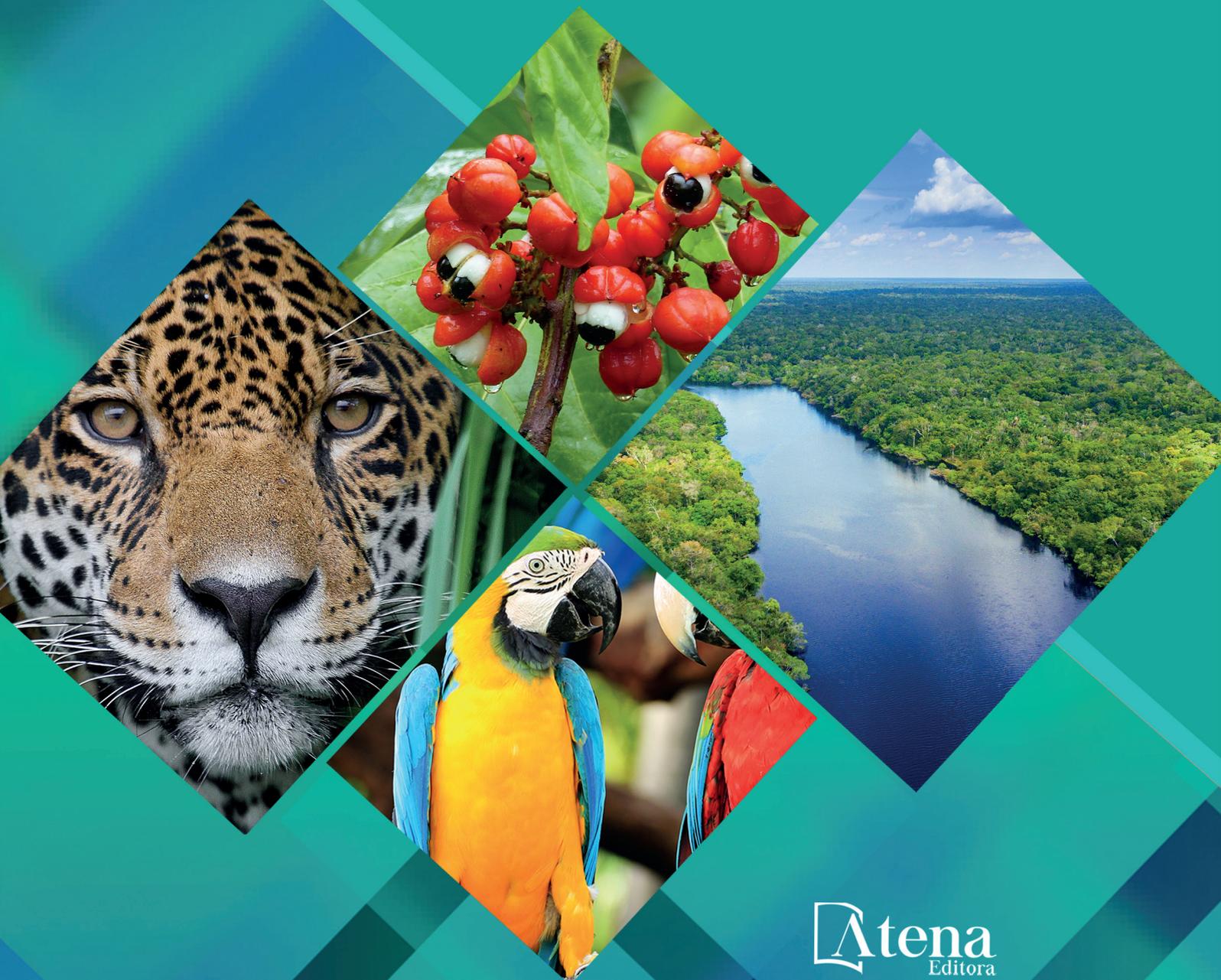


Biodiversidade Brasileira

Aspectos do Estado Atual

Jéssica Aparecida Prandel
(Organizadora)



Jéssica Aparecida Prandel
(Organizadora)

Biodiversidade Brasileira: Aspectos do Estado Atual

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Rafael Sandrini Filho
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

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

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
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. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
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. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
B615	Biodiversidade brasileira [recurso eletrônico] : aspectos do estado atual / Organizadora Jéssica Aparecida Prandel. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-541-9 DOI 10.22533/at.ed.419191508 1. Biodiversidade – Conservação – Brasil. 2. Desenvolvimento sustentável. 3. Meio ambiente - Preservação. I. Prandel, Jéssica Aparecida. II. Série. CDD 363.7
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

APRESENTAÇÃO

A obra intitulada “Biodiversidade Brasileira: Aspectos do Estado Atual” possui um conteúdo abrangente sobre o tema, cujos aspectos são abordados de maneira magistral. O mesmo contempla 08 capítulos com discussões sobre os principais processos responsáveis pela redução da biodiversidade e propostas de manejo da mesma em diferentes contextos.

Com o crescimento acelerado da população humana e expansão agrícola, tem-se observado um aumento da pressão sobre fragmentos florestais remanescentes, principalmente do bioma Mata Atlântica (Fiori et al., 2014; Saito et al., 2016). Este processo é um fenômeno grave, impulsionado pelo uso da terra desordenado nos grandes centros urbanos e em áreas rurais com os usos agropecuários.

A expansão da fronteira agrícola é o principal fator responsável pelo fenômeno de fragmentação no Brasil, formando mosaicos heterogêneos que resulta em inúmeras manchas de vegetação nativa de diferentes formatos e tamanhos, ocasionando danos, muitas vezes irreversíveis a todo um ecossistema. Uma paisagem que sofreu alterações por meio de ações antrópicas ou naturais estará sujeita a inúmeras perturbações (Pirovani, 2010; Viana, 1992; Lovejoy, 1980; Metzger, 2006). A nível mundial o histórico de degradação e desmatamento dos habitats naturais é bastante antigo, datando de cerca de 20.000 anos até os dias atuais (Fao, 2007).

A fragmentação florestal no Brasil iniciou com os povos antigos (caçador-coletor) com o desmatamento e degradação das florestas há mais de 13 mil anos, intensificando este processo com a chegada dos colonizadores europeus há mais de 500 anos. (Pirovani, 2010; Dean, 1996; Fonseca, 1985). Grande parcela dos fragmentos do Bioma Mata Atlântica encontram-se isolados um dos outros, sendo compostos por florestas secundárias em estágios iniciais e médios de regeneração (Metzger et al., 2009). Além disso, apresenta em seus domínios cerca de 70% da população brasileira (MMA, 2002), o que tornam críticas às tentativas que visam à preservação do bioma, tendo como consequência a perda da biodiversidade (Cemim, 2014).

O equilíbrio entre o uso dos recursos naturais e a preservação do ambiente é necessário para promover a manutenção destes, para as gerações futuras, e isto só será possível se houver planejamento adequado e antecipado das ações (Cuppini et al, 2012; Piroli e Pereira, 1999). A importância em compreender as alterações na paisagem despertou o interesse em desenvolver estudos capazes de avaliar os impactos e as consequências das mudanças no uso da terra (Turner II et al., 2007; Turner II, 2009). A crescente interação entre o sistema homem-paisagem reforça a importância do entendimento das alterações da paisagem e consequentemente dos ecossistemas (Gerlak, 2014).

Ecossistemas são sistemas de suporte da vida do planeta e fornecem uma série de serviços vitais para a espécie humana e todas as outras formas de vida, como

os alimentos, recursos hídricos, biodiversidade, sequestro de carbono e o bem-estar das populações (Millenium Ecosystem Assessment, 2005). No entanto, a capacidade dos ecossistemas em fornecer estes serviços encontra-se ameaçada, devido principalmente ao desenvolvimento de atividades socioeconômicas, que resultam em mudanças no uso da terra, alterações na composição atmosférica e climática e perda da biodiversidade que está estritamente relacionada à fragmentação florestal (Metzger et al., 2006).

Neste sentido, este volume é dedicado aos trabalhos relacionados à biodiversidade brasileira. 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.

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 Editora Atena publica esta obra com o intuito de estar contribuindo, de forma prática e objetiva, para a conservação da biodiversidade brasileira. 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
ANÁLISE DA DEGRADAÇÃO FLORESTAL APÓS INCÊNDIOS FLORESTAIS RECORRENTES NA MATA DO MAMÃO - PARQUE NACIONAL DO ARAGUAIA (TO)	
Camila Souza Silva Sarah Clariene Correia Fontoura João Paulo Morita Angela Barbara Garda Christian Niel Berlinck	
DOI 10.22533/at.ed.4191915081	
CAPÍTULO 2	13
ÁREA DE PROTEÇÃO ESPECIAL DO RIBEIRÃO SANTA ISABEL E DO CÓRREGO ESPALHA: CARACTERIZAÇÃO E AÇÕES PARA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE	
Diego Cerveira de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.4191915082	
CAPÍTULO 3	24
CONFEÇÃO DE LÂMINAS HISTOLÓGICAS PERMANENTES DE <i>ARISTOLOCHIA ARCUATA</i> (Aristolochiaceae) UTILIZADAS NA MEDICINA POPULAR	
Adriano Maltezo da Rocha Rubens Vieira Maia Ailton Luiz Passador Ivone Vieira da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.4191915083	
CAPÍTULO 4	30
DORMÊNCIA, TEMPERATURA E LUZ NA GERMINAÇÃO DE <i>ORMOSIA FLAVA</i> (Ducke) Rudd.	
Juliana Pereira Santos Lúcia Filgueiras Braga Margareth Aparecida dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.4191915084	
CAPÍTULO 5	43
INFLUENCIA DO EXTRATO AQUOSO TIRIRICA-DO-BREJO NA GERMINAÇÃO E VIGOR DE SEMENTES FEIJÃO-MUNGO-VERDE	
Lara Caroline Alves de Oliveira Samiele Camargo de Oliveira Domingues Jean Correia de Oliveira Rubens Vieira Maia Kamila Santana Matos Rocha Renildo Rocha dos Santos Filho Luiz Fernando Scatola Sabrina de Cassia Fernandes Eslaine Camicheli Lopes Oscar Mitsuo Yamashita Marco Antonio Camillo de Carvalho	
DOI 10.22533/at.ed.4191915085	
CAPÍTULO 6	50
PADRÕES DE MOVIMENTAÇÃO DA ONÇA PINTADA (<i>Panthera onca</i>) NO PARQUE NACIONAL DA	

SERRA DA CAPIVARA

Danieli Ribeiro
Júlia Emi De
Faria Oshima
Ronaldo Morato
Milton Cezar Ribeiro
Silvia Neri Godoy

DOI 10.22533/at.ed.4191915086

CAPÍTULO 7 66

RECURSOS NATURAIS NO LITORAL DO PARANÁ: SUBSÍDIOS PARA CONSERVAÇÃO DA FLORESTA ATLÂNTICA

Jenifer Priscila de Araujo
Luiz Everson da Silva
Wanderlei do Amaral

DOI 10.22533/at.ed.4191915087

CAPÍTULO 8 79

RESPOSTA DO CAPIM MOMBAÇA A DOSES CRESCENTES DE NITROGÊNIO

Priscila Porfirio Gonçalves
Lara Caroline Alves de Oliveira
Reginaldo de Oliveira
Jean Correia de Oliveira
Samiele Camargo de Oliveira Domingues
Adriano Maltezo da Rocha
Sabrina de Cassia Fernandes
Marco Antônio Camillo de Carvalho
Oscar Mitsuo Yamashita

DOI 10.22533/at.ed.4191915088

SOBRE A ORGANIZADORA..... 79

ÍNDICE REMESSIVO..... 79

DORMÊNCIA, TEMPERATURA E LUZ NA GERMINAÇÃO DE *ORMOSIA FLAVA* (DUCKE) RUDD.

Juliana Pereira Santos

Doutoranda em Entomologia e Conservação da Biodiversidade, Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD, Dourados - MS.

Lúcia Filgueiras Braga

Dra. em Botânica, Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias, Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, Laboratório de Ecofisiologia e Propagação de Plantas, Alta Floresta - MT.

Margareth Aparecida dos Santos

Mestre em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos – PPGBioAgro, UNEMAT, Alta Floresta - MT.

RESUMO: O presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência de diferentes tratamentos de superação da dormência (testemunha, ácido sulfúrico por 60, 90, 120 e 150 minutos e escarificação manual com lixa nº 80), além de determinar a influência da condição de luminosidade (fotoperíodo de 12 horas de luz ou escuro contínuo) e temperaturas constantes (25, 30 e 35 °C) sobre a germinação da espécie *Ormosia flava*. Foram avaliadas: Porcentagem de germinação, Índice de velocidade de germinação, Tempo médio de germinação, Índice de sincronização, Frequência de germinação, comprimento de parte aérea e da raiz das plântulas, bem como a massa fresca e seca de plântulas. O

tratamento com imersão em ácido sulfúrico por 90 minutos foi mais eficiente para a superação de dormência. A espécie leva entre 19 a 21 dias para germinar e se comporta como fotoblástica neutra, mas se estabelece melhor e mais rapidamente sob temperatura de 30 °C na presença de luz.

PALAVRAS-CHAVE: tento-preto, escarificação mecânica, fotoperíodo, espécie florestal.

DORMANCY, TEMPERATURE AND LIGHT ON GERMINATION OF *ORMOSIA FLAVA* (DUCKE) RUDD.

ABSTRACT: This study aimed to evaluate the effectiveness of different treatments to overcome dormancy (control, sulfuric acid 60, 90, 120 and 150 minutes and manual scarification with sandpaper nº 80), and determine the influence of lighting conditions (photoperiod 12 hours of continuous light or dark) and constant temperatures (25, 30 and 35 °C) on the germination of the specie *Ormosia flava*. Were evaluated: germination percentage, germination speed index, average time of germination, synchronization index, germination frequency, length of aerial part/root seedlings and dry/fresh seedlings. Treatment with immersion in sulfuric acid for 90 minutes was more efficient to overcome dormancy. The species takes

between 19 to 21 days to germinate and behaves as a neutral photoblastic, but provides better and faster under temperature of 30 °C in the presence of light.

KEYWORDS: try-black, seed scarification, photoperiod, forest species.

1 | INTRODUÇÃO

A demanda por mudas para recompor áreas degradadas tem sido constante, e o desconhecimento da fisiologia da germinação de muitas espécies restringe essa produção. *Ormosia flava* (Ducke) Rudd, pertencente à família Fabaceae, popularmente conhecida como tento-preto (ISERNHAGEN, 2015), é uma espécie florestal de ampla ocorrência na Amazônia, espalhando-se pela Guiana Francesa e Suriname, sendo muito utilizada na regeneração de áreas degradadas devido ao rápido desenvolvimento. Considerando sua importância, a espécie é pouco estudada, não havendo informações sobre sua germinação e desenvolvimento, cujas sementes apresentam forma globosa, tegumento de textura lisa, duro, com coloração preta e dormência tegumentar.

A impermeabilidade do tegumento das sementes ocorre em diversas espécies, sendo frequente na família Fabaceae, e a superação deste tipo de dormência pode ser feita por escarificação química, mecânica, ou imersão em água quente, sendo a eficiência do tratamento dependente da espécie, da procedência e ano de coleta (PEREIRA et al., 2014).

Outros fatores que influenciam a germinação são as condições de luminosidade e as temperaturas ocorrentes durante este processo. Cada espécie apresenta capacidade de germinar em limites bem definidos de temperatura, o que determina a sua distribuição geográfica. As que necessitam da presença de luz são denominadas fotoblásticas positivas já as que necessitam de escuro, fotoblásticas negativas (GUOLLO et al., 2015). Já espécies que são indiferentes às condições de luminosidade, ou seja, que germinam tanto na ausência como na presença de luz são denominadas de fotoblásticas neutras (TAIZ e ZEIGER, 2013).

Desta forma, conhecer as condições que promovem rápida germinação e o desenvolvimento homogêneo de plântulas diminui os cuidados por parte dos viveiristas, reduzindo custos, já que as mudas produzidas irão se desenvolver mais rapidamente proporcionando povoamentos mais uniformes (FERRARI et al., 2016). Diante do exposto, o trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência de diferentes tratamentos para superação da dormência de sementes de *Ormosia flava* (Ducke) Rudd., bem como determinar as condições de luminosidade e temperatura para germinação, ampliando o conhecimento sobre a espécie.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram desenvolvidos no Laboratório de Ecofisiologia e Propagação de Plantas da Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Alta

Floresta. As sementes de *Ormosia flava* Ducke Rudd., coletadas em Tucuruí-PA encontravam-se armazenadas em refrigerador a temperatura média de 5°C desde abril de 2013.

2.1 Experimento 1: Superação da dormência

Foi conduzido durante o mês de maio de 2014, para avaliar o método mais adequado para superação da dormência da espécie, sendo adotado o delineamento inteiramente casualizado, com os seguintes tratamentos: Testemunha (sem escarificação); imersão em ácido sulfúrico concentrado (H_2SO_4 98%) por 60, 90, 120 e 150 minutos e escarificação manual com lixa nº 80 em posição lateral ao eixo embrionário da semente, totalizando seis tratamentos. Foram utilizadas quatro repetições com 25 sementes em cada tratamento.

As sementes passaram por assepsia em hipoclorito de sódio comercial diluído a 50% em água destilada (v:v) durante 15 minutos, seguido de tratamento com solução fungicida na proporção de $1g L^{-1}$ de Captan, durante 15 minutos. Posteriormente, foram dispostas sobre papel germitest® (em forma de rolo) umedecidos com três vezes a massa do papel, acondicionados em saco plástico transparente e mantidos no interior de câmara de germinação BOD à temperatura constante de 30 °C e fotoperíodo de 12 horas de luz. As avaliações ocorreram durante 45 dias, sendo cada rolo reumedecido com 10 mL de água destilada diariamente.

2.2 Experimento II: Temperatura e fotoblastismo

Conduzido durante os meses de setembro e outubro de 2014, para avaliar a melhor temperatura e condição de luz para realizar a germinação da espécie, sendo adotado delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 3X2 (temperaturas x condição de luz). As temperaturas avaliadas foram 25, 30 e 35 °C na presença de luz (fotoperíodo de 12 horas) e escuro contínuo (saco de polietileno preto), totalizando seis tratamentos com quatro repetições de 25 sementes cada.

Todas as sementes utilizadas passaram por superação prévia da dormência com imersão em ácido sulfúrico (H_2SO_4 98%) por 90 minutos e realizada a assepsia e tratamento fungicida como descrito anteriormente. As sementes de cada tratamento foram dispostas sobre papel germitest® (em forma de rolo) umedecidos com três vezes a massa do papel e acondicionados em saco de polietileno transparente para a condição de luz (fotoperíodo de 12 horas), e em saco de polietileno transparente envolvido por saco de polietileno preto para a condição de escuro contínuo, sendo mantidos no interior de câmara de germinação BOD. As avaliações foram diárias durante 45 dias, sendo cada rolo reumedecido com 10 mL de água destilada sempre que observado a redução da umidade.

Para ambos os experimentos se procedeu à estimativa das seguintes variáveis: Porcentagem de Germinação: foram consideradas germinadas as sementes que

apresentavam protrusão da raiz igual ou maior a 5 mm, com cálculo de acordo com Labouriau e Valadares (1976). Índice de velocidade de germinação (IVG) determinado em conjunto com o teste de germinação de acordo com Maguire (1962). Tempo médio de Germinação (TMG) e Frequência relativa de germinação obtidos pela equação proposta por Labouriau e Valadares (1976). Índice de sincronização (\bar{E}) conforme fórmula de Labouriau e Pacheco (1978). Comprimento de parte aérea e raiz obtido de quatro plântulas por repetição, totalizando 16 plântulas por tratamento, medidas com régua graduada em milímetros. Massa fresca e seca de plântulas obtida das mesmas plântulas utilizadas para avaliação de comprimento, sendo utilizada balança de precisão 0,01 g, de acordo com metodologia de Nakagawa (1999).

Os resultados obtidos de ambos os experimentos foram submetidos à análise de variância utilizando o programa ESTAT. As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

No experimento 1, as médias do Índice de sincronização, comprimento de parte aérea e comprimento das raízes foram transformados pela $\sqrt{x + 0,5}$ e no experimento 2, o comprimento de parte aérea passou pelo mesmo tipo de transformação. As médias da porcentagem de germinação na luz foram analisadas por regressão polinomial e no escuro por regressão linear, para visualização da temperatura ótima para a germinação nas duas condições de iluminação.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Superação da dormência

Na superação de dormência das sementes de *Ormosia flava*, os tratamentos adotados mostraram-se eficientes quando comparados à testemunha que apresentou apenas 1% de sementes germinadas (Figura 1A). Os maiores valores de porcentagem de germinação ocorreram sob 60 e 90 minutos de imersão em ácido sulfúrico concentrado (76% e 83%, respectivamente), mas não diferiram estatisticamente do tratamento com 120 minutos de ácido. Verificou-se que a imersão das sementes no ácido por 150 minutos afetou a germinação, ocasionando redução de 50% na porcentagem de sementes germinadas. A utilização de escarificação com lixa mostrou-se inadequada para acelerar o processo germinativo das sementes de *O. flava*, atingindo apenas 37%, provavelmente devido romper apenas uma pequena área do tegumento para entrada de água durante a embebição (Figura 1A).

Resultados semelhantes, de superação de dormência com imersão em ácido sulfúrico, foram observados em *Ormosia arborea* (Vell.) Harms, com tempo de 15 e 30 minutos (SILVA et al., 2014) e para *Ormosia paraensis* Ducke, com o tempo de 60 e 120 minutos (SILVA, 2010). Já em *Ormosia nitida* Vogel tanto a escarificação mecânica com lixa de madeira nº 60, quanto a imersão em ácido sulfúrico por 10 minutos, foram eficientes para a superação da dormência tegumentar (LOPES et

al., 2006), demonstrando que no gênero *Ormosia*, a intensidade da dormência das sementes é variável e o método adequado pode ser distinto para cada espécie.

O índice de velocidade de germinação não diferiu entre os diferentes tempos de imersão em ácido sulfúrico, com valores superiores à escarificação com lixa e à testemunha (Figura 1A). Segundo Sarmiento et al. (2016), o IVG permite quantificar vigor das sementes, pois quanto maior o IVG, menor o número de dias para ocorrência da germinação. Neste sentido, todos os tratamentos com ácido sulfúrico apresentaram maior eficiência quando comparados ao uso da lixa, provavelmente por agir na superfície do tegumento de forma mais homogênea, enquanto a lixa normalmente rompe o tegumento apenas em uma região o que deve ter atrasado a embebição das sementes, ocasionando maior tempo para início da germinação.

Independentemente do método adotado, não houve diferença significativa entre os tratamentos para o tempo médio de germinação, totalizando em média de 17 a 22 dias para germinar (Figura 1B). Contudo, a germinação mais sincronizada ocorreu com a escarificação com lixa o que indica que o número de vezes que a semente germina neste tratamento, durante o período de avaliação (45 dias), é menor, independente de quando isto ocorre, sendo \bar{E} a quantificação da variação da germinação ao longo do tempo. De acordo com Santana e Ranal (2000), uma única semente germinando em um dia é capaz de assincronizar o processo de germinação da amostra como um todo, ou seja, quanto menos sementes forem acionadas para germinar, melhor é a sincronização da germinação em relação aos outros tratamentos.

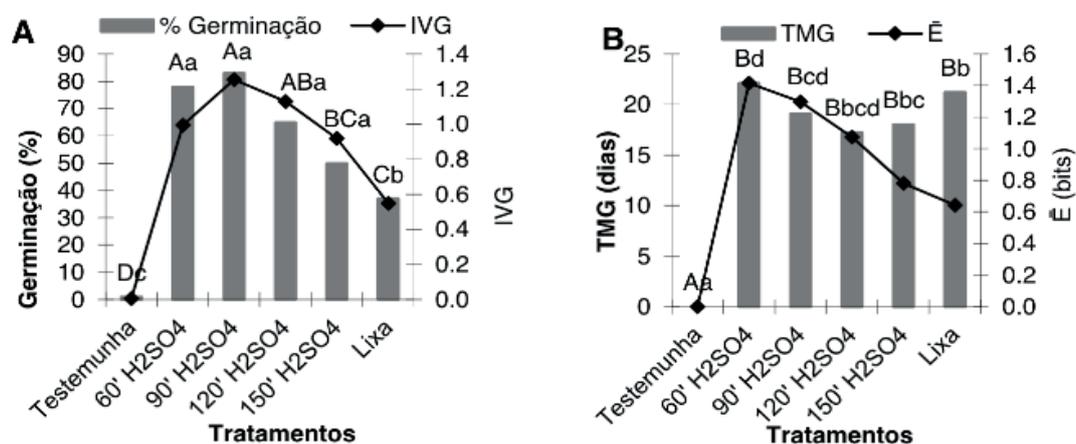


Figura 1. Germinação e Índice de velocidade de germinação (A), tempo médio de germinação e índice de sincronização (B) de sementes de *Ormosia flava* (Ducke) Rudd. sob efeito de diferentes tratamentos para superação de dormência. Letras iguais, maiúsculas para porcentagem de germinação e TMG e minúsculas para IVG e índice de sincronização, não diferem entre si ($P < 0,05$), pelo teste de Tukey.

Sabendo-se que o processo germinativo das sementes individuais não é sincronizado e analisando as frequências de germinação, a distribuição ao longo do tempo variou conforme o tratamento de superação de dormência. Observa-se para o tratamento testemunha, caráter unimodal, enquanto nos demais tratamentos com imersão em ácido sulfúrico e escarificação com lixa, as distribuições de frequência

apresentam caráter polimodal, com tempo médio (t) localizado após o 16º dia, evidenciando processo germinativo lento (Figura 2).

Assim, houve deslocamento do tempo médio de germinação para direita da moda principal, indicando que a variação da taxa de germinação nos diferentes tratamentos decorre de uma minoria de sementes que germinam lentamente (Figura 2). Ficando mais evidente nos tratamentos com imersão em ácido sulfúrico entre 60 e 120 minutos, cujo número total (Nt) de sementes germinadas varia pouco (16,25 a 20,75) enquanto a imersão em ácido por 150 minutos e a escarificação com lixa apresentam redução no número total de sementes germinadas, demonstrando influência negativa destes tratamentos, considerando que o tempo médio foi semelhante aos demais tratamentos, com melhor sincronia, porém com menor porcentagem e velocidade de germinação (Figura 1). As diferenças na frequência de germinação entre os tratamentos com ácido sulfúrico e lixa em *O. flava* se assemelham aos obtidos por Lopes et al. (2006) para *O. nitida*, que observaram polígonos polimodais para os tratamentos com imersão em ácido sulfúrico e com a aplicação de peróxido de hidrogênio, enquanto com a escarificação mecânica com lixa de madeira nº 60 ocorreram polígonos unimodais.

As maiores medidas de comprimento de parte aérea nas plântulas de *O. flava* ocorreram quando as sementes foram escarificadas com lixa, que só diferiu do tratamento testemunha (Figura 3A).

Em relação ao comprimento da raiz, maiores valores foram observados quando as sementes foram submetidas ao ácido sulfúrico entre 60 a 120 minutos, mas estatisticamente diferentes apenas do tratamento testemunha (Figura 3A). Os resultados demonstram a necessidade da adoção de método de escarificação nas sementes de *O. flava*, visando favorecer a germinação e o rápido crescimento das plântulas. Maiores comprimentos de parte aérea também foram observados em plântulas de *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth. (Fabaceae) nos tratamentos com escarificação com lixa e imersão no ácido sulfúrico em tempos de 5 e 15 minutos (PEREIRA et al., 2015).

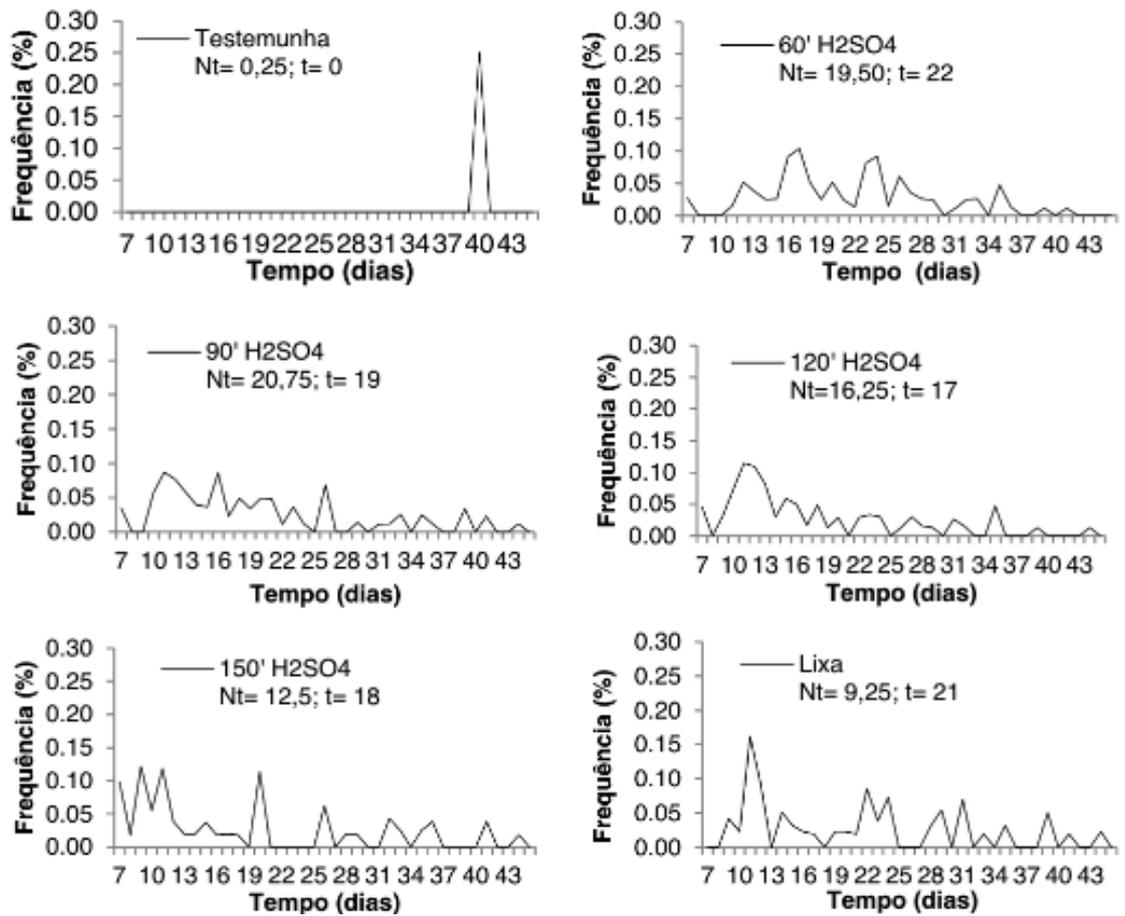


Figura 2. Frequências relativas (Fr) da germinação de sementes de *Ormosia flava* (Ducke) Rudd. em função de diferentes tratamentos de superação de dormência. (t = Tempo médio de germinação; Nt = n° total de sementes germinadas no período).

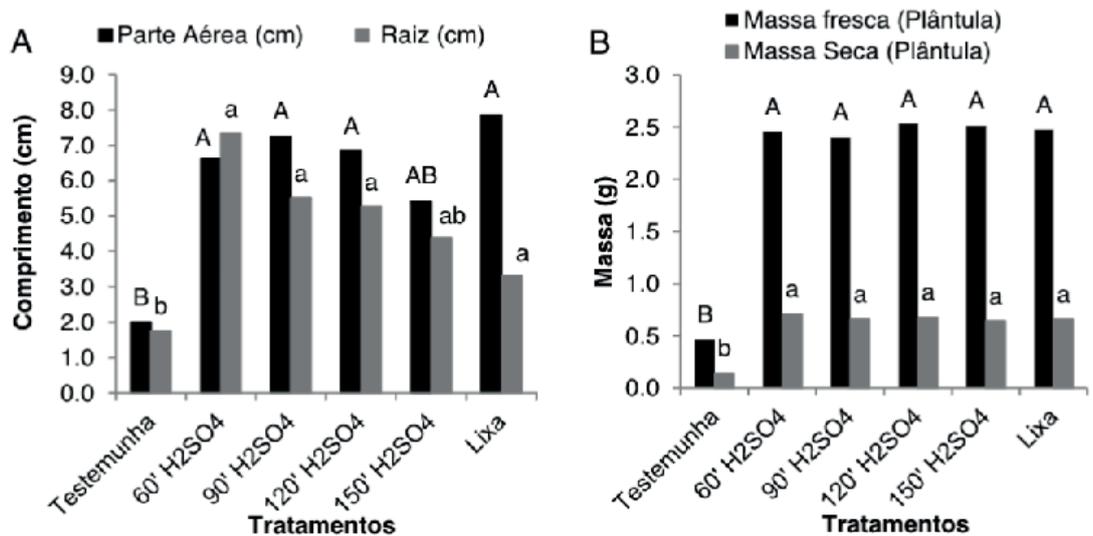


Figura 3. Valores médios de comprimento de parte aérea e raiz (A) e massa fresca e seca (B) de plântulas de *Ormosia flava* (Ducke) Rudd. sob diferentes tratamentos de superação de dormência. Letras iguais, maiúsculas para comprimento de parte aérea e massa fresca e minúsculas para comprimento de raiz e massa seca, não diferem entre si ($P < 0,05$), pelo teste de Tukey.

As massas, seca e fresca, das plântulas nos tratamentos com H₂SO₄ e lixa não diferem entre si, mas foram superiores à testemunha (Figura 3B), comprovando que a

adoção de método para superação da dormência tegumentar influencia o crescimento das plântulas de *O. flava*. Pereira et al. (2016), analisando a superação da dormência de *Stryphnodendron pulcherrimum* (Fabaceae), verificou que os tratamentos com ácido sulfúrico por 10 e 12 minutos, mostraram-se mais eficientes em promover aumento na emergência das sementes e no acúmulo de massa seca de raiz e parte aérea das plântulas, demonstrando que o ácido sulfúrico é um dos métodos mais apropriados para superação de dormência de sementes com dormência tegumentar, como ocorre entre as Fabaceae.

3.2 Temperatura e fotoblastismo

A faixa de temperatura ótima para germinação de *O. flava* na presença de luz ocorre entre 28 e 30 °C como pode ser observado pelo polinômio (Figura 4A), enquanto no escuro a temperatura de 25 °C foi mais adequada (Figura 4B), semelhante ao verificado para *O. paraensis* Ducke cuja temperatura ótima ocorre em torno de 28,2 °C (SILVA, 2010).

A interação significativa entre temperaturas e condição de iluminação (Tabela 1) demonstra que o maior IVG ocorreu na temperatura de 30 °C na presença de luz, seguido pela germinação a 25 °C no escuro que não diferiu significativamente de 30 °C. Esses resultados demonstram que a espécie pode ser classificada como fotoblástica neutra, ou seja, germina tanto na presença como na ausência de luz, mas se estabelece melhor e mais rapidamente em ambiente com disponibilidade de luz, comportamento também descrito para *O. arborea* (Vell.) Harms (TEIXEIRA et al., 2011). Na temperatura de 35 °C observa-se baixa taxa de germinação tanto na presença como na ausência de luz e os menores valores de IVG (Figura 4 e Tabela 1).

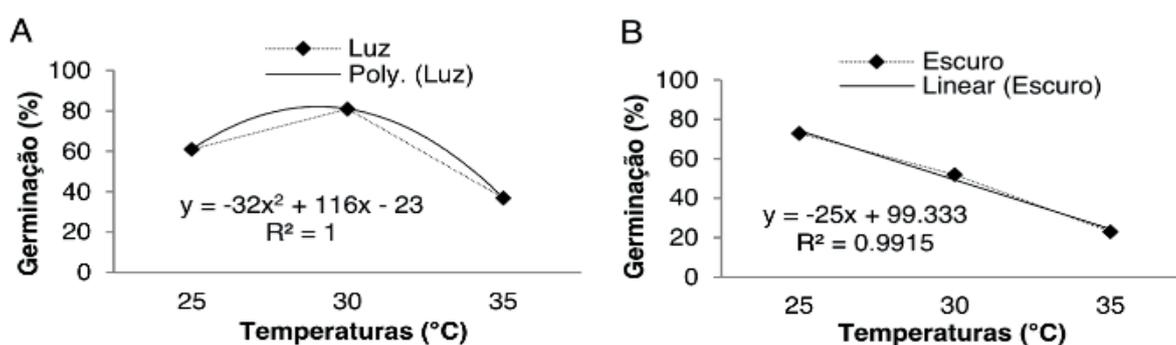


Figura 4. Porcentagem de germinação de sementes de *Ormosia flava* (Ducke) Rudd. expostas a diferentes temperaturas na presença de luz (A) ou escuro contínuo (B).

Condição de Iluminação	Temperaturas		
	25°C	30°C	35°C
	IVG		
	0,88 Ba	1,16 Aa	0,58 Ca
	1,01 Aa	0,84 Ab	0,39 Ba

D.M.S. (T°C) = 0,24; D.M.S. (C.I.) = 0,20; C.V. (%) = 16,35					
Comprimento de parte aérea (cm)					
Luz	6,53	Aa	7,28	Aa	5,65 Aa
Escuro	6,55	Aa	8,68	Aa	0,70 Bb
D.M.S. (T °C) = 1,17; D.M.S. (C.I.) = 0,96; C.V. (%) = 28,94					
Comprimento de raiz (cm)					
Luz	8,85	Aa	6,23	Ba	3,43 Ca
Escuro	6,85	Aa	7,40	Aa	1,00 Bb
D.M.S. (T °C) = 2,55; D.M.S. (C.I.) = 2,10; C.V.(%) = 25,11					
Massa seca das plântulas (g)					
Luz	0,33	Ba	0,66	Aa	0,06 Ca
Escuro	0,28	Ba	0,41	Ab	0,01 Ca
D.M.S. (T °C) = 0,08; D.M.S. (C.I.) = 0,69; C.V. (%) = 15,79					

Tabela 1. Valores de IVG, comprimento de parte aérea, comprimento de raiz e massa seca de plântulas de *Ormosia flava* (Ducke) Rudd. em função de temperaturas e condição de iluminação.

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade. C.I.= Condição de Iluminação, T °C= Temperatura, C.V.= Coeficiente de Variação.

O Tempo Médio de Germinação (TMG) não foi significativo para os fatores estudados, considerando que as sementes levam em média de 19 a 21 dias para germinar na presença de luz, ou escuro contínuo. Contudo, o índice de sincronização da germinação indica que ocorreu maior sincronização do processo germinativo na temperatura de 35 °C, não havendo interferência do fotoperíodo (Figura 5A). Como a sincronização da germinação não é influenciada pelo total de sementes germinadas, a melhor sincronização ocorreu justamente na temperatura de 35 °C, onde houve menor número de sementes germinadas. Melhor sincronização em temperatura que não favorece a germinação também foi verificada por Duarte et al. (2015) em *Albizia edwallii* (Hoehne) Barneby & J. W. Grimes (Fabaceae) à 30 °C.

A germinação das sementes ocorre de forma diferente nas temperaturas, na condição de luz ou escuro contínuo, ao longo do tempo (Figura 6), indicando que em ambas as condições de luminosidade os polígonos de frequência apresentam tendência polimodal apresentando acúmulo da germinação mais distante do eixo x do gráfico, o que é evidenciando também pelo pico de germinação deslocado para a esquerda do gráfico, aumentando o TMG.

Este comportamento indica que a presença de luz desempenha menor influência sobre o processo germinativo que a temperatura, com maiores frequências e tempo médio (t) na temperatura de 30 °C na presença de luz (Figura 6A) e de 25 °C no escuro contínuo (Figura 6B). Estes resultados de frequência diferem dos encontrados por Silva (2010) para *O. paraensis* Ducke, que apresentou frequência de germinação homogênea e concentrada nas temperaturas de 25, 30 e 35 °C (fotoperíodo de 8

horas), com picos unimodais e tempo médio entre 8 e 11 dias.

Com a relação ao comprimento de parte aérea e da raiz das plântulas (Tabela 1), verifica-se que na temperatura 35 °C, na condição de escuro contínuo, os valores são estatisticamente inferiores indicando necessidade de luz para melhor desenvolvimento sob temperatura mais elevada. Segundo Stefanello (2006a), a germinação das sementes pode ser inibida por extremos de temperatura e presença e ausência de luz, sendo que estes dois fatores agem em conjunto, e a sensibilidade à luz pode ser alterada pela temperatura.

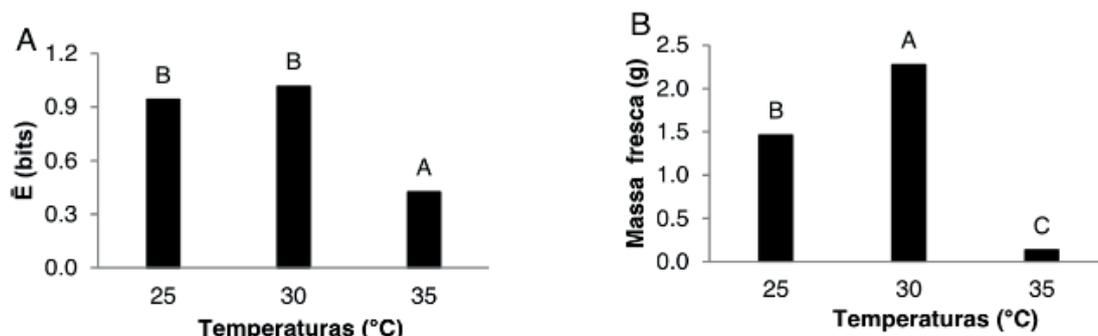


Figura 5. Índice de sincronização de sementes (A) e Massa fresca de plântulas (B) de *Ormosia flava* (Ducke) Rudd. sob efeito de diferentes temperaturas. Letras iguais não diferem entre si ($P < 0,05$), pelo teste de Tukey.

Figura 5. Índice de sincronização de sementes (A) e Massa fresca de plântulas (B) de *Ormosia flava* (Ducke) Rudd. sob efeito de diferentes temperaturas. Letras iguais não diferem entre si ($P < 0,05$), pelo teste de Tukey.

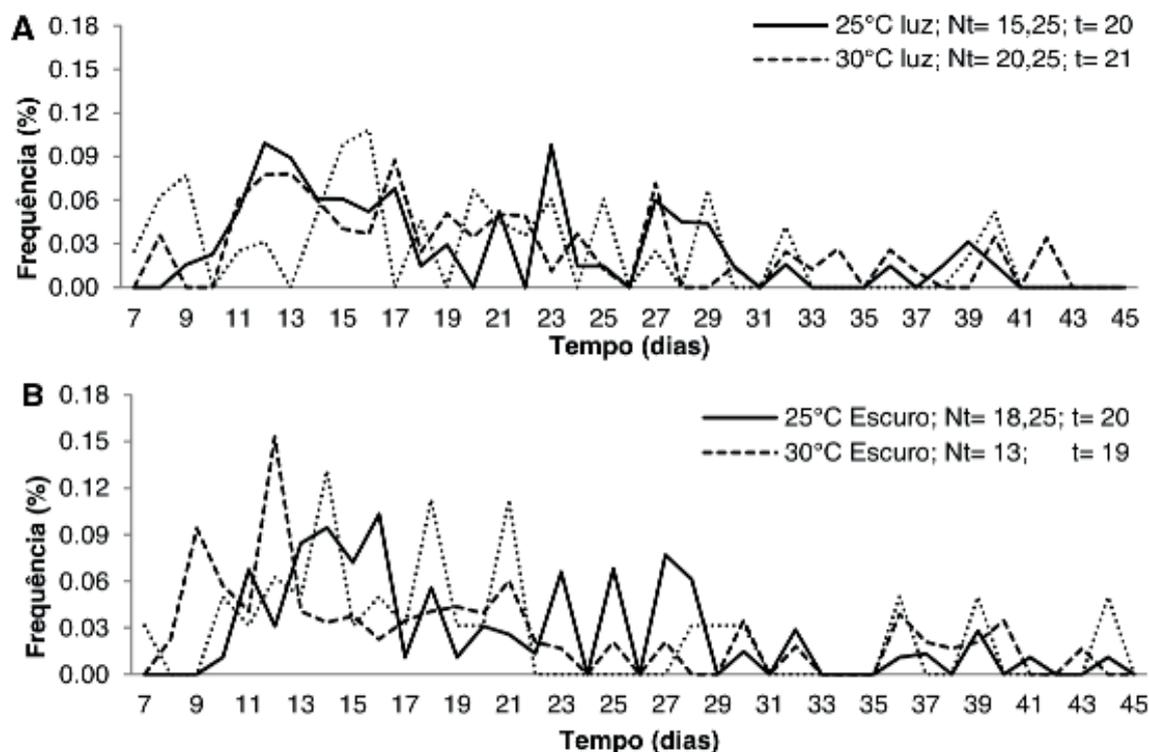


Figura 6. Frequências relativas (Fr) da germinação de sementes de *Ormosia flava* (Ducke) Rudd. em função de diferentes temperaturas na presença de luz (A) e ausência de luz (B). (t= Tempo médio de germinação; Nt = n° total de sementes germinadas no período).

O efeito da temperatura sobre o crescimento foi mais evidente no comprimento de raiz com maior valor a 25 °C na presença de luz (8,85 cm) e redução nos valores médias com o aumento das temperaturas (Tabela 1). A massa fresca das plântulas sofreu influência significativa das temperaturas, com maior média a 30 °C (Figura 5B). Porém, os resultados de massa seca demonstram interação entre os fatores luz e temperatura, com maior massa observada a 30 °C na presença de luz (Tabela 1). Este comportamento parece indicar que a presença de luz e temperatura adequada de 30 °C, a que foram submetidas as sementes de *O. flava*, provavelmente beneficia a quantidade de fitocromo na forma ativa (FVD) controlando o processo germinativo com maior acúmulo de massa seca, já que conforme afirma Kerbauy (2008) é o fitocromo quem controla a germinação de sementes fotoblásticas, o crescimento e forma das plantas. Os resultados de Stefanello (2006a) para plântulas de Anis (*Pimpinella anisum* L.) e por Stefanello (2006b) para plântulas de Funcho (*Foeniculum vulgare* Miller) sob luz constante e temperaturas de 20, 25°C e também os de Oliveira e Innecco (2012) para plântulas de jambu (*Acmella oleracea* (L.) R.K. Jansen), nas temperaturas de 20 e 25 °C sob luz contínua corroboram com esta proposição, com todas as espécies apresentando menor acúmulo de massa seca sob escuro contínuo em comparação a condição de iluminação, comprovando a influência da luz no crescimento.

4 | CONCLUSÃO

O tratamento de imersão em ácido sulfúrico por 90 minutos foi mais eficiente para a superação de dormência em sementes de *Ormosia flava* Ducke Rudd.

A espécie leva entre 19 a 21 dias para germinar e comporta-se como fotoblástica neutra, mas se estabelece melhor e mais rapidamente sob temperatura de 30 °C na presença de luz.

5 | AGRADECIMENTOS

À UNEMAT e a CAPES, pela concessão de bolsas de iniciação científica e de mestrado, respectivamente às primeiras autoras e as Centrais Elétricas do Norte do Brasil (ELETRONORTE) pela doação das sementes que foram utilizadas nesta pesquisa.

REFERÊNCIAS

DUARTE, M.M.; MILANI, J.E. de F.; BLUM, C.T.; NOGUEIRA, A.C. Germinação e morfologia de sementes e plântulas de *Albizia edwallii* (Hoehne) Barneby & J. W. Grimes. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.28, n.3, p.166-173, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21252015v28n319rc>.

FERRARI, M.; CANTARELLI, E.B.; SOUZA, V.Q. de; NARDINO, M.; CARVALHO, I.R.; PELEGRIN, A.J. de; SZARESKI, V.J.; PELISSARI, G. Influência de fertilizante de liberação controlada em mudas de *Tabernaemontana catharinensis*. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v.36, n.88, p.543-547, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.4336/2016.pfb.36.88.968>.

GUOLLO, K.; FELIPPI, M.; POSSENTI, J.C. Germinação de sementes de guatambu sob dois regimes de luz. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v.35, n.83, p.353-357, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.4336/2015.pfb.35.83.758>.

ISERNHAGEN, I. **Listagem florística de espécies arbóreas e arbustivas de Mato Grosso: um ponto de partida para projetos de restauração ecológica**. Sinop: Embrapa Agrossilvipastoril, 2015, 166p.

KERBAUY, G.B. **Fisiologia Vegetal**. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008, 446p.

LABOURIAU, L.G.; PACHECO, A. On the frequency of isothermal germination in seeds of *Dolichos biflorus* L. **Plant and Cell Physiology**, Tokyo, v.19, n.3, p.507-512, 1978.

LABOURIAU, L.G.; VALADARES, M.E.B. On the germination of seeds *Calotropis procera* (Ait) Ait.f. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v.48, n.2, p.263-284, 1976.

LOPES, J.C.; DIAS, P.C.; MACEDO, C.M.P. de. Tratamentos para acelerar a germinação e reduzir a deterioração das sementes de *Ormosia nitida* Vog. **Revista Árvore**, Viçosa, v.30, n.2, p.171-177, 2006. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622006000200003>.

MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigour. **Crop Science**, Madison, v.2, n.2, p.176-177, 1962.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho de plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (ed.). **Vigor de sementes: conceito e testes**. Londrina: ABRATES. Cap.2, 1999. p.1-24.

OLIVEIRA, M.A.S.; INNECCO, R. Germinação de sementes de jambu (*Acmella oleracea* – Asteraceae) sob influência de fotoperíodo e temperatura. **Revista Eletrônica de Biologia**. Sorocaba, v.5, n.3, p.105-118, 2012.

PEREIRA, A.G.; CRUZ, E.D.; BARROS, H.S.D. Methods for overcoming dormancy in *Stryphnodendron pulcherrimum* seeds. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v.36, n.87, p.195-199, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.4336/2016.pfb.36.87.931>.

PEREIRA, F.E.C.B.; GUIMARÃES, I.P.; TORRES, S.B.; BENEDITO, C.P. Superação de dormência em sementes de *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth. seeds. Semina: **Ciências Agrárias**, Londrina, v.36, n.1, p.165-170, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2015v36n1p165>.

PEREIRA, V.J.; SANTANA, D.G.; LOBO, G.A.; BRANDÃO, N.A.L.; SOARES, D.C.P. Eficiência dos tratamentos para a superação ou quebra de dormência de sementes de Fabaceae. **Revista de Ciências Agrárias**, Lisboa, v.37, n.2, p.187-197, 2014.

SANTANA, D.G. de; RANAL, A.M.A. Análise estatística da germinação. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Campinas, v.12 (edição especial), p.205-237, 2000.

SARMIENTO, A.I.P.; GIULIANI, J.C.; SOUZA, P.V.D. de. Morfologia de frutos e sementes de porta-enxertos de citros cultivados em ambiente protegido. **Revista U.C.D.A. Actualidad & Divulgación científica**, Bogotá, v.19, n.1, p.17-24, 2016.

SILVA, A.L. da; DIAS, D.C.F. dos S.; LIMA, L.B. de; MORAIS, G.A. de. Methods for overcoming seed dormancy in *Ormosia arborea* seeds, characterization and harvest time. **Jornal of Seed Science**, Londrina, v.36, n.3, p.318-325, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/2317-1545v36n31012>.

SILVA, B.M. da S. **Morfo-anatomia, dormência, germinação e emergência de plântulas de Tenta (*Ormosia paraensis* Ducke – Fabaceae)**. Tese (Doutorado em Agronomia). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista. Jaboticabal, 86p. 2010.

STEFANELLO, R. Efeito da luz, temperatura e estresse hídrico na germinação e no vigor de sementes de Anis. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.12, n.1, p.45-50, 2006a.

STEFANELLO, R. Efeito da luz, temperatura e estresse hídrico no potencial fisiológico de sementes de Funcho. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.28, n.2, p.135-141, 2006b.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 5.ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 954p.

TEIXEIRA, W.F.; FAGAN, E.B.; CASAROLI, D.; CANEDO, S.C.; BARBOSA, K.A. Avaliação de métodos para superação de dormência de *Ormosia arborea* (Vell.) Harms. **Biotemas**, Florianópolis, v.24, n.4, p.25-29, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.5007/2175-7925.2011v24n4p25>.

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

Alelopatia 43, 48

Araguaia 1, 2, 4, 8, 10, 11, 12

B

Biodiversidade 2, 5, 6, 1, 2, 3, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 19, 20, 22, 23, 24, 30, 43, 44, 59, 64, 66, 67, 68, 69, 70, 73, 75, 76, 79, 85

Botânica 24, 29, 30, 49

C

Caatinga 40, 50, 51, 52, 60, 61, 62, 63, 64

Cipó-mil-homens 24, 25

Crescimento inicial 43

Cyperus difformis L. 43, 44, 45, 46, 47, 48

D

Desenvolvimento Territorial Sustentável 66, 67, 69, 76, 78

E

Ecologia do movimento 50, 51, 56

Escarificação mecânica 30, 33, 35

Espécie florestal 30, 31

Etnobotânica 66, 69, 70, 73, 77

F

Felinos 50

Fogo 1, 3, 4, 5, 8, 9, 11, 12, 74, 75

Fotoperíodo 30, 32, 38, 41

G

Gramínea 79, 81

H

Hedyosmum brasiliense Mart 66, 67, 71, 72, 73, 74

Histologia Vegetal 24

I

Ilha do Bananal 1, 2, 3, 8, 11, 12

Incêndio Florestal 1, 8

L

Lei Federal nº 9.985/2000 13

M

Mata do Mamão 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

O

Oroteína bruta 79, 80, 81, 82, 83

P

Proteína bruta 79, 82

S

Seleção de passos 50, 56, 57, 61

SNUC 13

T

Tento-preto 30, 31

Teor de N 79, 81, 82

U

Unidade de conservação 4, 13, 19, 20

Uso de habitat 50, 63

V

Vigna radiata L 43, 44, 46, 47, 48

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-541-9

