

# Inovações em pesquisas agrárias e ambientais

Volume III

Alan Mario Zuffo  
Jorge González Aguilera  
Luciano Façanha Marques  
Organizadores



Pantanal Editora

2024

**Alan Mario Zuffo**  
**Jorge González Aguilera**  
**Luciano Façanha Marques**  
Organizadores

**Inovações em pesquisas agrárias e  
ambientais**  
**Volume III**



Pantanal Editora

2024

Copyright© Pantanal Editora

**Editor Chefe:** Prof. Dr. Alan Mario Zuffo

**Editores Executivos:** Prof. Dr. Jorge González Aguilera e Prof. Dr. Bruno Rodrigues de Oliveira

**Diagramação:** A editora. **Diagramação e Arte:** A editora. **Imagens de capa e contracapa:** Canva.com. **Revisão:** O(s) autor(es), organizador(es) e a editora.

### Conselho Editorial

#### Grau acadêmico e Nome

Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos  
Profa. MSc. Adriana Flávia Neu  
Profa. Dra. Allys Ferrer Dubois  
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior  
Profa. MSc. Aris Verdecia Peña  
Profa. Arisleidis Chapman Verdecia  
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva  
Prof. Dr. Bruno Gomes de Araújo  
Prof. Dr. Caio Cesar Enside de Abreu  
Prof. Dr. Carlos Nick  
Prof. Dr. Claudio Silveira Maia  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos  
Prof. Dr. Cristiano Pereira da Silva  
Profa. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos  
Prof. MSc. David Chacon Alvarez  
Prof. Dr. Denis Silva Nogueira  
Profa. Dra. Denise Silva Nogueira  
Profa. Dra. Dennyura Oliveira Galvão  
Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves  
Prof. Me. Ernane Rosa Martins  
Prof. Dr. Fábio Steiner  
Prof. Dr. Fabiano dos Santos Souza  
Prof. Dr. Gabriel Andres Tafur Gomez  
Prof. Dr. Hebert Hernán Soto Gonzáles  
Prof. Dr. Hudson do Vale de Oliveira  
Prof. MSc. Javier Revilla Armesto  
Prof. MSc. João Camilo Sevilla  
Prof. Dr. José Luis Soto Gonzales  
Prof. Dr. Julio Cezar Uzinski  
Prof. MSc. Lucas R. Oliveira  
Prof. Dr. Luciano Façanha Marques  
Profa. Dra. Keyla Christina Almeida Portela  
Prof. Dr. Leandro Argentel-Martínez  
Profa. MSc. Lidiene Jaqueline de Souza Costa Marchesan  
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann  
Prof. MSc. Marcos Pisarski Júnior  
Prof. Dr. Marcos Pereira dos Santos  
Prof. Dr. Mario Rodrigo Esparza Mantilla  
Profa. MSc. Mary Jose Almeida Pereira  
Profa. MSc. Núbia Flávia Oliveira Mendes  
Profa. MSc. Nila Luciana Vilhena Madureira  
Profa. Dra. Patrícia Maurer  
Profa. Dra. Queila Pahim da Silva  
Prof. Dr. Rafael Chapman Auty  
Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke  
Prof. Dr. Raphael Reis da Silva  
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes  
Prof. Dr. Ricardo Alves de Araújo (*In Memoriam*)  
Profa. Dra. Sylvana Karla da Silva de Lemos Santos  
MSc. Tayronne de Almeida Rodrigues  
Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca  
Prof. MSc. Wesclen Vilar Nogueira  
Profa. Dra. Yilan Fung Boix  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme

#### Instituição

OAB/PB  
Mun. Faxinal Soturno e Tupanciretã  
UO (Cuba)  
IF SUDESTE MG  
Facultad de Medicina (Cuba)  
ISCM (Cuba)  
UFESSPA  
UEA  
UNEMAT  
UFV  
AJES  
UFGD  
UEMS  
IFPA  
UNICENTRO  
IFMT  
UFMG  
URCA  
ISEPAM-FAETEC  
IFG  
UEMS  
UFF  
(Colômbia)  
UNAM (Peru)  
IFRR  
UCG (México)  
Rede Municipal de Niterói (RJ)  
UNMSM (Peru)  
UFMT  
SED Mato Grosso do Sul  
UEMA  
IFPR  
Tec-NM (México)  
Consultório em Santa Maria  
UFJF  
UEG  
FAQ  
UNAM (Peru)  
SEDUC/PA  
IFB  
IFPA  
UNIPAMPA  
IFB  
UO (Cuba)  
UFMS  
UFPI  
UFG  
UEMA  
IFB  
UFPI  
FURG  
UO (Cuba)  
UFT

Conselho Técnico Científico  
- Esp. Joacir Mário Zuffo Júnior  
- Esp. Maurício Amormino Júnior  
- Lda. Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Ficha Catalográfica

**Catalogação na publicação**  
**Elaborada por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166**

I58

Inovações em pesquisas agrárias e ambientais - Volume III / Organização de Alan Mario Zuffo, Jorge González Aguilera, Luciano Façanha Marques. – Nova Xavantina-MT: Pantanal, 2024.  
130p.

Livro em PDF

ISBN 978-65-85756-31-0

DOI <https://doi.org/10.46420/9786585756310>

1. Ciências agrárias. 2. Meio ambiente. 3. Pesquisa. I. Zuffo, Alan Mario (Organizador). II. Aguilera, Jorge González (Organizador). III. Marques, Luciano Façanha (Organizador). IV. Título.

CDD 630

Índice para catálogo sistemático

I. Ciências agrárias



Nossos e-books são de acesso público e gratuito e seu download e compartilhamento são permitidos, mas solicitamos que sejam dados os devidos créditos à Pantanal Editora e também aos organizadores e autores. Entretanto, não é permitida a utilização dos e-books para fins comerciais, exceto com autorização expressa dos autores com a concordância da Pantanal Editora.

**Pantanal Editora**

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000.  
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil.  
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp).  
<https://www.editorapantanal.com.br>  
[contato@editorapantanal.com.br](mailto:contato@editorapantanal.com.br)

## **Apresentação**

Bem-vindos ao mundo fascinante das pesquisas agrárias e ambientais! É com grande entusiasmo que apresentamos o e-book “Inovações em Pesquisas Agrárias e Ambientais Volume III”, uma compilação que destaca as últimas e mais notáveis descobertas no campo da agricultura e do meio ambiente.

No decorrer dos capítulos deste e-book, são explorados os seguintes tópicos: Análise da pastagem por meio de imagens RGB obtidas com VANT; Fibras vegetais no Brasil: um potencial socioeconômico e biotecnológico; Caracterização das Práticas de Bem-Estar Animal em Suínos Abatidos em Abatedouro Frigorífico com Inspeção Oficial; Análise da gestão de produtores de hortaliças na comunidade rural de Santa Rosa, Capanema-PA; Ecofisiologia da germinação de sementes de *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (Griseb.) Altschu; Producción sustentable de lechuga (*Lactuca sativa*) en sistemas hidropónicos: NFT y raíz flotante; A Inserção de Primavera do Leste, no sistema capitalista de produção; e a Análise de custos e lucratividade de churrascarias no município de Capanema, PA.

Este livro, é mais do que um simples livro; é um convite para explorar o futuro da agricultura e do meio ambiente. Esperamos que os leitores se inspirem e colaborem para moldar um futuro mais sustentável e próspero para todos.

Agradecemos aos autores por suas contribuições e esperamos que este e-book seja uma fonte valiosa de conhecimento para estudantes, pesquisadores e profissionais interessados nessas áreas vitais.

Boa leitura!  
Os organizadores

## Sumário

<b>Apresentação .....</b>	<b>4</b>
<b>Capítulo I.....</b>	<b>6</b>
Análise da pastagem por meio de imagens RGB obtidas com VANT.....	6
<b>Capítulo II.....</b>	<b>18</b>
Fibras vegetais no Brasil: um potencial socioeconômico e biotecnológico .....	18
<b>Capítulo III.....</b>	<b>42</b>
Caracterização das práticas de bem-estar animal em suínos abatidos em abatedouro frigorífico com inspeção oficial.....	42
<b>Capítulo IV.....</b>	<b>56</b>
Análise da gestão de produtores de hortaliças na comunidade rural de Santa Rosa, Capanema-PA..	56
<b>Capítulo V .....</b>	<b>69</b>
Ecofisiologia da germinação de sementes de <i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>cebil</i> (Griseb.) Altschul.....	69
<b>Capítulo VI.....</b>	<b>79</b>
Producción sustentable de lechuga ( <i>Lactuca sativa</i> ) en sistemas hidropónicos: NFT y raíz flotante....	79
<b>Capítulo VII.....</b>	<b>98</b>
A inserção de Primavera do Leste, no sistema capitalista de produção .....	98
<b>Capítulo VIII .....</b>	<b>118</b>
Análise de custos e lucratividade de churrascarias no município de Capanema, PA .....	118
<b>Índice Remissivo .....</b>	<b>129</b>
<b>Sobre os organizadores.....</b>	<b>130</b>

## Ecofisiologia da germinação de sementes de *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (Griseb.) Altschul.

Recebido em: 15/04/2024

Aceito em: 20/04/2024

 10.46420/9786585756310cap5

Edilma Pereira Gonçalves 

João Paulo Goes Da Silva Borges 

José Hermes Severo dos Santos 

Vanyelle Raquel Pereira de Araujo 

Maria Camila Cordeiro da Silva 

Monalisa Alves Diniz da Silva 

Jeandson Silva Viana 

### INTRODUÇÃO

A *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (Griseb.) Altschul, vulgarmente conhecida como angico, é uma espécie com ampla distribuição geográfica, podendo ser encontrada em quase todas as regiões do Brasil. Sua madeira é empregada para construção civil e naval, confecção de dormentes e para uso em marcenaria e carpintaria, sendo sua casca rica em tanino e largamente utilizada para curtumes. Apresenta rápido crescimento, sendo aproveitada com sucesso para reflorestamentos e áreas degradadas (Lorenzi, 1992).

O conhecimento dos fatores que influenciam a germinação de sementes é de extrema importância, principalmente com espécies florestais, pois permite a compreensão mais precisa dos mecanismos que regulam a longevidade das sementes no solo e o estabelecimento das plantas em condições naturais. O processo germinativo de sementes constitui uma sequência de eventos físicos, bioquímicos e fisiológicos, influenciados por vários fatores, que podem atuar isolados ou em interação.

A temperatura e a luz são importantes fatores ambientais controladores da germinação e dormência de sementes, tendo um papel crucial na regulação do crescimento e desenvolvimento das plantas. A temperatura altera a porcentagem e velocidade de germinação, por agir na absorção de água pela semente e nas reações bioquímicas que regulam o metabolismo (Figliolia et al., 1993; Bewley & Black 1994). Cada espécie possui uma temperatura adequada para sua germinação, de acordo com Borges & Rena (1993) e, considerando a maioria das espécies tropicais, a temperatura ótima situa-se entre 20 °C e 30 °C. Garcia et al. (2006) observaram que na presença de luz contínua as sementes de *Tibouchina multiflora* Cogn. não apresentaram diferenças na porcentagem final de germinação em todas as temperaturas testadas, mas as sementes de *Bacchari retusa* DC. apresentaram menor porcentagem final de germinação à 30 °C. Já Lima et al. (2019) observaram que a germinação das sementes de *Caesalpinia ferrea* Mart. ex. Tul. var. *ferrea* foi favorecida pela temperatura alternada de 20-30°C, ocorrendo independente do regime de

luz (branca, verde, vermelha, vermelho distante e escura - ausência de luz), refletindo o padrão fotoblástica neutra.

Existe também uma ampla variação nas respostas germinativas à sensibilidade da luz. Em muitas espécies a presença de luz favorece a germinação das sementes, enquanto em outras, o comportamento germinativo das sementes é melhor na ausência do que na presença de luz (Labouriau, 1983). O fitocromo é o pigmento receptor responsável pela captação de sinais luminosos, que podem ou não desencadear a germinação das sementes. O modo de ação desse pigmento depende do tipo de radiação incidente, pois luz com alta relação vermelha/vermelha extremo (V/VE) pode induzi-lo a assumir a forma ativa (FVe), promovendo a germinação de sementes fotossensíveis, enquanto luz com baixa relação V/VE pode levá-lo a assumir a forma inativa (FV), impedindo a germinação (Marcos Filho, 2015).

Várias pesquisas foram conduzidas no sentido de compreender a ecofisiologia de sementes, constatando que as mesmas são fotoblásticas positivas, tais como os trabalhos desenvolvidos por Benítez-Rodríguez et al. (2004), com sementes de quatro espécies de *Mammillaria*. Os relatos de Oliveira & Garcia (2005) com sementes de *Syngonanthus elegantulus* Ruhland, *S. elegans* (Bong.) Ruhland e *S. venustus* Silveira afirmam que as sementes dessas espécies podem germinar em ampla faixa de temperatura e apresentam adaptação a ambientes abertos, expostos ao sol.

Para as sementes de ipê-amarelo [*Tabebuia serratifolia* (Vahl) G. Nichols.] a condição ideal para realização do teste de germinação, independente da procedência e do ano de colheita, foi sob luz constante a 30 °C (Oliveira et al., 2005). Por sua vez, para as sementes de aroeira [*Myracrodruon urundeuva* (Allemão) Engl.] a maior porcentagem de germinação ocorreu na ausência de luz, embora também tenha havido germinação sob condições de luminosidade (Silva et al., 2000). Já Garcia et al. (2007) encontraram em suas pesquisas que as sementes *Vellozia leptopetal* Goeth. et Henr., são indiferentes à luz.

Amaro et al. (2006) constataram que as temperaturas constantes de 20°C e 25 °C, combinadas com escuro constante e luz/escuro, e as temperaturas constante de 30 °C e alternada de 20-35 °C, combinadas com a alternância de luz/escuro, foram às condições mais favoráveis à germinação das sementes de Janaguba [*Himatanthus drasticus* (Mart.) Plumel.]. Enquanto Silveira et al. (2004) verificaram que as sementes de *Marctia taxifolia* (A. St.-Hil.) DC teve sua germinação completamente inibida sob a temperatura de 35°C, sendo que as maiores percentagens de germinação foram obtidas a 15 e 20 °C. As temperaturas de 25 °C ou 30 °C, independentemente do regime de luz, promoveram maior índice de velocidade de germinação e reduziu o tempo médio de germinação das sementes de *Copaifera langsdorffii* Desf. (Guerra et al., 2006).

O angico apresenta grande potencial e importância sócio-econômica para a Caatinga, motivos pelos quais se objetivou estudar temperaturas e regimes de luz sobre a germinação e o crescimento inicial de suas plântulas.

## MATERIAL E MÉTODOS

As sementes de angico foram colhidas no município de Patos-PB, em oito matrizes, sendo que a mistura das sementes formou um lote único. As sementes foram avaliadas inicialmente quanto ao comprimento (cm), largura (cm) com o auxílio de um paquímetro foram medidas 100 sementes e em seguida pesadas para a obtenção da massa seca (mg). O efeito da temperatura e os regimes de luz foram avaliados por meio dos testes de germinação e comprimento da parte aérea e da raiz das plântulas.

**Teste de Germinação** – foi realizado com o substrato rolo de papel “germitest”, em que suas folhas foram previamente umedecidas com água destilada na quantidade equivalente a 2,5 vezes o seu peso. Após a confecção dos rolos de germinação, foram colocados em germinadores, sob os regimes de luz branca, vermelha, vermelha distante e escuro, regulados às temperaturas de 20; 25 e 30 °C constantes e 20-30 °C alternada, sob fotoperíodo de oito horas. O critério utilizado nas avaliações foi o de plântulas normais (aquelas que apresentavam as estruturas essenciais perfeitas).

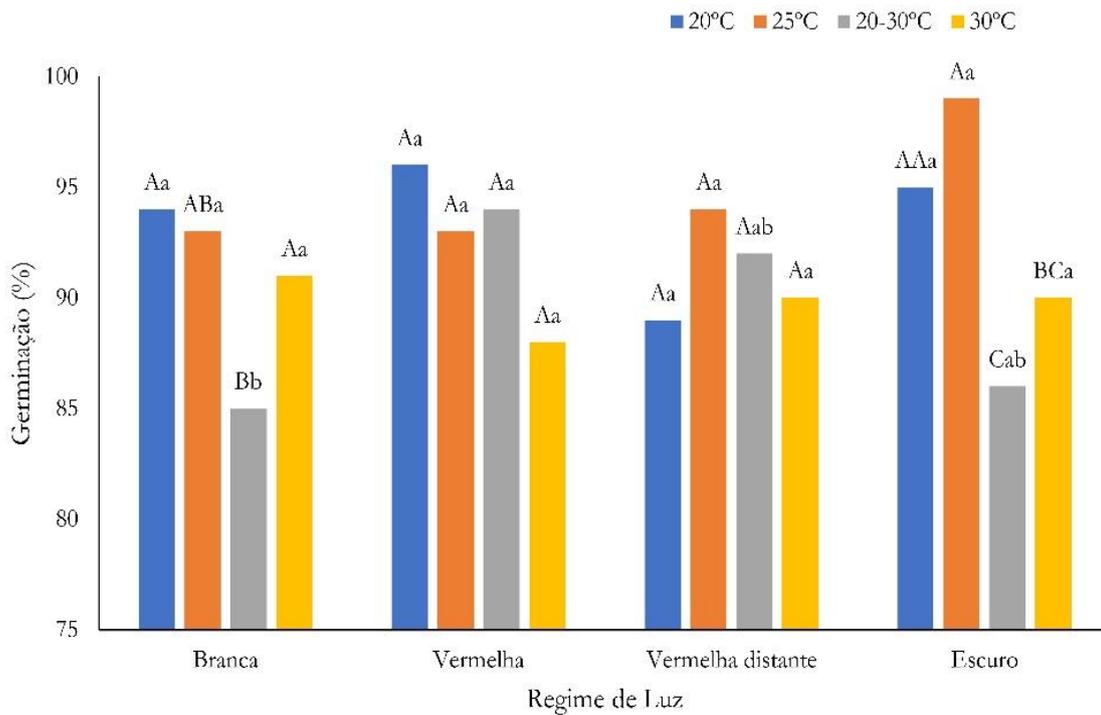
Para a obtenção das ondas luminosas combinaram-se filtros de papel celofane e lâmpadas fluorescentes. Para a luz branca, os rolos foram acondicionados em sacos plásticos transparentes; para a luz vermelha, os rolos foram colocados dentro de sacos confeccionados com duas folhas de papel celofane vermelha; já para a luz vermelha-distante, os sacos foram confeccionados com duas folhas de papel celofane vermelha e uma azul, superpostas e; para a ausência de luz os rolos foram colocados em sacos de plástico preto. A instalação e as observações foram realizadas sob luz de segurança verde.

**Comprimento da parte aérea e raiz das plântulas** - aos 30 dias após a semeadura, as plântulas normais de cada repetição foram retiradas das bandejas e o comprimento foi medido com o auxílio de uma régua graduada em centímetros.

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições de 25 sementes, em esquema fatorial 4×4, sendo quatro temperaturas (20; 25 e 30 °C constantes e 20-30 °C alternada); e quatro regimes de luz (branca, vermelha, vermelha distante e escuro). As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 estão às médias da porcentagem de germinação das sementes, onde verificou-se os maiores resultados para as sementes nas seguintes combinações: luz branca, vermelha e vermelha distante, nas temperaturas de 20 e 30 °C, não diferindo daquelas postas para germinar sob luz vermelha, vermelha distante e escuro, à temperatura de 25 °C e ainda sob vermelha e vermelha distante à 20-30 °C alternada.



**Figura 1.** Germinação de sementes de *Anadenanthera colubrina* var. cebil (Griseb.) Altschul provenientes de diferentes regimes de luz e temperatura. Fonte: os autores.

Em relação aos regimes de luz, pode-se observar que as sementes de angico não são fotoblásticas positivas ou negativas, visto que nos diferentes regimes de luz e em todas as temperaturas apresentaram boa germinação. A indiferença à luz na germinação das sementes refere-se a um comportamento comumente descrito para árvores de sub-bosque e plantas de sombra (Andrade, 1995). De acordo com Ladeira et al. (1987), a inclusão de uma semente na categoria das sensíveis ou insensíveis à luz depende das condições de maturação, armazenamento, temperatura de embebição e incubação e tratamento osmótico. De acordo com os resultados, pode-se constatar que a germinação das sementes de angico poderá ocorrer em condições de pouca luz ou na sua ausência, bem como em áreas abertas ou de grandes clareiras.

As menores porcentagens de germinação das sementes foram verificadas nas combinações: sob luz branca, com a temperatura de 20-30 °C alternada e no escuro, à 30 °C constante. Pode-se verificar que, independentemente do regime de luz, as temperaturas influenciaram significativamente a germinação. Em estudos realizados sobre germinação de espécies florestais, tem se observado que a alternância de temperatura pode inibir, parcialmente, o desenvolvimento do processo de germinação, a exemplo dos resultados encontrados por Andrade & Pereira (1994) em sementes de cedro (*Cedrela odorata* L.).

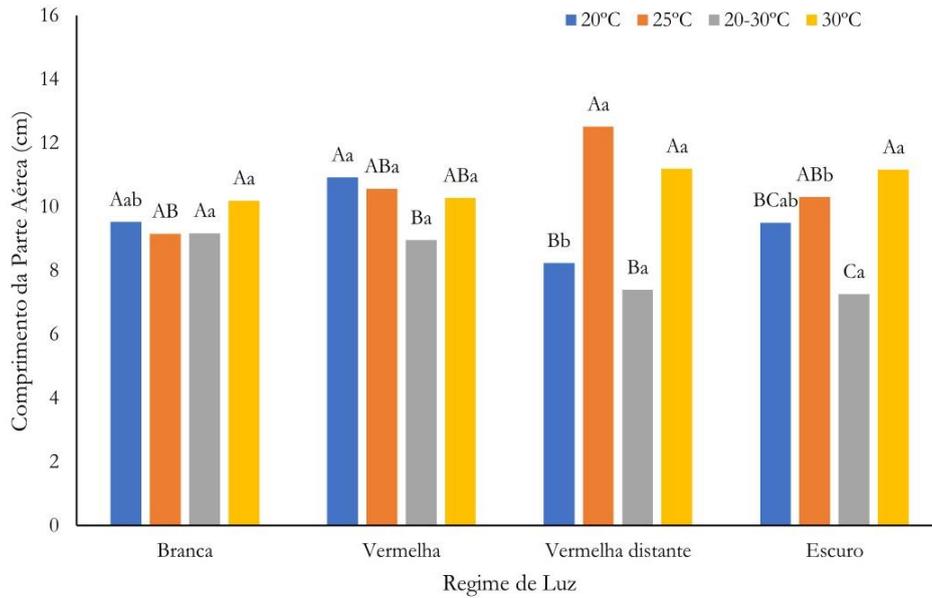
Larcher (2000) recomendou o uso de temperaturas alternadas, já que essas condições simulam às do ambiente natural de florestas, onde as flutuações de temperaturas ocorrem, principalmente, pela abertura de clareiras que estimulam a germinação de espécies pioneiras.

Por outro lado, para algumas espécies, temperaturas constantes ou alternadas parecem não ter efeitos significativos na germinação de suas sementes. Desta forma, fica bem evidente que as respostas das sementes às temperaturas são peculiares de cada espécie. Benítez-Rodríguez et al. (2004) estudando os efeitos da luz sobre a germinação de quatro espécies de *Mammillaria*, constataram que as sementes são fotoblásticas positivas, no entanto, germinaram sob a luz vermelha distante, e os melhores resultados obtidos para germinação foram na temperatura de 25 °C, nos regimes de luz branca e vermelha. Garcia et al. (2006) observaram que na presença de luz contínua, as sementes de *T. multiflora* não apresentaram diferenças na porcentagem final de germinação, em todas as temperaturas testadas, mas as sementes de *B. retusa* apresentaram menor porcentagem final de germinação à 30°C.

De acordo com Leishman et al. (2000) o tamanho da semente é uma característica que ocupa posição central na ecologia das espécies. Em alguns trabalhos foram observados que, de uma forma geral, sementes com massa menor que 0,1 mg apresentam necessidade de luz e temperaturas alternadas para a germinação, enquanto aquelas com massa igual ou maior que 1,0 mg não exigem tais requerimentos (Grime et al., 1981; Thompson & Grime 1983). Os resultados encontrados para as sementes de angico concordam com os relatados anteriormente, pois, apresentaram em média 1,0 cm de comprimento x 1,5 cm de largura, com massa de 113,5 mg. Pons (1992) afirma que a relação entre o tamanho da semente e o requerimento de luz e flutuações de temperaturas parece estar ligada à necessidade de evitar a germinação em locais muito profundos no solo, onde há dificuldade para as sementes pequenas germinarem, inviabilizando a emergência das plântulas.

As sementes de angico germinaram sob diferentes condições de luminosidade, o que permite sua colonização em maior diversidade de habitats, facilitando assim sua dispersão. A característica das sementes serem indiferentes à luz foi observada também por Garcia et al. (2007), em sementes de *V. leptopetal.*

Na Figura 2 encontram-se os resultados de comprimento da parte aérea das plântulas, sendo possível constatar que os regimes de luz influenciaram no comprimento das plântulas de forma diferenciada, variando conforme a temperatura. Quando as sementes foram submetidas às seguintes combinações de luz e temperatura (vermelha à 20°C, vermelha distante à 25°C, luz branca à 20-30°C alternada e à 30°C em todos os regimes de luz), as plântulas apresentaram maior parte aérea. O menor comprimento da parte aérea das plântulas foi verificado no escuro, sob temperatura alternada de 20-30°C. Whatley & Whatley (1982) verificaram que algumas espécies apresentam sementes com capacidade para germinar em ampla variação de temperatura, independentemente de luz e escuro, podendo ter conseqüências úteis, visto que algumas dessas sementes devem germinar, qualquer que seja a condição do ambiente, facilitando e garantindo a perpetuação da espécie.



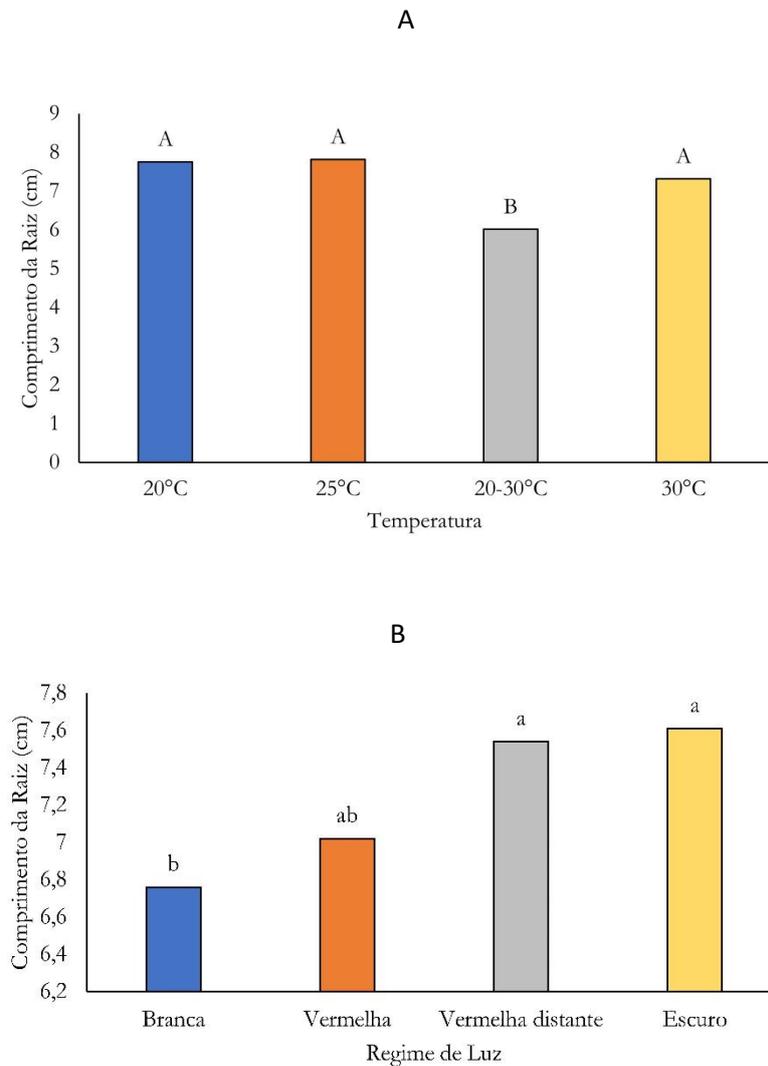
**Figura 2.** Comprimento da parte aérea de plântulas de *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (Griseb.) Altschul provenientes de diferentes regimes de luz e temperatura. Fonte: os autores.

Berkenbrock & Paulilo (1999) avaliando o efeito da presença e ausência de luz no processo germinativo de sementes de duas espécies, constataram que, as sementes de *Maytenus robusta* Reissek tanto em condições de luz como de escuro, formaram plântulas com maior crescimento inicial sob maior intensidade de luz. No entanto, as sementes de *Hedyosmun brasiliense* Mart. comportaram-se como fotoblásticas positivas e originaram plântulas com maior crescimento inicial sob condições de baixa luminosidade. Para as sementes de *Eremanthus elaeagnus* (Mart. ex DC.) Sch.Bip., a germinação foi favorecida nas temperaturas de 15 a 30 °C, de *E. glomerulatus* Less. de 20 a 30 °C e de *E. incanus* (Less.) Less de 15 a 35 °C. As sementes das três espécies germinaram na luz e no escuro, apresentando diferenças significativas entre estes dois regimes apenas nas temperaturas de 25 e 35 °C (*E. incanus*) e 30 °C (*E. glomerulatus*) (Velten & Garcia, 2005). Souza, Souza & Panobianco (2018) verificaram que as sementes de *Campomanesia guazumifolia* (Cambess.) O. Berg. apresentaram uma boa germinação sob as temperaturas de 25 ou 30 °C, independente da presença ou ausência de luz.

Com as sementes de angico, observou-se, ainda, que as plântulas tiveram seu crescimento reduzido na temperatura de 20 °C, quando expostas aos regimes de luz vermelho distante e escuro, não sendo observado esse efeito quando submetidas à temperatura mais alta (30 °C). De acordo com Bewley & Black (1994), as temperaturas elevadas alteram a permeabilidade das membranas e promovem desnaturação de proteínas necessárias à germinação, enquanto baixas temperaturas retardam as atividades metabólicas, propiciando redução no percentual de germinação e atraso no processo germinativo, afetando conseqüentemente o crescimento das plântulas.

Para o comprimento da raiz das plântulas (Figuras 3 A e B), constatou-se que não houve efeito significativo para as interações estudadas (regimes de luz e temperaturas), sendo observado significância

apenas para os efeitos isolados. As temperaturas constantes (20, 25 e 30 °C) favoreceram o crescimento da raiz, enquanto a temperatura alternada (20-30 °C) foi prejudicial (Figura 3 A). As plântulas apresentaram maiores comprimento de suas raízes quando submetidas aos regimes de luz vermelha distante e escuro, não diferindo estatisticamente daquelas colocadas para germinar sob luz vermelha (Figura 3 B). Resultados similares também foram encontrados para o comprimento da parte aérea das plântulas.



**Figura 3.** Comprimento da raiz de plântulas de *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (Griseb.) Altschul provenientes de diferentes temperaturas (A) e regimes de luz (B). Fonte: os autores.

O requerimento de flutuações de temperatura é uma adaptação de espécies com sementes pequenas, encontradas próximas à superfície do solo, em ambiente aberto (Probert, 1992), onde estão mais aptas a terem sucesso na germinação e no estabelecimento da plântula (Thompson, 1974).

O angico é uma espécie fotoblástica neutra e a germinação de suas sementes é favorecida pela temperatura constante de 25 °C; além disso, o crescimento da plântula é influenciado também pela temperatura de 30 °C constante. Os resultados obtidos neste trabalho estão de acordo com os já

publicados com sementes de outras espécies, tais como; os desenvolvidos por Andrade et al. (2000); Machado et al. (2002) & Guerra et al. (2006). Ferreira et al. (2020) verificaram que as sementes de *Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos são fotoblásticas neutras, sendo que a germinação foi favorecida por temperaturas de 28,2 e 29, 2 °C. Da mesma forma, Oki et al. (2020) ao estudarem o comportamento germinativo de *Jacaranda caroba* Vell. D.C, observaram que as sementes são fotoblásticas neutras, ao germinarem tanto na presença como na ausência de luz, nas temperaturas de 20 e 30 °C, sendo que nesta última a germinabilidade foi maior. Pesquisas dessa natureza são extremamente importantes, pois fornecem informações para se conhecer o processo germinativo e o estabelecimento e regeneração das plantas em condições naturais.

## CONCLUSÕES

As sementes de *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (Griseb.) *Altschul* são fotoblásticas neutras, e a germinação é favorecida pela temperatura constante de 25 °C, além disso, o crescimento das plântulas é influenciado pela temperatura de 30 °C constante.

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Agreste de Pernambuco pelas instalações para o desenvolvimento da pesquisa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amaro, M.S., Medeiros Filho, S., Guimarães, R.M. & Teófilo, E.M. (2006). Influência da temperatura e regime de luz na germinação de sementes de janaguba (*Himatanthus drasticus* (Mart.) Plumel.) Ciência Agrotecnologia, 30(3): 450-457.
- Andrade, A.C.S. (1995). Efeito da luz e da temperatura na germinação de *Leandra breviflora* Cogn., *Tibouchina benthamiana* Cogn., *Tibouchina grandifolia* Cogn. E *Tibouchina moricandiana* (DC.) BAILL. (MELASTOMATACEAE). Revista Brasileira de Sementes, 17(1): 29-35.
- Andrade, A.C.S., Souza, A.F., Ramos, F.N., Pereira, T.S. & Cruz, A.P.M. (2000). Germinação de sementes de jenipapo: temperatura, substrato e morfologia do desenvolvimento pós-seminal. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 35(3): 609-615.
- Andrade, C.S. & Pereira, T.S. 1994. Efeito do substrato e da temperatura na germinação e no vigor de sementes de cedro (*Cedrela odorata* L.-Meliaceae). Revista Brasileira de Sementes, 16(1): 34-40.
- Benítez-Rodríguez, J.L., Orozco-Segovia, A. & Rojas-Aréchiga. (2004). Light effect on seed germination of four *Mammillaria* species from the Tehuacán-cuicatlán valley, central México. The Southwestern Naturalist, 9(1): 11–17.
- Berkenbrock, I.S. & Paulilo, M.T.S. (1999). Efeito da luz na germinação e no crescimento inicial de *Maytenus robusta* Reiss. e *Hedyosmum brasiliense* Mart. Revista Brasileira de Sementes, 21(2): 243-248.

- Bewley, J.D. & Black, M. (1994). *Seeds: physiology of development and germination*. New York: Plenum, 445 p.
- Borges, E.E.L. & Rena, A.B. (1993). Germinação de sementes. In: Aguiar, I. B.; Piña-Rodrigues, F. C. M.; Figliolia, M. B. *Sementes florestais tropicais*. Brasília, DF: ABRATES, p. 83-135.
- Ferreira, D.T.R.G., Gonçalves, E.P., Viana, J.S., Raph, L.N., Silva, J.C.A.; Silva, E.M. (2020). Temperature and light under the physiological potential of seeds of *Hadroanthus impetiginosus*. *Bioscience Journal*, 36(1): 68-77. [doi.org/10.14393/BJ-v36n1a2020-42454](https://doi.org/10.14393/BJ-v36n1a2020-42454)
- Figliolia, M.B., Oliveira, E.C. & Piña-Rodrigues, F.C.M. (1993). Análise de Sementes. In: Aguiar, I.B.; Piñarodrigues, F.C. M.; Figliolia, M.B. *Sementes florestais tropicais*. Brasília, DF: ABRATES, p. 137- 174.
- Garcia, L.C., Barros, F.V. & Lemos Filho, J.P. (2006). Comportamento germinativo de duas espécies de canga ferrífera: *Baccharis retusa* DC. (Asteraceae) e *Tibouchina multiflora* Cogn. (Melastomataceae). *Acta Botanica Brasílica*, 20(2): 443-448.
- Garcia, Q. S., Jacobi, C.M. & Ribeiro, B.A. (2007). Resposta germinativa de duas espécies de *Vellozia* (Velloziaceae) dos campos rupestres de Minas Gerais, Brasil. *Acta Botanica Brasílica*, 21(2): 451-456.
- Grime, J.P., Mason, G., Curtis, A.V., Rodman, J., Band, S.R., Mowforth, M. A. G., Neal, A.M. & Shaw, S. (1981). A comparative study of germination characteristics in a local flora. *Journal of Ecology*, 69: 1017-1059.
- Guerra, M.L.C., Medeiros Filho, S. & Teófilo, E. M. (2006). Efeito da temperatura e da luz nas sementes de *Copaifera langsdorfii* DESF. *Revista Caatinga*, 19(1): 39-43.
- Labouriau, L.G. (1983). *A germinação de sementes*. Washington: Secretaria Geral da Organização dos Estados Americanos, 173 p.
- Ladeira, A.M., Zaidan, L.B.P. & Figueiredo-Ribeiro, R.C.L. (1987). *Ageratum conyzoides* L. (Compositae): Germinação, floração e ocorrência de derivados fenólicos em diferentes estádios de desenvolvimento. *Hoehnea*, 14: 53-62.
- Larcher, W. (2000). *Ecofisiologia vegetal*. São Carlos: RIMA, 531p.
- Leishman, M.R., Wright, I.J., Moles, A.T. & Westoby, M. (2000). The evolutionary ecology of seed size. Pp. 31-57. In: M. Fenner (ed). *The ecology of regeneration in plant communities*. 2<sup>nd</sup> ed. CABI International Wallingford UK.
- Lima, M.L.S., Alves, E.U., Araújo, L.R., Freire, E.S., Alves, M.M., Silva, B.F. (2019). Germinação e vigor de sementes de *Caesalpinia ferrea* Mart. ex. Tul. var. *ferrea* submetidas a diferentes regimes de luz e temperaturas. *Ciência Florestal*, 29(3): 1180-1186. DOI: <https://doi.org/10.5902/1980509812242>
- Lorenzi, H. (1992). *Árvores Brasileiras*. São Paulo. Ed. Plantarum, vol.1.

- Machado, C.F., Oliveira, J.A., Davide, A.C. & Guimarães, R.M. (2002). Metodologia para a condução do teste de germinação em sementes de ipê-amarelo (*Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nicholson). *Cerne*, 8(2): 18-27.
- Marcos Filho, J. (2015). *Fisiologia de Sementes de Plantas Cultivadas*. (2. ed., 660 p.). Piracicaba: FEALQ.
- Oki, O., Vieira, V.S., Carvalho, V.C., Nunes, F.P., Fernandes, G.W. (2020). Comportamento germinativo de sementes de *Jacaranda caroba* Vell. D.C (Bignoniaceae) de populações da Serra do Cipó, Minas Gerais, sob diferentes condições de luz e temperatura. *MG. Biota*, 13(1): 30-41.
- Oliveira, L.M., Carvalho, M.L.M. Silva, T.T.A, Borges, D.I. (2005). Temperatura e regime de luz na germinação de sementes de *Tabebuia impetiginosa* (Martius ex A. P. de Candolle) Standley e *T. serratifolia* Vahl Nich. – Bignoniaceae. *Ciência Agrotécnica*, 29(3): 642-648.
- Oliveira, P.G. & Garcia, Q.S. (2005). Efeitos da luz e da temperatura na germinação de sementes de *Syngonanthus elegantulus* Ruhland, *S. elegans* (Bong.) Ruhland e *S. venustus* Silveira (Eriocaulaceae). *Acta Botanica Brasilica*, 19(3): 639-645.
- Pons, T.L. (1992). Seed responses to light. pp. 259-284. In: M. Fenner. *Seed: the ecology of regeneration in plant communities*. UK, CAB International.
- Probert, R.J. (1992). The role of temperature in germination ecophysiology. Pp. 285-325. In: M. Fenner. *Seed: the ecology of regeneration in plant communities*. UK, CAB International.
- Silva, V.P.; Costa, R.B.; Nogueira, A.C.; Albrecht, J.M.; Araújo, A. J. (2000). Influência da temperatura e luz na germinação de sementes de cambará (*Vochysia haenkiana*, v Mart.). *Revista Agricultura Tropical*, 4(1): 99-108.
- Silveira, F.A. O., Negreiros, D. & Fernandes, W.G. (2004). Influência da luz e da temperatura na germinação de sementes de *Marsetia taxifolia* (A. St.- Hill.) DC. (Melastomataceae). *Acta Botanica brasílica*, 18(4): 847-851.
- Souza, M.T., Souza, M.T. & Panobianco, M. (2018). Morphological characterization of fruit, seed and seedling, and seed germination test of *Campomanesia guazumifolia*. *Journal of Seed Science*, 40(1): 075-081, <http://dx.doi.org/10.1590/2317-1545v40n1186143>
- Thompson, K. & Grime, J.P. (1983). A comparative study of germination responses to diurnally-fluctuating temperatures. *Journal of Applied Ecology*, 20: 141-156.
- Thompson, P.A. (1974). Effects of fluctuating temperature on germination. *Journal of Experimental Botany*, 25: 164175.
- Velten, S.B.; & Garcia, Q.S. (2005). Efeitos da luz e da temperatura na germinação de sementes de *Eremanthus* (Asteraceae), ocorrentes na Serra do Cipó, MG, Brasil. *Acta Botanica Brasílica*, 19(4): 753-761.
- Whatley, F.H. & Whatley, F.R. (1982). *A Luz e a vida das plantas*. São Paulo: EPU-EDUSP, 101 p. (Temas de Biologia, 30).

## Índice Remissivo

### A

angico, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75

### B

bem-estar animal, 42, 43, 44, 46, 49, 50, 52, 53

### F

fibras vegetais, 19, 20, 26, 29, 30, 33, 35, 36, 37, 39, 40

### H

hidropônico, 80, 82, 83, 85, 86, 87, 88, 91, 94

### I

índices de vegetação, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 17

### L

lechuga, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 87, 88, 90, 91, 92, 95, 96

lechugas, 80, 81, 88, 93, 94, 95, 96

### M

manejo, 35, 43, 46

matéria-prima, 125

### N

NDVI, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16

NFT, 5, 79, 80, 82, 83, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97

### O

ortomosaico, 7, 8, 16

### P

pastagem, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 14, 15, 16

PFNM, 18, 19, 26, 29, 40

### R

raíz flotante, 88, 94

recursos genéticos, 18, 30, 33

RGB, 4, 6, 7, 8, 9, 15, 16, 17

### S

sangria, 45, 52

sistemas, 5, 18, 28, 29, 30, 48, 79, 80, 82, 83, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 100, 101, 127

sustentable, 79, 96

### T

transporte e desembarque, 44

## Sobre os organizadores



  **Alan Mario Zuffo**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (2010) na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Mestre (2013) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal do Piauí (UFPI). Doutor (2016) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal de Lavras (UFLA). Pós-Doutorado (2018) em Agronomia na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS). Atualmente, possui 165 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 127 resumos simples/expandidos, 66 organizações de e-books, 45 capítulos de e-

books. É editor chefe da Pantanal editora e da Revista Trends in Agricultural and Environmental Sciences, e revisor de 18 revistas nacionais e internacionais. Professor adjunto na UEMA em Balsas. Contato: [alan\\_zuffo@hotmail.com](mailto:alan_zuffo@hotmail.com).



  **Jorge González Aguilera**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (1996) na Universidad de Granma (UG), Bayamo, Cuba. Especialista em Biotecnologia (2002) pela Universidad de Oriente (UO), Santiago de Cuba, Cuba. Mestre (2007) em Fitotecnia na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Doutor (2011) em Genética e Melhoramento de Plantas na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Pós - Doutorado (2016) em Genética e Melhoramento de Plantas na EMBRAPA Trigo, Rio Grande do Sul, Brasil. Professor Visitante (2018-2022) na Universidade Federal de Mato

Grosso do Sul (UFMS) no campus Chapadão do Sul (CPCS), MS, Brasil. Professor substituto (2023-Atual) na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Cassilândia, MS, Brasil. Atualmente, possui 118 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 29 resumos simples/expandidos, 59 organizações de e-books, 43 capítulos de e-books. É editor da Pantanal Editora, e da Revista Trends in Agricultural and Environmental Sciences, e revisor de 19 revistas nacionais e internacionais. Contato: [j51173@yahoo.com](mailto:j51173@yahoo.com)



  **Luciano Façanha Marques**

Técnico em Agropecuária pela Escola Agrotécnica Federal de Iguatu-CE (1997). Engenheiro Agrônomo pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (2006). Mestre em Agronomia (Solos e nutrição de plantas) pela Universidade Federal da Paraíba (2009). Doutor em Agronomia (Solos e nutrição de plantas) pela Universidade Federal da Paraíba (2012). Professor Adjunto IV, Universidade Estadual do Maranhão. Contato:

[lucianomarques@professor.uema.br](mailto:lucianomarques@professor.uema.br)



**Pantanal Editora**

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000

Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil

Telefone (66) 9608-6133 (Whatsapp)

<https://www.editorapantanal.com.br>

[contato@editorapantanal.com.br](mailto:contato@editorapantanal.com.br)