



# Sementes:

*Análise, Tecnologia e Propagação*

Ivanildo Claudino da Silva  
Luan Danilo Ferreira de Andrade Melo  
João Luciano de Andrade Melo Junior  
Larice Bruna Ferreira Soares  
(Organizadores)



INSTITUTO FEDERAL  
DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
Baiano

**Proex**  
INSTITUTO FEDERAL BAIANO

**Atena**  
Editora  
Ano 2022



# Sementes:

*Análise, Tecnologia e Propagação*

Ivanildo Claudino da Silva  
Luan Danilo Ferreira de Andrade Melo  
João Luciano de Andrade Melo Junior  
Larice Bruna Ferreira Soares  
(Organizadores)



INSTITUTO FEDERAL  
DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
Baiano

**Proex**  
INSTITUTO FEDERAL BAIANO

**Atena**  
Editora  
Ano 2022

**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremona

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição-Não-Comercial-Não-Derivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

**Conselho Editorial****Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria



Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas



## Sementes: análise, tecnologia e propagação

**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Maiara Ferreira  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizadores:** Ivanildo Claudino da Silva  
Luan Danilo Ferreira de Andrade Melo  
João Luciano de Andrade Melo Junior  
Larice Bruna Ferreira Soares

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S471 Sementes: análise, tecnologia e propagação / Organizadores Ivanildo Claudino da Silva, Luan Danilo Ferreira de Andrade Melo, João Luciano de Andrade Melo Junior, et al. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Outra organizadora  
Larice Bruna Ferreira Soares

Formato: PDF  
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader  
Modo de acesso: World Wide Web  
Inclui bibliografia  
ISBN 978-65-258-0115-5  
DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.155220405>

1. Sementes. 2. Análise. I. Silva, Ivanildo Claudino da (Organizador). II. Melo, Luan Danilo Ferreira de Andrade (Organizador). III. Melo Junior, João Luciano de Andrade (Organizador). IV. Título.

CDD 561

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**  
Ponta Grossa – Paraná – Brasil  
Telefone: +55 (42) 3323-5493  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)



## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA DE SEMENTES DE *Albizia polycephala* (Benth.) Killip ex Record

Natália Marinho Silva Crisóstomo  
Tháise dos Santos Berto  
Marcus Gabriel de Carvalho Ramos  
Taís Macêdo Santos  
Ivanildo Claudino da Silva  
João Luciano de Andrade Melo Junior  
Luan Danilo Ferreira de Andrade Melo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1552204051>

### **CAPÍTULO 2..... 11**

GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. SOB TEMPERATURAS E CONDIÇÕES DE ARMAZENAMENTO

Natália Marinho Silva Crisóstomo  
Marcus Gabriel de Carvalho Ramos  
Ivanildo Claudino da Silva  
João Luciano de Andrade Melo Junior  
Luan Danilo Ferreira de Andrade Melo  
Erika Elias da Silva  
Arleide Ferreira Neto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1552204052>

### **CAPÍTULO 3..... 19**

INFLUÊNCIA DAS EMBALAGENS E CONDIÇÕES DE ARMAZENAMENTO NO VIGOR DE SEMENTES DE *Ceiba speciosa* (A. St.-Hil.) Ravenna

Tháise dos Santos Berto  
Erika Elias da Silva  
Ivanildo Claudino da Silva  
João Luciano de Andrade Melo Junior  
Luan Danilo Ferreira de Andrade Melo  
Larice Bruna Ferreira Soares  
Taís Macêdo Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1552204053>

### **CAPÍTULO 4..... 28**

ECOFISIOLOGIA DA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *Euphorbia hyssopifolia* Lam.

Everton Ferreira dos Santos  
Élida Fernanda Calvalcanti Marins  
Auridete Maria de Oliveira Correia  
Ivanildo Claudino da Silva  
Taís Macêdo Santos  
Leandro Lima Casado dos Santos  
Renan Cantalice de Souza

João Correia de Araújo Neto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1552204054>

**CAPÍTULO 5..... 46**

**AVALIAÇÃO DE MUDAS DE ARATICUM-DO-BREJO (ANNONA GLABRA L.), GRAVIOLA (ANNONA MURICATA L.) E GRAVIOLA ENXERTADA EM ARATICUM-DO-BREJO, SUBMETIDAS À INUNDAÇÃO SOB DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE ÁGUA SALINA**

Leandro Lima Casado dos Santos

Ivanildo Claudino da Silva

Hipolyana Simone de Oliveira

Arleide Ferreira Neto

Eurico Eduardo Pinto de Lemos

Laurício Endres

José Vieira Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1552204055>

**SOBRE OS AUTORES ..... 56**

## ECOFISIOLOGIA DA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *Euphorbia hyssopifolia* Lam.

### **Everton Ferreira dos Santos**

Doutorando em Agronomia – CECA/UFAL

### **Élida Fernanda Calvalcanti Marins**

Doutora em Proteção de Plantas - CECA/UFAL

### **Auridete Maria de Oliveira Correia**

Doutoranda em Proteção de Plantas - CECA/  
UFAL

### **Ivanildo Claudino da Silva**

Doutorando em Agronomia – CECA/UFAL

### **Taís Macêdo Santos**

Graduanda em Agronomia – IFBAIANO

### **Leandro Lima Casado dos Santos**

Doutorando em Agronomia – CECA/UFAL

### **Renan Cantalice de Souza**

Professor – CECA/UFAL

### **João Correia de Araújo Neto**

Professor – CECA/UFAL

**RESUMO:** *Euphorbia hyssopifolia* Lam. é uma espécie de planta daninha herbácea anual, se reproduzindo exclusivamente por meio de sementes, que se desenvolve em todo país, causadora de danos diretos e indiretos em cultivos agrícolas. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de diferentes filtros de luz, temperatura e profundidade de semeadura sobre a germinação de sementes de *E. hyssopifolia*. No primeiro experimento, foi avaliado o

comportamento germinativo da espécie nas temperaturas de 20°C, 25°C, 30°C e 20-30°C na ausência, presença de luz, vermelho e vermelho distante, sendo conduzido no delineamento inteiramente casualizado, no esquema fatorial 4 x 4 (temperaturas x tipos de luminosidade), em quatro repetições. Já no segundo, avaliou-se o comportamento germinativo da espécie sob diferentes profundidades de semeadura (0, 2, 4 e 8cm) nas condições de sol pleno e 50% de luminosidade em casa de vegetação, também conduzido no delineamento inteiramente casualizado, no esquema fatorial 4 x 2 (profundidade de semeadura x condição de luminosidade), em quatro repetições. As variáveis analisadas no primeiro ensaio foram taxa de germinação (TG), índice de velocidade de germinação (IVG) e tempo médio de germinação (TGM). No segundo ensaio foi avaliada apenas a porcentagem de germinação das sementes. Os dados obtidos foram submetidos à análise variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância. A temperatura alternada (20-30°C) foi a que proporcionou as maiores taxas de germinação, índice de velocidade de germinação e tempo médio de germinação em todas as qualidades luminosas em que as sementes foram submetidas, contudo, o fornecimento da luz branca apresentou taxas mais elevadas. Na avaliação da germinação das sementes em diferentes profundidades de semeadura e condição de luminosidade, observou-se que não houve interação significativa entre os fatores avaliados, porém a profundidade de semeadura influenciou significativamente na germinação das

sementes, sendo a maior taxa observada na profundidade de 8,0 cm, na condição de 100% de luminosidade. A espécie apresentou um comportamento fotoblástico positivo e negativo, sendo este conhecimento de extrema importância para o desenvolvimento de estratégias eficazes de manejo de *E. hyssopifolia* nos campos de produção agrícola.

**PALAVRAS-CHAVE:** Burra leiteira, regime de luz, temperatura, profundidade.

**ABSTRACT:** *Euphorbia hyssopifolia* Lam. is a species of annual herbaceous weed, reproducing exclusively through seeds, which develops throughout the country, causing direct and indirect damage to agricultural crops. The objective of this work was to evaluate the effect of different filters of light, temperature and sowing depth on the germination of *E. hyssopifolia* seeds. In the first experiment, the germination behavior of the species was evaluated at temperatures of 20°C, 25°C, 30°C and 20-30°C in the absence, presence of light, red and far red, being carried out in a completely randomized design, in the 4 x 4 factorial scheme (temperatures x types of luminosity), in four replications. In the second, the germination behavior of the species was evaluated under different sowing depths (0, 2, 4 and 8 cm) in full sun and 50% light conditions in a greenhouse, also conducted in a completely randomized design, in the 4 x 2 factorial (seeding depth x light condition), in four replications. The variables analyzed in the first trial were germination rate (TG), germination speed index (IVG) and mean germination time (TGM). In the second trial, only the germination percentage of the seeds was evaluated. The data obtained were submitted to analysis of variance and the means were compared by the Tukey test at a 5% significance level. The alternating temperature (20-30°C) was the one that provided the highest germination rates, germination speed index and average germination time in all light qualities in which the seeds were submitted, however, the supply of white light showed higher rates. In the evaluation of seed germination at different sowing depths and light conditions, it was observed that there was no significant interaction between the evaluated factors, but the sowing depth significantly influenced the seed germination, with the highest rate observed at the depth of 8 .0 cm, in the condition of 100% brightness. The species showed a positive and negative photoblastic behavior, and this knowledge is extremely important for the development of effective strategies for the management of *E. hyssopifolia* in agricultural production fields.

**KEYWORDS:** Dairy donkey, light regime, temperature, depth.

## INTRODUÇÃO

*Euphorbia hyssopifolia* Lam., é uma espécie de planta daninha pertencente a família *Euphorbiaceae* Juss. e ao gênero *Euphorbia* L., popularmente conhecida por erva-andorinha, erva-de-santa-luzia e burra leiteira (STEINMANN et al., 2011; BGF, 2015). É uma espécie cosmopolita e ruderal, considerada infestante de calçadas, jardins, terrenos baldios, beira de estradas, como também em áreas de produção agrícola (LORENZI, 2008; SIQUEIRA-JACCOUD, 1955). As espécies desse gênero têm ocorrência confirmada nas regiões Norte, Nordeste, Centro-oeste, Sul e Sudeste do país (CORDEIRO et al., 2015).

Para sobreviverem às adversidades do meio onde ocorrem, as plantas daninhas de um modo geral criaram estratégias que visam a sua permanência no ambiente, isto tem tido

grande importância à medida que estas produzem um grande número de sementes que se dispersam, permanecendo na superfície do solo ou enterradas, assim, formando um banco de sementes que é considerado sua principal fonte nos agroecossistemas (MESQUITA; ANDRADE; PEREIRA, 2015). Pois, as sementes são estruturas de disseminação do embrião que permitem seu estabelecimento entre o período de maturação e a instalação da plântula (FERREIRA; BORGHETTI, 2004).

A germinação de sementes e a emergência de plantas daninhas são determinadas pelas variações de temperatura, potencial hídrico, disponibilidade de luz, fotoperíodo, umidade e fatores fisiológicos como a dormência (MESQUITA; ANDRADE; PEREIRA, 2015; GUILLEMIN et al., 2013). As taxas de germinação podem diminuir ou aumentar dependendo das espécies e das condições ambientais ao qual são submetidas, como foi observado em várias espécies de daninhas, a exemplo *Murdannia nudiflora* (L.) Brenan (alho-bravo) (LUZ et al., 2014), *Ipomoea grandifolia*, *Ipomoea* spp. e *Merremia aegyptia* (cordas-de-viola) (ORZARI et al., 2013), *Euphorbia heterophylla* (BRECKE, 1995), *Ricinus communis* (Euphorbiaceae) (SILVA, P. et al., 2015), *Lepidium vesicarium* (Brassicaceae) (AMINI; MOBLI; GHANEPOUR, 2016), *Dipsacus fullonum* (HUARTE et al., 2016) e a dormência em sementes de *Mimosa pudica* (CHAUHAN; JHONSON, 2008).

Os fatores que regulam o processo de germinação ainda são incipientes na literatura para *E. hyssopifolia* e estes são de extrema importância na determinação da interferência ao nível de dormência dessas sementes. Não se sabe ao certo quais são as condições ambientais que desencadeiam o processo germinativo, bem como, as condições que o inibem, desta forma é importante estabelecer as relações entre a taxa de germinação e as influências dos fatores ambientais necessários para o desenvolvimento do processo e a partir dessas informações aperfeiçoarem estratégias que visem seu controle em longo prazo. (USTARROZ et al., 2015).

Para o conhecimento da sua biologia, fatores como a luz e a temperatura são considerados os mais importantes reguladores atuantes na germinação, porém o posicionamento das sementes em relação à profundidade de semeadura, decorrentes de resíduos vegetais sobre o solo ou por práticas de manejo, influencia impedindo a realização do processo. (BRASIL, 2009; CHAUHAN; JHONSON, 2008; CANOSSA et al., 2007; BRIGHENTI et al., 2003).

Desta forma, o trabalho teve como objetivo conhecer o comportamento germinativo de sementes recém-colhidas de *E. hyssopifolia*, sob diferentes temperaturas e qualidades de luz, além de avaliar a capacidade de emergência de plântulas com semeadura em diferentes profundidades e intensidades luminosas.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

### Local de Execução do Experimento

O estudo foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes e em casa de vegetação do Campus de Engenharias e Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas no município de Rio Largo – AL (situado a 9°28'01" de latitude e 35°49'32" de longitude, com uma altitude de 141 m).

### Coleta, Armazenamento e Limpeza das Sementes

As sementes utilizadas no estudo foram colhidas manualmente de infestação natural, em áreas agrícolas do CECA/UFAL. Foram coletadas inflorescências das plantas de *E. hissoipifolia*, sendo posteriormente transferidas para o laboratório em bandejas de polietileno, onde foram postas para secar a temperatura ambiente. Após o processo de secagem, as sementes foram retiradas das inflorescências, as impurezas foram eliminadas com o uso de peneiras, homogeneizadas e uniformizadas quanto ao tamanho. As sementes até o momento da realização dos ensaios foram armazenadas em caixas de polietileno, envolvidas em saco plástico transparente em ambiente com temperatura controlada a 23°C ± 2°C e 80% ± 4% UR. A pesquisa foi desenvolvida em dois ensaios. Antes da implantação de cada ensaio as sementes foram imersas em hipoclorito de sódio a 2,5% por três minutos, e em seguida em álcool 70% por três minutos, posteriormente foram lavadas em água destilada por dez minutos. Após secagem em papel absorvente, as sementes foram utilizadas imediatamente nos testes de interesse.

### Temperatura e Qualidade de Luz

As sementes foram colocadas no interior de caixas polietileno transparentes ("gerbox" 11,0 x 11,0 x 3,5 cm), tendo papel germitest como substrato, previamente umedecido com água destilada. Os gerbox, contendo as sementes, foram acondicionados em câmeras de germinação tipo BOD, onde foram testadas quatro diferentes qualidades luz: branca, vermelho, vermelho-distante e escuro, nas temperaturas de 20°C, 25°C, 30°C e a temperatura alternada 20-30°C, em regime de fotoperíodo de 12 horas. O monitoramento dos gerbox foi realizado diariamente, onde era realizado o reumedecimento dos mesmos, caso houvesse necessidade, com ± 5 mL de água destilada. A luz branca foi obtida por meio de gerbox transparentes, a vermelha foi obtida envolvendo as caixas transparentes em duas folhas vermelhas de papel celofane, e para o vermelho-distante duas folhas vermelhas e duas azuis, também com celofane. O escuro foi obtido utilizando-se gerbox preto. Para os tratamentos com luzes na faixa do vermelho, vermelho-distante e ausência de luz (escuro), os procedimentos de assepsia, semeadura e avaliação diária da germinação foram realizados em câmara escura, sob luz verde de segurança. Foram realizadas contagens diárias da quantidade de sementes germinadas para a obtenção das variáveis de interesse, durante um período de 30 dias.

## Profundidade de Semeadura e Intensidade Luminosa

O ensaio foi conduzido em casa de vegetação, as sementes foram postas em bandejas plásticas contendo substrato tipo Bioplant. Nas bandejas foram semeadas quatro repetições com 20 sementes viáveis, espaçadas 15 cm uma da outra. Foram utilizadas quatro profundidades de semeadura (0,0; 2,0; 4,0; e 8,0 cm) e duas intensidades luminosas (100%; e 50% da intensidade luminosa solar) obtidas através de sombrites agrícolas. As telas foram instaladas sobre as bandejas cobrindo toda a superfície, a fim de não permitir a passagem de luz indesejada durante as avaliações. A emergência das plântulas da espécie utilizada no estudo foi monitorada por um período de 60 dias.

## Variáveis analisadas

No primeiro ensaio foram analisadas as seguintes variáveis: taxa de germinação (TG), para este teste foram utilizadas 50 sementes por repetição, totalizando 200 sementes por tratamento. A contagem foi realizada diariamente, sendo os resultados expressos em porcentagem. Foram consideradas germinadas as sementes que apresentarem a protrusão da radícula. A porcentagem total de germinação foi feita pela contagem total das 50 sementes germinadas feita no último dia da contagem, aos 15 dias após germinação (DAG). A partir dos resultados obtidos da germinação de sementes foram obtidas as demais variáveis.

O índice de velocidade de germinação (IVG) foi realizado por contagens diárias das sementes germinadas até 15 dias após a semeadura, segundo modelo proposto por MAGUIRE (1962):

$$IVG = \frac{G1}{N1} + \frac{G2}{N2} + \dots + \frac{Gn}{Nn}$$

Em que; G1, G2, Gn = número de sementes germinadas na primeira, segunda e última contagem; N1, N2, Nn = número de dias após a semeadura no primeiro, segundo e último dia.

Para o tempo médio de germinação (TMG) foram efetuadas contagens diárias das sementes germinadas até 15 dias após a semeadura, por meio do modelo proposto por LABOURIAU (1983), com os resultados expressos em dias segundo a fórmula:

$$TGM = G1.T1 + G2.T2 + \dots + Gn.Tn$$

Em que; G1 + G2 + ... Gn G1, G2, Gn = número de sementes germinadas na primeira, segunda e última contagem; T1, T2, Tn = número de dias após a semeadura no primeiro, segundo e último dia.

No segundo ensaio a variável que foi analisada foi à porcentagem de emergência de plântulas em quatro profundidades (0,0, 2,0, 4,0, 8,0 cm), onde foram realizadas avaliações diárias em um período de 60 dias após a semeadura (DAS).

Os ensaios foram conduzidos sob delineamento inteiramente casualizado com os

tratamentos distribuídos em esquema fatorial - Ensaio 1: Condições de luminosidade e Temperatura (4 x 4), e Ensaio 2: Profundidade de semeadura e Intensidade Luminosa (4 x 2) - com 4 repetições de 50 sementes (ensaio 1) e 20 sementes (ensaio 2).

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade. Para a análise da variável porcentagem de germinação, os dados foram previamente transformados em arcen  $\sqrt{\frac{x}{100}}$ . Em todas as análises, foi utilizado o programa estatístico ASSISTAT 7.6 beta.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No ensaio da germinação a análise de variância constatou a interação fatorial das diferentes temperaturas e qualidades luminosas de sementes de *E. hissoipifolia* (Tabela1). De acordo com os resultados obtidos, verifica-se que ocorreram interações significativas entre os fatores avaliados, indicando interdependência entre ambos.

TEMPERATURA	Germinação (%)			
	TIPOS DE LUZ			
	Branca	Escuro	Vermelho	Vermelho Distante
20°C	12,42 bA	10,52 bA	8,02 aA	14,08 bA
25°C	17,77 bB	24,51 aA	8,02 aC	13,63 bBC
30°C	14,10 bA	9,86 bA	0,00 bB	8,22 bA
20-30°C	37,09 aA	26,63 aB	10,39 aC	38,45 aA
Valor "F" p/ Temperatura				100,66 **
Valor "F" p/ Tipos de Luz				50,67 **
Valor "F" p/ Interação (T x TL)				10,95 **
CV (%)				27,77

Letras iguais (minúsculas na coluna e maiúsculas na linha) indicam que as médias não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

\*\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $p < .01$ ).

TABELA 1 - Porcentagem de germinação de sementes de *Euphorbia hissoipifolia* sob diferentes temperaturas e qualidades de luz.

Na temperatura alternada 20-30°C, ocorreram as maiores porcentagens de germinação em todas as qualidades luminosas, no entanto, as maiores médias foram obtidas no fornecimento da luz na faixa do vermelho-distante e branca contínua, 38,45% e 37,09% respectivamente. No escuro a espécie apresentou médias 26,63% e no vermelho 10,39%. Sendo assim, observa-se que a germinação das sementes da espécie de *E. hissoipifolia* apresentou comportamento fotoblástico neutro, pois respondeu, de forma diferenciada, em todas as temperaturas e tipos de luz fornecidas.

Resultados semelhantes foram obtidos para *Eremanthus incanus*, onde foi observado que as sementes germinaram tanto na presença como na ausência de luz com variações de temperatura entre 15 e 35°C, porém, as maiores taxas de germinação foram observadas quando estas foram mantidas em regime de temperatura entre 20 e 30°C (VELTEN; GARCIA, 2005).

Na temperatura de 20°C, constatou-se que ocorreu germinação em todos os tipos de luminosidade, porém, o vermelho-distante proporcionou a maior porcentagem, 14,08%, e a luz branca contínua 12,42%. Na temperatura de 25°C a maior porcentagem de germinação ocorreu na ausência de luminosidade com média de 24,51%, seguida da luz branca contínua com média de 17,77%. Em temperatura de 30°C o comportamento foi o inverso do observado na temperatura de 25°C, pois a luz branca proporcionou a maior porcentagem de germinação, com média 14,10%, seguida da ausência de luminosidade com média de 9,86%.

A luz é um fator abiótico essencial para dar início ao processo de germinação de sementes de várias espécies de plantas daninhas, como *Bidens pilosa*, *Euphorbia heterophylla*, *Digitaria horizontalis*, *Campsis radicans*, *Tridax procumbens* e *Conyza canadensis*. Em função deste fator as plantas são classificadas como fotoblásticas positivas, fotoblásticas negativas ou ainda fotoblásticas neutras (YAMASHITA et al. 2009; MAYER; POLJAKOFF-MAYBER, 1989). Além deste, outro fator importante para a germinação de sementes é a temperatura, que influencia diretamente no desencadeamento das reações bioquímicas responsáveis pelo processo germinativo (BEWLEY; BLACK, 1994; MARCOS FILHO, 2005).

Diferenças de germinação em diferentes regimes de luz e diferentes condições de temperatura também foram observadas em sementes de *Murdannia nudiflora* onde as sementes foram incubadas em temperaturas de 25 e 30°C sob a presença da luz proporcionando uma taxa de germinação superior a 75% e na sua ausência foram menores ou iguais a 40%. Em temperatura de 20°C, a taxa de germinação foi menor que 25%, tanto na presença como na ausência de luz (LUZ et al., 2014).

De forma geral, de acordo os resultados obtidos, verifica-se que a temperatura favorável para desencadear o processo germinativo das sementes da espécie estudada é a alternada, e que as maiores porcentagens de germinação ocorreram quando foi fornecida a luz no comprimento de onda do vermelho-distante. Este resultado observado pode ter acontecido devido à atividade normal do fitocromo, pois o mesmo ao absorver a luz na faixa do vermelho converte-se a forma ativa vermelho-distante promovendo o processo germinativo, o contrário ocorre ao absorver o vermelho-distante (LESSA, 2011).

Os resultados do Índice de Velocidade de Germinação (IVG) das sementes de *E. hissofolia* encontram-se apresentados na Tabela 2. De acordo com os resultados verifica-se que ocorreram diferenças significativas nos tratamentos avaliados e na interação entre os tratamentos.

TEMPERATURA	TIPOS DE LUZ			
	Branca	Escuro	Vermelho	Vermelho Distante
20°C	11,44 bA	6,79 bAB	5,20 abAB	2,55 bB
25°C	14,62 bA	21,89 aA	6,61 abB	3,27 bB
30°C	3,15 cA	3,59 bA	0,00 bA	2,12 bA
20-30°C	39,13 aA	25,84 aB	8,39 aC	24,79 aB
Valor "F" p/ Temperatura				89,41 **
Valor "F" p/ Tipos de Luz				29,48 **
Valor "F" p/ Interação (T x TL)				9,64 **
CV (%)				40,80

Letras iguais (minúsculas na coluna e maiúsculas na linha) indicam que as médias não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

\*\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $p < .01$ ).

TABELA 2 - Índice de velocidade de germinação de sementes de *Euphorbia hissopifolia* sob diferentes temperaturas e qualidades de luz.

O maior IVG observado foi na temperatura alternada, 20-30°C, em todas as qualidades luminosas fornecidas as sementes. Sendo que, o maior valor médio observado foi na luz branca contínua, com média 39,12, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos. Na ausência de luminosidade nesta mesma temperatura o IVG médio apresentado foi de 25,84, seguido do vermelho distante, com média 24,79. O menor IVG observado foi na luz vermelha, com média de 8,39. Desta forma, verifica-se que a temperatura ótima para a germinação das sementes de *E. hissopifolia* é a 20-30°C, pois proporcionou uma maior velocidade de germinação, independente da luz fornecida.

Na temperatura de 30°C as sementes germinaram mais lentamente, sendo que ao fornecer a luz vermelha, não houve sementes germinadas. Em temperatura de 25°C as sementes de *E. hissopifolia* também mostraram-se indiferente a luz, no entanto, o maior IVG foi observado na ausência de luz e na luz branca contínua, com médias de 21,89 e 14,62, respectivamente. Na temperatura de 20°C a velocidade de germinação observada foi praticamente semelhante ao comportamento verificado na temperatura de 25°C, sendo a luz branca contínua a que apresentou o melhor resultado, com média de 11,44.

As diferentes qualidades de luz testadas afetaram significativamente a porcentagem de germinação e o IVG, mostrando-se tanto dependente como independente do fornecimento de luz para desencadear o processo germinativo. Devido às sementes de *E. hissopifolia* germinarem na presença e ausência de luz, elas podem ser consideradas fotoblásticas neutras, conforme LABOURIAU (1983).

Foi verificado neste trabalho que os maiores percentuais germinativos ocorreram na presença da luz branca e vermelho distante, sendo responsável pela ativação do

fitocromo, que é a proteína responsável pela síntese de hormônios que desencadeia o processo germinativo. Entende-se que a necessidade da semente em armazenar reservas pelo seu diminuto tamanho, torne a presença da luz branca um forte fator de indução à germinação (LOUX et al., 2010) e a indiferença pela presença ou ausência e qualidade de luz na indução do seu processo germinativo, assim como descrito por Yamashita et al. (2008) que evidenciam a necessidade de luminosidade para a germinação de sementes de *Porophyllum ruderale* (couve-cravinho), observando a germinação das sementes tanto na simulação com o vermelho como com o vermelho extremo, não diferindo do tratamento com luz branca.

Quanto ao Tempo Médio de Germinação (TMG), observou-se que a variação de temperatura afetou significativamente a germinação das sementes, assim como a interação entre os fatores temperatura e qualidade luminosa fornecidas (Tabela 3). Os menores tempos de germinação foram observados quando as sementes foram expostas às temperaturas constantes, sendo a temperatura de 30°C que proporcionou os menores tempos de germinação em todas as qualidades de luminosidade fornecidas, contudo, o menor tempo foi observado quanto às sementes de *E. hissopifolia* foram postas para germinar na faixa do vermelho distante, com valor médio de 0,40.

Os maiores TMG foram constatados quando as sementes foram submetidas a temperaturas alternadas em todas as qualidades luminosas fornecidas, com valores médios oscilando de 3,41 (escuro) a 5,36 (luz branca). Diante destes resultados, sugere-se que os testes de germinação de sementes desta espécie de plantas daninhas seja encerrado no 6º dia após a sementeira.

TEMPERATURA	TIPOS DE LUZ			
	Branca	Escuro	Vermelho	Vermelho Distante
20°C	3,28 bA	2,40 aA	1,95 bA	3,26 aA
25°C	3,21 bA	3,29 aA	2,54 aA	3,88 aA
30°C	1,66 bA	1,86 aA	1,98 aA	0,40 bA
20-30°C	5,36 aA	3,41 aB	4,86 aB	3,95 aAB
Valor "F" p/ Temperatura				21,62 **
Valor "F" p/ Tipos de Luz				1,20 ns
Valor "F" p/ Interação (T x TL)				2,1 *
CV (%)				39,37

Letras iguais (minúsculas na coluna e maiúsculas na linha) indicam que as médias não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

\*\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $p < .01$ ).

\* significativo a 5% de probabilidade.

TABELA 3 - Tempo médio de germinação de sementes de *Euphorbia hissopifolia* sob diferentes temperaturas e qualidades de luz.

Os resultados obtidos no experimento de emergência de plântulas de *E. hissofolia* em função das profundidades de semeadura e intensidades luminosas estão apresentados na Tabela 4. Observa-se que não houve interações significativas em relação às intensidades luminosas utilizadas, nem entre a interação dos dois fatores avaliados. Verifica-se que para o fator intensidade luminosa e profundidade de semeadura as sementes de burra-leiteira tiveram maior germinação na intensidade luminosa de 100%, na profundidade de 8,0 cm de semeadura, aos 31 dias após a semeadura (DAS), para a intensidade luminosa de 50% as plantas tiveram melhor desempenho quando semeadas 0,0 cm de profundidade.

Ao analisar os efeitos da profundidade de semeadura pelas porcentagens na emergência de sementes sob a condição de 50% de intensidade solar, verifica-se que a mais rápida emergência ocorreu nas profundidades de 0,0 (6,46 %), 4,0 (6,46 %), e 8,0 cm (6,46 %) aos 8, 19 e 26 DAS, respectivamente, e não diferiram estatisticamente entre si. A germinação mais tardia ocorreu na profundidade de 2,0 cm (3,23 %) aos 35 DAS. Na condição de luz solar plena com 100% de luminosidade a emergência mais rápida ocorreu nas profundidades de 2,0 cm (3,23 %) e 4,0 cm (7,83 %) aos 22 DAS e a mais tardia na profundidade de 0,0 cm (0 %) aos 54 DAS, esta última condição foi também a que apresentou a menor taxa de emergência de sementes para este experimento. A maior taxa de emergência ocorreu na profundidade de 8,0 cm (18,14 %) aos 31 DAS.

Em *Lepidium vesicarium* (Brassicaceae), com o aumento da profundidade de plantio de 0 a 2 cm, o número de dias necessários para emergência de 50% das plântulas aumentou, porém, não encontraram germinação ocorrendo em profundidades superiores a 3 cm, provavelmente porque neste ensaio as sementes que foram colocadas para germinar em escuridão contínua, tiveram uma diminuição na germinação em comparação com os regimes de alternância de luz/escuro (AMINI; MOBILI; GHANEPOUR, 2016).

O aumento da profundidade também interferiu na emergência de *Dipsacus fullonum* onde foi progressivamente reduzida de 70 para 8% pelo aumento da profundidade de plantio de 0 a 3 cm. Foi observado que estas requerem luz ou temperaturas ótimas para germinar, pois, a emergência foi maior quando as sementes foram colocadas na superfície do solo, visto que, no ensaio de temperatura a mais baixa germinação ocorreu em temperatura constante na escuridão sendo de 13±8% (HUARTE et al., 2016).

Comparando com os nossos resultados, as sementes de burra-leiteira não necessitaram de luz para apresentarem ótima germinação e o processo ocorreu mesmo em profundidade de 8,0 cm onde a quantidade de luz que chega é muito pouca. Pois, de acordo com Benvenuti (1995) a quantidade de luz que chega a ser transmitida é muito pouca (0,01%) por qualquer tipo de solo abaixo de 4,0 mm de profundidade de plantio.

Outro fator de elevada importância para o nosso estudo é o fato da emergência de plântulas das sementes de *Galium aparine* (Rubiaceae) apresentarem menor germinação na superfície do solo de 20% e maior na profundidade 1,0 cm 74%. Segundo os autores, isso pode ter ocorrido devido ao fato de que as sementes na superfície do solo estariam

mais expostas à luz solar e assim teriam sofrido a ação do efeito à exposição prolongada, além de terem uma menor disponibilidade de água enquanto que as de maior profundidade se beneficiaram mais deste fatores (WANG, H. et al., 2016).

Em estudo realizado para avaliar a germinação de sementes, ecologia, longevidade e emergência de plântulas de *Cardaria draba* (L.) Desv., os pesquisadores verificaram que a emergência de plântulas diminuiu significativamente com o aumento da profundidade de semeadura e que a mais efetiva foi a 0,0 cm, apresentando 77% de germinação, nas demais profundidades avaliadas ocorreu declínio na taxa de germinação. Esta redução foi atribuída ao tamanho da semente, a luminosidade e a dormência secundária imposta pela interação entre o metabolismo de sementes e gases do solo, pois estes são os fatores principais que promovem ou inibem a germinação de sementes (REZVANI; ZAEFARIAN, 2016). Como pode ser observado nos resultados deste estudo em que mostram o contrário para *E. hissofolia*, pois o aumento da profundidade favoreceu a emergência de plântulas, sendo a mais efetiva a 8,0 cm de profundidade.

Souza (2014) ao avaliar o efeito de intensidades luminosas e profundidade de semeadura na emergência de plântulas e desenvolvimento de espécies de plantas daninhas verificou que em *Euphorbia heterophylla* ocorreram emergência de plântulas nas intensidades luminosas de 30, 50, 70 e 100% e nas profundidades de semeadura variando de 0,5 a 12,0 cm. As profundidades de semeadura afetaram apenas o tempo em dias para a emergência das plântulas, resultados foram semelhantes aos observados neste estudo para *E. hissofolia*, pois as profundidades de semeadura avaliadas afetaram apenas o tempo para a germinação e emergência das plântulas, não apresentando barreira física para o desencadeamento do processo.

Em estudo anterior sobre a germinação em diferentes profundidades de semeadura de *E. heterophylla*, a emergência não foi influenciada pela profundidade de semeadura, pois, ela não afetou a germinação e emergência mesmo em profundidades maiores. Segundo os autores, o fato indica que a capacidade de germinação em maiores profundidades no perfil do solo é um fator de agressividade das espécies daninhas para sobrevivência em condições adversas e de resistência aos herbicidas de pré-emergência (MACHADO NETO; PITELLI, 1988).

PROFUNDIDADE DE SEMEADURA (cm)	Germinação (%)	
	INTENSIDADE LUMINOSA	
	50%	100%
0,0	6,46 aA	0,00 cA
2,0	3,23 bA	3,23 bA
4,0	6,46 aA	7,83 aA
8,0	6,46 aA	18,14 aAB
Valor “F” p/ Profundidade de Semeadura		3,34 *
Valor “F” p/ Intensidade Luminosa		0,049 <sup>ns</sup>
Valor “F” p/ Interação (PS x IL)		2,55 <sup>ns</sup>
CV (%)		102,65

Letras iguais (minúsculas na coluna e maiúsculas na linha) indicam que as médias não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

\* significativo a 5% de probabilidade.

Tabela 4 – Porcentagem de emergência das sementes de *Euphorbia hissoipifolia* semeadas em diferentes profundidades e submetidas a diferentes intensidades de radiação solar.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A temperatura alternada (20-30°C) favorece as maiores taxas de germinação e índice de velocidade de germinação de sementes de *E. hissoipifolia*, assim como a exposição das sementes na faixa de luz do vermelho-distante e branca contínua;

A temperatura de 30°C e a faixa luminosa do vermelho-distante favorece o menor tempo médio de germinação de sementes de *E. hissoipifolia*;

A profundidade de semeadura de 8,0 cm proporcionou a maior emergência de plântulas de *E. hissoipifolia* quando expostas a 100% de luminosidade, quando postas para germinar a 50% de luminosidade, a profundidade de 0,0 cm proporcionou os melhores resultados.

A espécie apresentou um comportamento fotoblástico positivo e negativo, sendo este conhecimento de extrema importância para o desenvolvimento de estratégias eficazes de manejo de *E. hissoipifolia* nos campos de produção agrícola.

## REFERÊNCIAS

Andrade, A.C.S.; Souza, A.F.; Ramos, F.N.; Pereira, T.S.; Cruz, A.P.M. Germinação de sementes de jenipapo: temperatura, substrato e morfologia do desenvolvimento pós-seminal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, n.3, p.609-615, 2000.

Atwater B.R. Germination, dormancy and morphology of the seeds of herbaceous ornamental plants. **J. Seed Sci. Technol.** v. 8, n. 4, p. 523–573, 1980.

- Bastiani, M.O.; Lamego, F.P.; Nunes, J.P.; Moura, D.S.; Wickert, R.J.; Oliveira, J.I. **Germination of Barnyardgrass Seeds under Light and Temperature Conditions**. *Planta Daninha*, v. 33, n. 3, p. 395-404, 2015.
- Baskin, C.C.; Baskin, J.M. *Seeds, Ecology, Biogeography, and Evolution of dormancy, and Germination*. **Academic Press, San Diego, CA**, p. 49-67, 1998.
- Baskin, J.M.; Baskin, C.C. Germination responses of buried seeds of capsella bursa-pastoris exposed to seasonal temperature changes. **Weed Res.**, 29, p. 205–212, 1989.
- Baskin C.C.; Benech-Arnold R.L.; Sanchez R.A.; Forcella F.; Kruka B.C.; Ghersa C.M. Environmental control of dormancy in weed seed banks in soil. **Field Crops Res.**, v. 67, n. 2, p. 105–122, 2000.
- Benech-Arnold, R. L. Environmental control of dormancy in weed seed banks in soil. **Field Crops Research**, v. 67, n. 2, p. 105-122, 2000.
- Boyd, N.; Acker, R. V. Seed germination of common weed species as affected by oxygen concentration, light, and osmotic potential. **Weed Sci.**, v. 52, n. 4, p. 589-596, 2004.
- Brighenti, A.M., Voll, E., Gazziero, D.L.P. *Biologia e manejo do *Cardiospermum halicacabum**. **Planta Daninha**, v. 21 n. 2, p. 229-237, 2003.
- Brasil. Regras para análise de sementes / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Secretaria de Defesa Agropecuária**. – Brasília: Mapa/ACS, 399 p. 2009.
- Bartha, R., 1970. *Fodder plants in the Sahel zone of Africa*. München, Weltforum Verlag.
- Buhler, D.D.; Hartzler, R.G.; Forcella, F. Weed seed bank dynamics: implications to weed management. In: Basra, A.S., (Ed.). *Crop Science: Recent Advances*. New York, EUA: **The Haworth Press**, 1998. p. 145-168.
- Bogdan, A. V., 1977. *Tropical pasture and fodder plants*. Longman, 475 pp.
- BFG. **Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil**. *Rodriguésia*, v.66, n.4, p.1085-1113, 2015.
- Baskin J.M. 1998. *Seeds Ecology, Biogeography, and Evolution of Dormancy and Germination*. Academic **Press, San Diego**, 666 p.
- Bryson, C.T., Carter, R. Biology of pathways for invasive weeds. *Weed Technology*, n. 18, 1216–1220, 2004.
- Bouwmeester, H.J.; Karssen, C.M. Seasonal periodicity in germination of seeds of *Chenopodium album* L. *Ann. Bot.* n. 72, p. 463–473, 1993.
- Cochrane, A.; Daws, M.I.; Hay, F.R. Seed-based approach for identifying flora at risk from climate warming. **Austral Ecol.**, n. 36, p. 923–935, 2011

Cordeiro, I.; Secco, R.; Cardiel, J.M.; Steinmann, V.; Caruzo, M.B.R.; Riina, R.; Lima, L.R. DE; Maya-L., C.A.; Berry, P.; Carneiro-Torres, D.S.; Silva, O.L.M.; Sales, M.F.D.; Silva, M.J.; Sodré, R.C.; Martins, M.L.L.; Pscheidt, A.C.; Athiê-Souza, S.M.; Melo, A.L.D.; Oliveira, L.S.D.; Paula-Souza, J.; Silva, R.A.P. **Euphorbiaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB113>>. Acesso em: 27 Ago. 2016.

Canossa, R.S.; Oliveira-Júnior, R.S.; Constantin, J.; Biffe, D.F.; Alonso, D.G.; Franchini, L.H.M. Profundidade de semente afetando a emergência de plântulas de *Alternanthera tenella*. **Planta Daninha**, v. 25, n.4, p. 719-725, 2007.

Chauhan, B.S.; Johnson, D.E. Germination ecology of spiny (*Amaranthus spinosus*) and slender amaranth (*A. viridis*): troublesome weeds of direct-seeded rice. *Weed Science*, n. 57, p. 379–385, 2009.

Carmona, R. Problemática e manejo de bancos de sementes de invasoras em solos agrícolas. **Planta Daninha**, v.10, n.1, p.5-16, 1992.

Carmona, R.; Bôas, H. D. C. V. Dinâmica de sementes de *Bidens pilosa* no solo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, n.3, p.457-463, 2001.

Cintra, F. L. D.; Coelho, Y. S. Caracterização física do solo em pomares da região do Recôncavo baiano. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 9, n. 1 p. 27-35, 1987.

Chauhan, B. S.; Johnson, D. E. Seed germination ecology of junglerice (*Echinochloa colona*): a major weed of rice. **Weed Science**, v. 57, n. 3, p. 235-240, 2009.

Colbach, N.; Dürr, C.; Roger-Estrade, J.; Colbach, N. How to model the effects of farming practices on weed emergence. **Weed Res.** n. 45, p. 2-17, 2005.

Copeland, L.O.; McDonald, M.B. Principles of seed science and technology. 4.ed. Boston, MA: Kluwer Academic Publishers, 2001. 467p.

Chauhan, B.S.; Gill, G.; Preston, C. Influence of environmental factors on seed germination and seedling emergence of Oriental mustard (*Sisymbrium orientale*). **Weed Science**, v. 54, p. 1025–1031, 2006.

Chauhan, B.S.; Gill, G., Preston, C. Seedling recruitment pattern and depth of recruitment of 10 weed species in minimum tillage and no-till seeding systems. **Weed science**, n. 54, p. 891–897, 2006.

Derkx, M.P.M.; Karssen, C.M. Effects of light and temperature on seed dormancy and gibberellin-stimulated germination in *Arabidopsis thaliana*: studies with gibberellindeficient and insensitive mutants. **Plant Physiol.** v. 89, n.2, p. 360–368, 1993.

Ferreira, A. G.; Borghetti, F. B. **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004. 323p.

Forcella, E. Real-time assessment of seed dormancy and seedling growth for weed management. **Seed Science Research**, v. 8, n. 2, p. 201- 209, 1998.

Foley M.E. Weeds, seeds, and buds-opportunities and systems for dormancy investigations. **Weed Science**, v. 50, n. 2, p. 267– 272, 2002.

Gardarin, A.; Colbach, N. How much of seed dormancy in weeds can be related to seed traits. **Weed Res.**, v. 55, n. 1, p. 14-25, 2015.

Fuentes et al., Flora arvense asociada con el cultivo del arroz en el departamento del Yolima-Colombia. Bayer CropScience S.A. y Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. 2006.

Gardarin, A.; Guillemin, J. P.; Munier-Jolain, N.; Colbach, N. Estimation of key parameters for weed population dynamics models: base temperature and base water potential for germination. **Eur. J. Agric.**, n. 32, p. 162–168, 2010.

Ghorbani, R.; Seel, W.; Leifert, C. Effect of environmental factors on germination and emergence of *Amaranthus retroflexus*. **Weed Science**, n. 47, p. 505–510, 1999.

Guillemin, J.P. Assessing potential germination period of weeds with base temperatures and base water potentials. **Weed Res.**, v. 53, n. 1, p. 76-87, 2013.

Hartzler, R.G.; Buhler, D.D.; Stoltenberg, D.E. Emergence characteristics of four annual weed species. **Weed Science**, n. 47, p. 578–584, 1999.

Hedhly, A.; Hormaza, J.I.; Herrero, M. Global warming and sexual plant reproduction. **Trends Plant Science**, v. 14, n.1, p. 30–36, 2008.

Heuzé, V.; Tran, G.; Maxin G.; Lebas F.; 2015. Egyptian crowfoot grass (*Dactyloctenium aegyptium*). Feedipedia, a programme by INRA, CIRAD, AFZ and FAO. Disponível em <<http://www.feedipedia.org/node/465>> Last updated on May 11, 2015, 14:30. Acesso em 4 de Out., 2016.

Hilhorst, H.W.M.; Karssen, C.M. Seed dormancy and germination: the role of abscisic acid and gibberellins and the importance of hormone mutants. **Plant Growth Regul.**, v.11, n. 3, p. 225–238, 1992.

Karam N.S.; Al-Salem M.M. Breaking dormancy in *Arbutus andrachna* L. seeds by stratification and gibberellic acid. **Seed Sci. Technol.**, v. 29, n. 1, p. 51–56, 2001.

Kucewicz, M. Ecophysiological conditions of germination of barnyardgrass [*Echinochloa crus-galli* (L.) p. beauv.] diaspores. **J. Plant Protec. Res.**, v. 46, n. 1, p. 73-84, 2006.

Leon, R. G.; Owen, M. D. K. Tillage systems and seed dormancy effects on common waterhemp (*Amaranthus tuberculatus*) seedling emergence. **Weed Science**, v. 54, n. 6, p. 1037-1044, 2006

Lopes, J.C.; Soares, A.S. Germinação de sementes de *Miconia cinnamomifolia* (Dc.) Naud. **Brasil Florestal**, v.21, n.75, p.31-39, 2003.

Luz, F. N.; Yamashita, O. M.; Ferraresi, D. A.; Carvalho, M. A. C.; Campos, O. R.; Koga, P. S.; Massaroto, J. A. Interferência de luz, temperatura, profundidade de sementeira e palhada na germinação e emergência de *Murdannia nudiflora*. **Comunicata Scientiae**, v. 5, n. 1, p. 25-33, 2014.

Laguna, E.; Ferrer, P. P.; Collado-Rosique, F.; Vizcaino-Matarredona. First record of *Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd. (*Poaceae*) in the Valencian Community (E of Spain). **Stud. bot.**, n. 28, p. 175-178, 2009.

Lorenzi, H. 2006. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional**. 6. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarium, 339 p.

Lorenzi, H. 2008. **Plantas Daninhas do Brasil: Terrestres, Aquáticas, Parasitas e Tóxicas**. Instituto Plantarium. Nova Odessa, SP, 4ª ed. 672p. il.

Lonchamp, J.P.; Chadoeuf, R.; Barralis, G. 1984. Évolution de la capacité de germination des semences de mauvaises herbes enfouies dans le sol. **Agronomie** 4, 671–682.

Luz, F. N.; Yamashita, O. M.; Ferraresi, D. A.; Carvalho, M. A. C. DE; Campos, O. R.; Koga, P. S.; Massaroto, J. A. Interferência de luz, temperatura, profundidade de semeadura e palhada na germinação e emergência de *Murdannia nudiflora*. **Comunicata Scientiae**, v. 5, n. 1, p. 25-33, 2014.

Manidool, C., 1992. *Dactyloctenium aegyptium* (L.) Wild., Record from Proseabase. Manneltje, L. and Jones, R.M. (Editors).

Martinkova, Z. et al. Seed age and storage conditions influence germination of barnyard grass (*Echinochloa crusgalli*). **Weed Sci.**, v. 54, n. 2, p. 298-304, 2006.

Manidool, C., 1992. *Dactyloctenium aegyptium* (L.) Wild., Record from Proseabase. Manneltje, L. and Jones, R.M. (Editors)

Mayer, A.C.; Poljakoff, M. A. The germination of seeds. 4.ed. **Oxford: Pergamon Press**, 1989. 270p.

Mennan, H.; Ngouajio, M. Seasonal cycles in germination and seedling emergence of summer and winter populations of catchweed bedstraw (*Galium aparine*) and wild mustard (*Brassica kaber*). **Weed science**, n. 54, p. 114–120, 2006.

Milberg, P.; Andersson, L. Seasonal variation in dormancy and light sensitivity in buried seeds of eight annual weed species. *Can. J. Bot.*, v. 75, n. 11, p. 1998–2004, 1997.

Mesquita, M. L. R.; Andrade, L. A.; Pereira, W. Soil weed seed bank *in situ* and *ex situ* at a smallholder field in Maranhão State, northeastern Brazil. **Acta Scientiarum. Agronomy Maringá**, v. 37, n. 1, p. 93-100, 2015.

Mondo, V. H. V.; Carvalho, S. J. P.; Dias, A. C. R.; Marcos-Filho, J. Efeitos da luz e temperatura na germinação de sementes de quatro espécies de plantas daninhas do gênero *Digitaria*. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 1, p.131-137, 2010.

Menezes, N.L.; Franzin, S.M.; Roversi, T.; Nunes, E.P. Germinação de sementes de *Salvia splendens* Sellow em diferentes temperaturas e qualidades de luz. **Revista Brasileira de Sementes**, v.26, n.1, p.32-37, 2004.

Mondoni, A.; Rossi, G.; Orsenigo, S.; ProberT, R. J. Climate warming could shift the timing of seed germination in alpine plants. **Ann. Bot.**, n. 110, p. 155–164, 2012.

Nassif, S.M.L.; Perez, S.C.J.G. Efeitos da temperatura na germinação de sementes de amendoim-do-campo (*Pterogyne nitens* Tul.). *Revista Brasileira de Sementes*, v. 22, n.1, p.1-6, 2000.

Orzari, I.; Monquero, P.A.; Reis, F.C.; Sabbag, R.S.; Hirata, A.C.S. Germination of *Convolvulaceae* family species under different light and temperature conditions and sowing depth. **Planta Daninha**, v. 31, n. 1, p. 53-61, 2013.

Popinigis, F. Fisiologia da semente. Brasília, DF: AGIPLAN, 1985, 289p.

Quattrocchi, U., 2006. CRC World dictionary of grasses: common names, scientific names, eponyms, synonyms, and etymology. CRC Press, Taylor and Francis Group, Boca Raton, USA.

Ruedell, J. 1995. Plantio direto na região de Cruz Alta, Rs: Fundação Centro de Experimentação e pesquisa Fecotrigo – FUDACEP, 133p.

Santana, K. C. B. 2012. Isolamento de gene de defensina em *Euphorbia hyssopifolia* L., caracterização *in silico*, propriedades químicas e função putativa da proteína codificada. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, 138 p.

Santos, S.R.G.; Aguiar, I.B. Germinação de sementes de branquilha (*Sebastiania commersoniana* (Baill.) Smith & Downs) em função do substrato e do regime de temperatura. **Revista Brasileira de Sementes**, v.22, n.1, p.120-126, 2000.

Shouliang, C.; Phillips, S.M. *Dactyloctenium* Willdenow, Enum. Pl. 2: 1029. 1809. long zhao mao shu. **Flora of China**, n. 22, p. 480–481, 2006.

Pitelli, R. A. O termo planta-daninha . **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 33, n. 3, 2015.

Silva, L.M.M.; Rodrigues, T.J.D.; Aguiar, B.A. Efeito da luz e da temperatura na germinação de sementes de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão). **Revista Árvore**, v.26, n.6, p.691-697, 2002.

Siqueira-Jaccoud, R.J. 1955. **Contribuição para o estudo da *Euphorbia brasiliensis* Lam.** Instituto Oswaldo Cruz.

Silva, M.C. Efeito da temperatura na germinação de sementes de manduirana (*Senna macranthera* (Collad.) Irwin et Barn. – Caesalpinaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, v.23, n.1, p.92-99, 2001.

Simpson, R.L.; Leck M.A.; Parker, V.T. Seed banks: General concepts and methodological issues. In: Leck MA, Parker VT & Simpson RL (Eds.) Ecology of soil seed banks. London, **Academic Press**. p.3-8, 1989.

Sousa, M.P.S.; Braga, L.F.; Braga, J.F.; Sá, M.E.; Moraes, M.L.T. Influência da temperatura na germinação de sementes de sumaúma (*Ceiba pentrandia* (Linn.) Gaertn. – Bombacaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, v.22, n.1, p.110-119, 2000.

Sohrabi, S.; Ghanbari, A.; Rashed Mohasel, M.H., Nassiri Mahalati, M.; Gherekhloo, J. Effect of desiccation and salinity stress on seed germination and initial plant growth of cucumis melo. **Planta daninha**, n.31, p. 833–841, 2013.

Southern Weed Science Society. 1998. Weeds of the United States and Canada. CD-ROM. **Southern Weed Science Society**. Champaign, Illinois.

Steckel, L.E.; Sprague, C.L.; Stoller, E.W.; Wax, L.M. Temperature effects on germination of nine *Amaranthus* species. **Weed Science**, v.52, n.2, p.217-221, 2004.

Steinmann, V.; Caruzo, M.B.R.; Silva, O.L.M.; Riina, R. *Euphorbia* in Lista de Espécies da Flora do Brasil. 2011. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB55136>>. Acesso em: 27 Ago. 2016.

Taab, A.; Andersson, L. Seed dormancy dynamics and germination characteristics of *Solanum nigrum*. **Weed Res.** v. 49, n. 5, p. 490–498, 2009.

Skerman, P. J.; Riveros, F., 1990. **Tropical grasses**. FAO Plant Production and Protection Series No. 23, FAO, Rome.

Tingle, C.H.; Steele, G.L.; Chandler, J.M.. Competition and control of smelldmelon (*Cucumis melo* var. *Dudaim* *naud.*) In cotton. **Weed science**, n. 51, p. 586–591, 2003.

USDA, 2016. NRCS – Natural Resources Conservation Information Network. National Germplasm Resources Laboratory, Beltsville, Maryland. Disponível em <<http://plants.usda.gov/core/profile?symbol=DAAE>> Acesso em 4, Out. 2016.

Ustarroz, D.; Kruk, B. C.; Satorre, E. H.; Ghersa, C. M.. Dormancy, germination and emergence of *Urochloa panicoides* regulated by temperature. *Weed ResearCh*, In: An International Journal of Weed Biology, Ecology and Vegetation Management, v. 56, p. 59-68, 2015.

Vázquez-Yanes, C.; Orozco-Segovia, A. Patterns of seed longevity and germination in the tropical rainforest. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v.24, n.1, p.69-87, 1993.

Varela, V.P.; Ferraz, I.D.K.; Carneiro, N.B. Efeito da temperatura na germinação de sementes de sumaúma (*Ceiba pentandra* L.Gaertn. – Bombacaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, v.21, n.2, p.170-174, 1999.

Vilches, R.A. *Euphorbia hyssopifolia* L., neófito para la flora ibérica. **Flora Montiberica**, n. 59, p. 69-71, 2015.

Vivian, R.; Silva, A.A., Gimenes-Júnior. M.; Fagan, E.B.; Ruiz, S.T.; Labonia, V. Dormência em sementes de plantas daninhas como mecanismo de sobrevivência – breve revisão. **Planta Daninha**, v. 26, n. 3, p. 695-706, 2008.

Villaseñor; E. Catálogo de malezas de México. Universidad Nacional Autónoma de México, Consejo Nacional Consultivo Fitosanitario y Fondo de Cultura Económica. México, D.F. 1998.

Walck, J.L.; Hidayati, S.N.; Dixon, K.W.; Thompson, K.; Poschlod, P. Climate change and plant regeneration from seed. *Glob. Change Biol.*, n. 17, p. 2145–2161, 2011.

Wilson-Junior, D.G.; Burton, M.G.; Spears, J.F.; York, A.C. Dove weed (*Murdannia nudiflora*) germination and emergence as affected by temperature and seed burial depth. **Weed Science**, v. 54, n. 6, p. 1000-1009, 2006.



# Sementes:

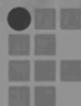
*Análise, Tecnologia e Propagação*

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

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

@atenaeditora 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 



INSTITUTO FEDERAL  
DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
Baiano

**Proex**  
INSTITUTO FEDERAL BAIANO

**Atena**  
Editora  
Ano 2022



# Sementes:

*Análise, Tecnologia e Propagação*

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

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

@atenaeditora 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 



INSTITUTO FEDERAL  
DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
Baiano

**Proex**  
INSTITUTO FEDERAL BAIANO

**Atena**  
Editora  
Ano 2022