

## Germinação de Capim-Navalha (*Paspalum Virgatum* L.) e Capim-Capeta [(*Sporobolus Indicus* (L.) r.br.)] em função da temperatura e da luz

O capim-navalha (*Paspalum virgatum* L.) e o capim-capeta [*Sporobolus indicus* (L.) R. Br.] são poáceas muito difundidas nas regiões pecuárias do Brasil, comum em condições de pastagens degradadas. Nos últimos anos tornaram-se um problema constante no estado de Mato Grosso onde existem poucos estudos que avaliaram suas características biológicas e o controle dessas espécies. O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da temperatura com presença e ausência de luz na germinação de sementes de *Paspalum virgatum* L. (*P. virgatum*) e *Sporobolus indicus* (L.) R. Br. (*S. indicus*). As sementes de ambas as espécies foram coletadas em áreas de pastagens degradadas em Alta Floresta-MT. O experimento foi desenvolvido em esquema fatorial 4x2, sendo quatro temperaturas: 25°C e 27°C (constante) e alternâncias 20-30°C e 20-25°C; e duas condições distintas presença (fotoperíodo de 8 h) e ausência de luz. Foram avaliadas a porcentagem e a velocidade de germinação até os 21 dias após o início do teste de germinação. Constatou-se que as exigências de temperatura e luz variam de acordo com a espécie, sendo que *S. indicus* necessita de luz para a germinação, o que não se verifica para *P. virgatum*. As temperaturas mais adequadas para a germinação das sementes são 20-30 °C, para *S. indicus* e 20-30 °C ou 20-25°C, para *P. virgatum*.

**Palavras-chave:** Biologia; Sementes; Planta daninha; Fotoperíodo.

## Razor Grass (*Paspalum Virgatum* L.) and Smut Grass (*Sporobolus Indicus* (L.) r. br.) germination as a function of temperature and light

Talquezal (*Paspalum virgatum* L.) and smut grass (*Sporobolus indicus* (L.) R. Br.) are very widespread poaceae in Brazilian livestock regions, common in degraded pasture conditions. In recent years they have become a constant problem in the state of Mato Grosso, where there are few studies that have evaluated their biological characteristics and the control of these species. The object of this research was to evaluate the effects of light and temperature on the seed germination of *Paspalum virgatum* L. (*P. virgatum*) and *Sporobolus indicus* (L.) R. Br. (*S. indicus*). The experiment was conducted in germination chambers using a factorial 4 x 2 scheme of treatments under four temperatures (25°C and 27°C constant, alternating 20-30°C and 20-25°C) with alternate light cycles (8h light/16h darkness) or absolute darkness. The percentage and speed of germination were evaluated up to 30 days after the start of the germination test. The two species showed differing seed physiological responses. *S. indicus* required light for germination while *P. virgatum* did not. The best temperatures for germination are 20-30 °C for *S. indicus*, and 20-30°C or 20-25 °C for *P. virgatum*.

**Keywords:** Biology; Seeds; Weed; Photoperiod.

Topic: **Proteção de Plantas e Fitotecnia**

Received: **10/11/2021**

Approved: **11/12/2021**

Reviewed anonymously in the process of blind peer.

**Thaiany Fernandes**   
Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/0587863983859836>  
<http://orcid.org/0000-0002-4003-1907>  
[thaiany\\_fer@hotmail.com](mailto:thaiany_fer@hotmail.com)

**Josiel Faustino da Cruz**   
Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/3569205418239953>  
<http://orcid.org/0000-0001-5902-2202>  
[josielfaustino@gmail.com](mailto:josielfaustino@gmail.com)

**Júlia Rodrigues Novais**   
Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/4435068328880582>  
<http://orcid.org/0000-0003-3322-1320>  
[juliar.novais@gmail.com](mailto:juliar.novais@gmail.com)

**Kassio Ferreira Mendes**   
Universidade Federal de Viçosa, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/7101423608732888>  
<http://orcid.org/0000-0002-2869-8434>  
[kassio\\_mendes\\_06@hotmail.com](mailto:kassio_mendes_06@hotmail.com)

**Miriam Hiroko Inoue**  
Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/5603582678388704>  
[miriamhinoue@hotmail.com](mailto:miriamhinoue@hotmail.com)

**Ana Carolina Dias Guimarães**   
Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/5753126877699144>  
<http://orcid.org/0000-0002-8228-1269>  
[acrdias@unemat.br](mailto:acrdias@unemat.br)



DOI: 10.6008/CBPC2179-6858.2021.012.0009

### Referencing this:

FERNANDES, T.; CRUZ, J. F.; NOVAIS, J. R.; MENDES, K. F.; INOUE, M. H.; GUIMARÃES, A. C. D.. Germinação de Capim-Navalha (*Paspalum Virgatum* L.) e Capim-Capeta [(*Sporobolus Indicus* (L.) r.br.)] em função da temperatura e da luz. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v.12, n.12, p.84-91, 2021. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2021.012.0009>

## INTRODUÇÃO

O sucesso no estabelecimento e manutenção de pastagem está relacionado com o manejo adequado das espécies forrageiras, sendo o controle das plantas daninhas um dos principais custos no manejo de bovinos a pasto. As plantas daninhas competem por espaço, luz, água e nutrientes, causando queda real da capacidade de suporte por área, aumento do tempo para a formação das pastagens, ambiente propício ao desenvolvimento de parasitas externos, ferimento nos animais, entre outros problemas (GUIMARÃES et al., 2018). Dentre as plantas daninhas que ocorrem nas pastagens, destacam-se o capim-navalha (*Paspalum virgatum* L.) e o capim-capeta [*Sporobolus indicus* (L.) R. Br.].

O capim-capeta (*S. indicus*) é de boa palatabilidade quando novo, mas torna-se amargo a partir do momento em que começa a formação de panículas. Rejeitado pelo gado, por causa do sabor amargo, o capim-capeta produz e dissemina sementes em grande quantidade, aumentando a infestação das pastagens que, depois de alguns anos, fica totalmente dominada por esta planta daninha. Encontra-se capim-capeta produzindo sementes no período de novembro a maio, o que pode ser explicado pela emissão gradativa de perfilhos, que produzem panículas à medida que atingem o estágio de desenvolvimento próprio e pela germinação de sementes periodicamente sendo lançadas ao solo (LORENZI, 2008; HEMCKMEIER et al., 2018)

Já o capim-navalha (*P. virgatum*), também chamado de navalhão, capim-duro ou capim cabeçudo é a principal gramínea invasora de pastagens na Amazônia, pois apresenta alta capacidade de multiplicação e de competição com as forrageiras, especialmente em solos úmidos. A planta madura é cespitosa, rizomatosa e forma aglomerados que atingem 1,5 m de altura, esta espécie pode ser encontrada em todos os estados das regiões Norte e Centro-Oeste do Brasil, além de Maranhão, Pernambuco, São Paulo e Paraná (LORENZI, 2008; SILVA et al., 2017).

Entender o comportamento germinativo de plântulas é de fundamental para a adoção de estratégias de manejo dessas plantas daninhas, uma vez em que o estudo das condições ambientais mais adequadas para germinação das sementes de uma espécie daninha pode possibilitar a previsão de dispersão e ocupação de regiões que seriam potencialmente colonizadas, bem como a época do ano com maior probabilidade de estabelecimento destas (SILVA et al., 2009). Fatores como luz podem controlar a germinação de sementes, cujo embrião é responsável pela percepção e tradução do estímulo luminoso, no entanto, esse processo em algumas sementes pode ser controlado pela presença ou ausência de luz, este fotoblastismo ser contornado alterando outros fatores (LIMA et al., 2019).

A temperatura apresenta influência na germinação de sementes, tanto na porcentagem final de germinação como na velocidade do processo germinativo. A temperatura interfere ainda na absorção de água pela semente e as reações bioquímicas que regulam o metabolismo necessário para iniciar o processo de germinação (CARVALHO et al., 2012).

Segundo Dias (2011), a influência do fotoperíodo na germinação de sementes pode ser comumente dividida em três categorias, baseadas na exigência de luz (quantidade de fótons que chega a uma determinada área no tempo). O comportamento germinativo de espécies sensíveis à luz ocorre quando

sementes germinam somente após rápida exposição à luz, outras necessitam de período amplo de exposição, há ainda àquelas em que a germinação é desencadeada somente no escuro.

O conhecimento de condições que proporcionem rapidez no processo germinativo e homogeneidade das plântulas implicará em mudas mais vigorosas para tolerar melhor as condições adversas do ambiente (PACHECO et al., 2006). Neste sentido, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o comportamento das espécies *S. indicus* e *P. virgatum* L. por meio da germinação e emergência de plântulas, em diferentes ambientes de luz e temperaturas.

## METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada no Laboratório de Fitopatologia, da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), em Tangará da Serra – MT, entre outubro de 2018 a fevereiro de 2019.

Foram realizados dois experimentos independentes. No experimento I foi estudado o capim-navalha (*P. virgatum*) e no experimento II o capim-capeta (*S. indicus*). Foram coletadas sementes de capim-capeta e capim-navalha na Fazenda JR, localizada no município de Alta Floresta – MT, cerca de 22 km do perímetro urbano, na margem da MT-208, situada entre as coordenadas geográficas Zona 21L 583308 E, 8909367 S, ocupando uma área 435 hectares, foram retiradas sementes maduras, que se desprenderam facilmente das panículas, apresentando coloração castanho escura e maturação fisiológica. Esse mesmo procedimento foi realizado em pelo menos 50 plantas de cada espécie.

As sementes foram acondicionadas em sacos de papel e armazenadas em local seco e temperatura ambiente. Em seguida, um exemplar inteiro de cada espécie, representativo de toda a população foi colhido e conduzido para identificação da espécie no Herbário da Amazônia Meridional – HERBAM, Centro de Pesquisa em Biodiversidade da Amazônia Meridional sediado em Alta Floresta-MT.

As sementes de capim-navalha (experimento I) passaram por processo de quebra de dormência pelo método de escarificação química, com uso de ácido sulfúrico concentrado. Onde foram mantidas imersas por 15 min, em volume de 450 ml, agitando-se ocasionalmente com bastão de vidro. Posteriormente foram lavadas em água corrente durante 15 min e depois realizada secagem à sombra e temperatura ambiente por 72 horas (SOUZA FILHO et al., 1998).

Foram realizados o teste de germinação em delineamentos inteiramente casualizados, com cinco repetições, segundo esquema fatorial 4x2, quatro temperaturas: 25°C e 27°C (constante) e alternâncias 20-30°C e 20-25°C; e com 12 h cada temperatura, mais duas condições de luz, ausência ou presença de luz coincidindo a temperatura mais alta da alternância com o período que compreende a presença de luz.

As temperaturas propostas para germinação das sementes do experimento I (capim-navalha) foram baseadas nos critérios estabelecidos para o gênero *Paspalum* (OTEGUI et al., 2005), em que estão indicadas as temperaturas de 20-35°C. Foi incluída também uma condição intermediária de amplitude de temperatura (20-30°C), uma temperatura constante (25°C), frequentemente utilizada em germinadores de laboratórios de análise de sementes e a amplitude de 20-25°C.

Já as temperaturas propostas para germinação das sementes do experimento II (capim-capeta)

foram baseadas nos critérios estabelecidos para o gênero *Sporobolus*, em que são indicadas as temperaturas de 15-35°C e fotoperíodo de 12/12 h (BRASIL, 2009).

A germinação foi conduzida em caixas plásticas do tipo gerbox (11,0 x 11,0 x 3,0 cm), transparentes para os testes com a presença de luz, e pretas para os testes com ausência de luz. Para cada repetição foram dispostas 50 sementes sobre duas folhas de papel mata-borrão (10,5 x 10,5 cm) previamente umedecidas com quantidade de água destilada correspondente a 2,5 vezes a massa do papel seco. Para os testes com ausência de luz, objetivando evitar interferência da luz no processo de germinação, as parcelas foram semeadas apenas na presença de luz verde (NORONHA et al., 1978). Em seguida, as caixas foram acondicionadas no interior de sacos plásticos transparentes, a fim de evitar a perda de água, e assim colocadas em câmaras BODs com controle de temperatura e de disponibilidade de luz, de acordo com cada tratamento.

As avaliações dos testes de germinação foram realizadas diariamente até 30 dias após a semeadura, computando-se como plântulas normais as que possuíam embrião desenvolvido com extensão radicular igual ou superior a dois milímetros. Para as parcelas conduzidas em ausência de luz, as avaliações foram realizadas apenas na presença de luz verde.

A avaliação da germinação foi realizada conforme as Regras para Análise de Sementes Brasil (2009), considerando-se como plântulas normais as que possuíam todas as estruturas essenciais do embrião desenvolvidas. A porcentagem de germinação foi calculada pela fórmula proposta por Maguire (1962), eq. (1):

$$G(\%) = \left( \frac{N}{A} \right) \times 100 \quad (1)$$

Onde *N* é o número de sementes germinadas e *A* é o número total de sementes.

O *IVG* (Índice de Velocidade de Germinação) também foi calculado pela fórmula proposta por Maguire (1962), eq. (2):

$$IVG = \sum \left( \frac{NSG}{DAI} \right) \quad (2)$$

Em que: *NSG* significa número não-acumulado de sementes germinadas por 50 sementes e *DAI* são os dias após instalação do teste.

Para a análise dos dados aplicou-se teste F na análise de variância e na ocorrência de efeitos significativos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, com 5% de significância usando o software Rstudio (R CORE TEAM, 2010).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Experimento I – *P. virgatum*

Na presença de luz, as temperaturas de 20 a 25°C e 20 a 30°C apresentaram maior germinação e *IVG*, no entanto, a alternância de 20 a 25°C não diferiu das temperaturas de 25°C a 27°C com relação a

germinação. Para a ausência de luz, a temperatura de 20 a 25°C e 20 a 30°C obtiveram maior germinação e IVG. A alternância de 20 a 25°C não diferiu da temperatura de 25°C e a menor germinação e IVG ocorreu na temperatura de 27°C que não diferiu da temperatura de 25°C (Tabela 1). Estudos de Mondo et al. (2010), em quatro espécies de planta daninha do gênero *Digitaria*, a porcentagem e a velocidade de germinação a 25°C constante foram inferiores às verificadas sob temperaturas alternadas de 20-35°C e 15-35°C. Corroborando com os resultados encontrados neste experimento, com valores superiores em temperaturas que compreendem o intervalo 20-30°C.

**Tabela 1:** Porcentagem de germinação e índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de *P. virgatum* expostas a diferentes condições de temperatura e luz, aos 30 dias após instalação. Tangará da Serra-MT, 2019.

Temperaturas	Condições de luz			
	Presença %Germinação	Ausência	Presença IVG	Ausência
20-25°C	33,60 aAB	33,80 aAB	4,31 aAB	5,02 aA
25°C	20,00 aB	24,40 aBC	1,93 aC	2,18 aB
27°C	24,80 aB	14,40 bC	2,96 bC	1,53 bB
20-30°C	47,20 aA	44,80 aA	5,54 aA	5,18 aA
F <sub>TXC</sub> = 10,19**	DMS <sub>I</sub> = 10,32		F <sub>TXC</sub> = 11,32**	DMS <sub>I</sub> = 1,21
CV(%) = 30,51	DMS <sub>C</sub> = 13,73		CV(%) = 31,66	DMS <sub>C</sub> = 1,61

\*DMS<sub>I</sub> = diferença mínima significativa na linha, DMS<sub>C</sub>=diferença mínima significativa na coluna, \*\* valores significativos a 1% de probabilidade. Médias acompanhadas de letras minúsculas iguais na linha e letras maiúsculas iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Pode ser observado que a temperatura que proporcionou uma melhor germinação e IVG coincide com a temperatura predominante da região (20 a 30°C), podendo ser fundamental para o sucesso dessa planta daninha em áreas de pastagens.

De acordo com Brasil (1999) para *Paspalum guenoarum*, recomenda o uso de luz alternada para teste de germinação. Otegui et al. (2005) concluíram que para sementes de *Paspalum guenoarum* a temperatura alternada de 20-35°C proporcionaram maiores valores de germinação e IVG. Temperaturas alternadas proporcionaram maior germinação e IVG em muitas culturas forrageiras tropicais, como *Paspalum plicatulum* (FULLBRIGHT et al., 1988), *Paspalum notatum* (MAROUSKY et al., 1988), *Paspalum dilatatum* (SCHRAUF et al., 1995).

Aparentemente, as sementes que respondem à alternância desse fator apresentam mecanismos enzimáticos que atuam em diferentes temperaturas (YANES et al., 1987) e essa resposta provavelmente corresponde a uma adaptação às flutuações naturais do ambiente (BORGES et al., 1993). Portanto, deduz-se que a alternância de temperatura melhora o equilíbrio e a interação dos hormônios com enzimas, substratos e o fitocromo pré-existente.

Por outro lado, na natureza, as flutuações diárias de temperatura, típicas dos climas tropical, subtropical e mediterrâneo, causam um enfraquecimento progressivo das coberturas duras e impermeáveis, induzindo a germinação (BEWLEY et al., 1982). Fairbrother (1991) argumentam que as flutuações térmicas em condições naturais produzem a expansão e a contração dos tecidos da capa seminal, causando fraturas que favorecem a entrada da água necessária à germinação.

A presença de coberturas seminais impermeáveis tem sido estudada em outras espécies de

*Paspalum* (MAROUSKY et al., 1988), de modo que é possível pensar que as maiores porcentagens de germinação alcançadas em *P. virgatum* com temperaturas alternadas são devidas a ao efeito de flutuações térmicas nas coberturas seminais.

Nas condições em que o experimento foi desenvolvido, constatou-se ausência de efeitos da luz na germinação e IVG das sementes de *P. virgatum*, que podem ser classificadas como fotoblásticas indiferentes (Tabela 2). De acordo com Kalmbacher et al. (1999) o *Paspalum atratum* germina tanto na presença quanto na ausência de luz, corroborando com os resultados encontrados neste trabalho.

### **Experimento II – *S. indicus***

Na presença de luz, a alternância de 20-30°C apresentou maior germinação (96,80%) diferindo as demais temperaturas. As temperaturas de 20-25°C e 25°C apresentam a segunda maior porcentagem de germinação com 84,40% e 79,60%, respectivamente, não diferindo entre si. Já a temperatura de 27°C apresentou 61,20% de germinação, diferindo de todas as temperaturas testadas, conforme observado, esta planta apresentou valores superiores em germinação e IVG sob regime de alternância de temperatura (Tabela 2).

Sementes de várias espécies requerem variação diária da temperatura para a obtenção da germinação ótima. Tal periodicidade é comum e parece ter influência mais pronunciada em espécies que não passaram por trabalho intenso de domesticação, como várias espécies florestais e gramíneas nativas, que apresentam germinação mais elevada quando expostas a temperaturas alternadas. A necessidade dessa variação de temperatura durante a germinação está associada com a dormência de sementes; no entanto, também, existem relatos em que podem acelerar o processo de germinação de sementes não-dormentes (COPELAND et al., 2001).

Todas as temperaturas testadas apresentaram maior germinação e IVG na presença de luz (Tabela 2). Nessa tabela, ao se compararem resultados obtidos sob iluminação com os obtidos na ausência de luz, constatou-se efeito positivo da presença de luz na germinação das sementes, ou seja, há ocorrência de maior porcentagem e velocidade de germinação das sementes dessa espécie, sendo então a espécie *S. indicus* classificada como fotoblástica positiva. Esta classificação ocorre pela ação da luz na germinação de sementes, sendo mediada pelo fitocromo em sementes fotossensíveis (CASAL et al., 1998), o fitocromo B é responsável pela detecção da razão entre a luz vermelha e o vermelho-extremo, para a planta estudada a germinação se apresenta mais expressiva na presença da luz.

Corroboram com estes resultados os valores encontrados em testes realizados com *Digitaria insularis*, classificada como fotoblásticas positiva, com maiores índices germinativos sob temperaturas de 25-35°C (MENDONÇA et al., 2014).

As Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009) indicam intervalos de 15-35 °C ou 20-35 °C para a germinação de sementes de *Sporobolus* spp. Realmente, ao comparar os resultados para *S. indicus* analisadas no presente trabalho, os regimes mais adequados de temperatura foram próximos dessa recomendação. Porém, para cada espécie, existem condições mais adequadas para a germinação das

sementes, sendo as características fisiológicas dessas espécies realmente diferentes, principalmente quanto ao efeito presença ou ausência de luz sobre a germinação.

**Tabela 2:** Porcentagem de germinação e índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de *S. indicus* expostas a diferentes condições de temperatura e luz, aos 30 dias após instalação. Tangará da Serra-MT, 2019.

Temperaturas	Condições de luz			
	Luz	Escuro	Luz	Escuro
20-25°C	84,40 aB	65,60 bB	22 aC	4,70 bB
25°C	79,60 aB	28,80 bC	8,59 aB	2,45 bC
27°C	61,20 aC	19,60 bC	7,32 aC	2,14 bC
20-30°C	96,80 aA	82,80 bA	10,22 aA	7,83 bA
F <sub>TxC</sub> = 16,35**	DMSI = 8,93		F <sub>TxC</sub> = 9,26**	
CV(%) = 10,68	DMS <sub>c</sub> = 11,88		CV(%) = 18,50	
			DMS <sub>c</sub> = 1,47	
			DMS <sub>c</sub> = 1,96	

\*DMSI = diferença mínima significativa na linha, DMS<sub>c</sub>=diferença mínima significativa na coluna, \*\* valores significativos a 1% de probabilidade. Médias acompanhadas de letras minúsculas iguais na linha e letras maiúsculas iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

## CONCLUSÃO

As espécies *P. virgatum* e *S. indicus* apresentam exigências diferentes quanto à temperatura e luz para a germinação das sementes. As condições de temperatura mais adequadas para a germinação são 20-30°C ou 20-25°C para *P. virgatum* e 20-30 °C para *S. indicus*. As sementes de *S. indicus* necessitam de luz para a germinação, o que não se verifica para *P. virgatum*.

## REFERÊNCIAS

ALVES, M. M.; ALVES, E. U.; ARAÚJO, L. R.; LIMA, M. L. S.; URSULINO, M. M.. Germinação e vigor de sementes de *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw. Sob diferentes condições de luz e temperatura. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.48, n.8, p.1180-1186, 2019.

BEWLEY, J. D.; BLACK, M.. **Physiology and biochemistry of seeds in relation to germination**. 1982.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília, 2009.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J.. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Jaboticabal, 2012.

ASAL, J. J.; SÁNCHEZ, R. A.. Phytochromes and seed germination. **Seed Science Research**, Cambridge, v.8, n.3, p.317-329, 1998. DOI: <http://doi.org/10.6008/10.1017/S0960258500004256>

COPELAND, L. O.; McDONALD, M. B.. **Principles of seed science and technology**. 2001.

DIAS, M. A.; LOPES, J. C.; SOUZA NETO, J. D.; HEBERLE, E.. Influência da temperatura e substrato na germinação de sementes de jaboticabeira (*Myrciaria cauliflora* Berg.). **Idesia**, Chile, v.29, n.1, p.23-27, 2011. DOI: <http://doi.org/10.6008/10.4067/S0718-34292011000100004>

FAIRBROTHER, T. E.. Effect of fluctuating temperatures and humidity on the softening rate of hard seed of subterranean clover *Trifolium subterraneum* L. **Seed Science and Technology**, Zürich, v.19, n.1, p.93-105, 1991.

FULBRIGHT, T. E.; FLENNIKEN, K. S.. Causes of dormancy in *Paspalum plicatum* (Poaceae) seeds. **The Southwestern Naturalist**, Kansas, v.33, n.1, p.35-39, 1988.

GUIMARÃES, A. C. D.; INOUE, M. H.; IKEDA, F. S.. **Estratégias de manejo de plantas daninhas para novas fronteiras agrícolas**. Curitiba, 2018.

HEMCKMEIER, D.; GALINDO, C. M.; MELCHIORETTO, E.; GAVA, A.; CASA, R. T.. *Claviceps purpurea* e *Bipolaris* sp. como causa de ergotismo em bovinos no estado de Santa Catarina. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v.38, n.5, p.875-882, 2018.

KALMBACHER, R. S.; WEST, S. H.; MARTIN, F. G.. Seed dormancy and aging in *triatra paspalum*. **Crop Science, Madison**, v.39, n.6, p.1847-1852, 1999.

LIMA, M. L. S.; ALVES, E. U.; ARAÚJO, L. R.; FREIRE, E. S.; SILVA, B. F.. Germinação e vigor de sementes de *Caesalpinia ferrea* Mart. ex. Tul. var. *ferrea* submetidas a diferentes regimes de luz e temperaturas. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.29, n.3, p.1180-118, 2019.

LORENZI, H.. **Plantas Daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2008.

MAGUIRE, J. D.. Speed of germination-aid in selections and evaluation for seedling emergence vigor. **Crop Science, Madison**, v.2, n.2, p.777-780, 1962.

MAROUSKY, F. J.; WEST, S. H.. Germination on Bahiagrass in response to temperature and scarification. **Journal of the**

American Society of Horticultural Sciences, New York, v.113, n.6, p.845-849, 1988.

MENDONÇA, G. S.; MARTINS, C. C.; MARTINS, D.; COSTA, N. V.. Ecofisiologia da germinação de sementes de *Digitaria insularis* (L.) Fedde). **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.45, n.4, p.823-832, 2014. DOI: <http://doi.org/10.6008/0.1590/S1806-66902014000400021>

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**, Londrina, v.32, n.1, p.131-137, 2010. DOI: <http://doi.org/10.6008/10.1590/S0101-31222010000100015>

NORONHA, A.; VICENTE, M.; FELIPPE, G. M.. Photocontrol of germination of *Cucumis anguria* L. **Biologia Plantarum**, v.20, n.4, p.281-286, 1978. DOI: <http://doi.org/10.6008/10.1007/BF02922686>

OTEGUI, M. B.; PÉREZ, M. A.; MAIA, M. S.. Efecto de la temperatura y la luz em la germinación de semillas de

*Paspalum guenoarum*. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.27, n.1, p.190-194, 2005. DOI: <http://doi.org/10.6008/10.1590/S0101-31222005000100024>

SILVA, J. L.; GUIMARÃES, S. C.; YAMASHITA, O. M.. Germinability of *Chloris barbata* (L.) Sw. Seeds under temperature and potassium nitrate effect. **Revista de Ciências Agro-ambientais**, v.7, n.1, p.45- 53, 2009.

SILVA, W. J.; YAMASHITA, O. M.; SILVA, P. C. L.; FELITO, R. A. A.; ROCHA, M.; FERREIRA, A. C. T.; CARVALHO, M. A. C.; PARENTE, T. L.; CAIONI, S.. Quebra de dormência de sementes de capim-navalhão. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Betim, v.15, n.2, p.830-842, 2017. DOI: <http://doi.org/10.6008/10.5892/ruvrd.v15i2.3264>

SOUZA FILHO, A. P. S.; DUTRA, S.; SILVA, M. A. M. M.. Métodos de superação da dormência de sementes de plantas daninhas de pastagens cultivadas da Amazônia. **Planta Daninha**, Viçosa, v.16, n.1, p.3-11, 1998. DOI: <http://doi.org/10.6008/10.1590/S0100-83581998000100001>

A CBPC – Companhia Brasileira de Produção Científica (CNPJ: 11.221.422/0001-03) detém os direitos materiais desta publicação. Os direitos referem-se à publicação do trabalho em qualquer parte do mundo, incluindo os direitos às renovações, expansões e disseminações da contribuição, bem como outros direitos subsidiários. Todos os trabalhos publicados eletronicamente poderão posteriormente ser publicados em coletâneas impressas sob coordenação da **Sustenere Publishing**, da Companhia Brasileira de Produção Científica e seus parceiros autorizados. Os (as) autores (as) preservam os direitos autorais, mas não têm permissão para a publicação da contribuição em outro meio, impresso ou digital, em português ou em tradução.