



JADY BEATRIZ MORAES DE ALMEIDA E SILVA

**NITRATO DE POTÁSSIO NA SUPERAÇÃO DA DORMÊNCIA EM SEMENTES
DE HÍBRIDOS DE *UROCHLOA* SP.**

URUTAÍ – GOIÁS

2026

JADY BEATRIZ MORAES DE ALMEIDA E SILVA

**NITRATO DE POTÁSSIO NA SUPERAÇÃO DA DORMÊNCIA EM SEMENTES
DE HÍBRIDOS DE *UROCHLOA* SP.**

Trabalho de Curso apresentado ao IF Goiano
Campus - Urutaí como parte das exigências
do Curso de Graduação em Agronomia para
obtenção do título de Bacharel em
Agronomia.

Orientadora Prof^a. Dr^a: Érica Fernandes Leão
Araújo

URUTAÍ – GOIÁS

2026

**Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do
Programa de Geração Automática do Sistema Integrado de Bibliotecas do IF Goiano - SIBi**

S586 Moraes de Almeida e Silva, Jady Beatriz
Nitrato de potássio na superação da dormência em sementes de
híbridos de Urochloa sp. / Jady Beatriz Moraes de Almeida e
Silva. Urutaí 2026.
32f. il.
Orientadora: Prof^ª. Dra. Érica Fernandes Leão Araújo.
Tcc (Bacharel) - Instituto Federal Goiano, curso de 0120024 -
Bacharelado em Agronomia - Urutaí (Campus Urutaí).
I. Título.

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

- ☐ Tese (doutorado)
☐ Dissertação (mestrado)
☐ Monografia (especialização)
☒ TCC (graduação)

- ☐ Artigo científico
☐ Capítulo de livro
☐ Livro
☐ Trabalho apresentado em evento

☐ Produto técnico e educacional - Tipo: _____

Nome completo do autor: _____

Matrícula: _____

Jady Beatriz Moraes de Almeida e Silva

2021101200240255

Título do trabalho: _____

Tratado de Potência na superação da Dormência em Sementes de híbridos de *Urochloa* sp.

RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial: ☒ Não ☐ Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 13/03/2026

O documento está sujeito a registro de patente? ☐ Sim ☒ Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? ☒ Sim ☐ Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(a) referido(a) autor(a) declara:

- Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Uruçu - GO
Local

13/03/2026
Data

Jady Beatriz M. e. Silva
Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos aut-

Ciente e de acordo:

Assinatura do(a) orientador(a)



Documento assinado digitalmente

ERICA FERNANDES LEAO ARAUJO

Data: 13/03/2026 17:18:0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>



INSTITUTO FEDERAL GOIANO

Campus Urutaí - Código INEP: 52063909

Rodovia Geraldo Silva Nascimento, Km 2.5, CEP 75790-000, Urutaí (GO)

CNPJ: 10.651.417/0002-59 - Telefone: (64) 3465-1900

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Na presente data realizou-se a sessão pública de defesa do Trabalho de Conclusão de Curso intitulada **Nitrato de potássio na superação da dormência em sementes de híbridos de *Urochloa* sp.** sob orientação de Érica Fernandes Leão Araújo, apresentada pela aluna **Jady Beatriz Moraes de Almeida e Siva (2021101200240255)** do Curso **Bacharelado em Agronomia (Campus Urutaí)**. Os trabalhos foram iniciados às 08:00 pela Professora presidente da banca examinadora, constituída pelos seguintes membros:

- **Érica Fernandes Leão Araújo** (Presidente)
- **Polianna Alves Silva Dias** (Examinadora Interna)
- **Vanessa da Silva Caixeta** (Examinador Externo)

A banca examinadora, tendo terminado a apresentação do conteúdo do Trabalho de Conclusão de Curso, passou à arguição da candidata. Em seguida, os examinadores reuniram-se para avaliação e deram o parecer final sobre o trabalho apresentado pela aluna, tendo sido atribuído o seguinte resultado:

☒ Aprovado

☐ Reprovado

Nota (quando exigido): 9,5

Observação / Apreciações:

Proclamados os resultados pelo presidente da banca examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, eu **Érica Fernandes Leão Araújo** lavrei a presente ata que assino juntamente com os demais membros da banca examinadora.

Érica Fernandes Leão Araújo

URUTAI / GO, 13 de março de 2026.

Érica Fernandes Leão Araújo

Polianna Alves Silva Dias

Vanessa da Silva Caixeta

Vanessa da Silva Caixeta

Polianna Alves Silva Dias

JADY BEATRIZ MORAES DE ALMEIDA E SILVA

**NITRATO DE POTÁSSIO NA SUPERAÇÃO DA DORMÊNCIA EM SEMENTES DE
HÍBRIDOS DE *UROCHLOA* SP.**

Trabalho de Curso apresentado no Instituto Federal Goiano - Campus Urutaí como parte das exigências do Curso de Graduação em Agronomia para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Aprovado em 13/03/2026

Documento assinado digitalmente
 ÉRICA FERNANDES LEÃO ARAÚJO
Data: 13/03/2026 18:11:30-8306
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof^ª. Dr^ª. Érica Fernandes Leão Araújo (Orientadora)
Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí

Documento assinado digitalmente
 POLIANNA ALVES SILVA DIAS
Data: 14/03/2026 18:27:59-8306
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof^ª. Dr^ª. Polianna Alves Silva Dias
Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí

Documento assinado digitalmente
 VANESSA DA SILVA CAIXETA
Data: 14/03/2026 08:30:38-8306
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Vanessa da Silva Caixeta
Mestranda em Proteção de Plantas, Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí

URUTAÍ – GOIÁS

2026

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha querida avó, Stela Maris, por sempre ter me apoiado, principalmente no que diz respeito à conclusão do curso de Agronomia. Foi ela quem chorou e sofreu comigo todas as segundas-feiras, às 4 horas da manhã, no momento em que nos despedíamos para que eu pegasse a estrada rumo à Urutaí. Durante cada viagem, eu me lembrava das bênçãos em forma de palavras que eram proferidas por ela: “Vai com Deus e São Cristóvão, que Nossa Senhora te acompanhe. Nós vamos vencer, minha filha.” Hoje, com a conclusão de mais esta etapa, posso dizer que vencemos, vó. Lamento apenas que a senhora não tenha tido tempo de me ver neste momento.

AGRADECIMENTOS

Acima de tudo, agradeço a Deus, por nunca ter me desamparado e por sempre me abençoar.

À minha mãe e ao meu pai, que sempre me apoiaram e foram meu suporte, não apenas durante o curso, mas por toda a minha vida.

À minha tia e a toda a minha família, que sempre celebraram cada uma das minhas conquistas.

Às minhas amadas avós, Ana Bento e Stela Maris, que não podem estar presentes neste momento, mas que foram essenciais em minha trajetória.

Agradeço, de forma especial, à minha professora e orientadora, Érica Leão, pelo prestimoso auxílio e orientação ao longo deste trabalho.

Às minhas amigas e companheiras de faculdade, Deborah Guimarães e Isadora Braz, que foram minhas companheiras de trincheira durante essa caminhada.

Minha gratidão à servidora da secretaria do IF Goiano, Eneides Tosta, já aposentada, que sempre foi resolutiva em relação às demandas trazidas por mim.

Agradeço a empresa Barenbrug do Brasil pelo fornecimento das sementes e ideias de trabalhos com espécies de forrageiras.

SUMÁRIO

RESUMO.....	10
1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	10
1.1 Importância das pastagens na pecuária brasileira e a utilização das sementes para iniciar os cultivos	10
1.2 Dormência em sementes e os métodos para superação	11
2. ARTIGO	13
RESUMO.....	13
2.1 INTRODUÇÃO.....	14
2.2 MATERIAL E MÉTODOS	16
2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
2.4 CONCLUSÃO.....	24
2.5 REFERÊNCIAS.....	25
NORMAS DA REVISTA	26
LITERATURA CITADA.....	33

RESUMO

A dormência em sementes de gramíneas forrageiras constitui um dos principais fatores que dificultam a obtenção de germinação rápida e uniforme, comprometendo o estabelecimento inicial das pastagens. Nesse contexto, o uso de tratamentos químicos tem sido amplamente estudado como alternativa para estimular a germinação e reduzir os efeitos da dormência. Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência do nitrato de potássio (KNO_3) na superação da dormência em sementes de híbridos do gênero *Urochloa*. O experimento foi conduzido no Laboratório de Sementes do Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí, utilizando sementes dos híbridos Cayana, Sabiá e Mulato II. Os tratamentos consistiram na imersão das sementes em solução de KNO_3 a 2% por períodos de 12, 24, 36 e 48 horas, em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3×4 , com quatro repetições. Após os tratamentos, as sementes foram submetidas ao teste de germinação em gerbox contendo papel umedecido com solução de KNO_3 a 0,2%, sendo mantidas em germinador com temperatura alternada de 35–20 °C e fotoperíodo contínuo. A avaliação da germinação foi realizada aos 21 dias, considerando plântulas normais, anormais e sementes mortas e sementes duras. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Observou-se efeito significativo dos fatores híbrido, tratamento e da interação entre eles. De modo geral, os melhores resultados de germinação foram obtidos com períodos de imersão de 12 e 24 horas, enquanto tempos superiores a 36 horas tenderam a reduzir a germinação em alguns híbridos. O híbrido Sabiá apresentou maior potencial germinativo, enquanto Mulato II apresentou menor resposta aos tratamentos. Conclui-se que a imersão das sementes em solução de nitrato de potássio a 2% por 12 horas constitui uma alternativa eficiente para auxiliar na superação da dormência em sementes de híbridos de *Urochloa*, contribuindo para maior uniformidade da germinação.

Termos para indexação: braquiária; germinação; sementes forrageiras; tratamento pré-germinativo;

1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1.1 Importância das pastagens na pecuária brasileira e a utilização das sementes para iniciar os cultivos

A pecuária brasileira é sustentada majoritariamente por sistemas baseados em pastagens, que representam a principal fonte de alimentação dos rebanhos bovinos, tanto na produção de carne quanto de leite. Esse modelo produtivo se destaca pela sua eficiência econômica e pela adaptação às condições climáticas tropicais, conferindo ao país uma posição de destaque no cenário mundial da produção pecuária (MARTHA JUNIOR; ALVES; CONTINI, 2012).

As pastagens ocupam extensas áreas do território nacional e desempenham papel fundamental na sustentabilidade dos sistemas produtivos. Segundo o Instituto Brasileiro de

Geografia e Estatística (IBGE, 2017), o Brasil possui uma das maiores áreas destinadas à pecuária no mundo, sendo as gramíneas forrageiras tropicais as principais espécies utilizadas. Entre essas, destacam-se as do gênero *Urochloa* (syn. *Brachiaria*), devido à sua elevada capacidade de produção de biomassa e adaptação a diferentes condições edafoclimáticas (VALLE et al., 2013).

A qualidade da implantação das pastagens é um fator determinante para o sucesso produtivo, influenciando diretamente a produtividade, a longevidade e a capacidade de suporte das áreas forrageiras. Nesse contexto, de acordo com Marcos-Filho (2015) a utilização de sementes com elevada qualidade fisiológica é essencial para garantir uma germinação rápida e uniforme, favorecendo o estabelecimento adequado do estande inicial.

1.2 Dormência em sementes e os métodos para superação

A dormência é um fenômeno fisiológico caracterizado pela incapacidade de uma semente viável germinar, mesmo quando exposta a condições ambientais favoráveis, como disponibilidade de água, oxigênio e temperatura adequada (TAIZ et al., 2017). Esse mecanismo representa uma estratégia adaptativa que permite às espécies vegetais sobreviverem em ambientes naturais, distribuindo a germinação ao longo do tempo e reduzindo os riscos associados a condições ambientais adversas (BASKIN; BASKIN, 2014).

No entanto, em sistemas agrícolas, a dormência é considerada uma característica indesejável, pois dificulta a obtenção de uma germinação uniforme e compromete o estabelecimento das culturas (CARVALHO; NAKAGAWA, 2012).

De acordo com Baskin e Baskin (2014) A dormência pode ser classificada em diferentes tipos, sendo os principais a dormência física, fisiológica, morfológica e combinada (resultante da interação entre fatores físicos e fisiológicos).

Em gramíneas forrageiras tropicais, a dormência fisiológica é uma das formas mais comuns, estando frequentemente associada à presença de inibidores químicos e ao balanço hormonal entre promotores e inibidores da germinação (MARCOS-FILHO, 2015).

A dormência em sementes de forrageiras do gênero *Urochloa* (*Brachiaria*) constitui um dos principais entraves para a obtenção de germinação rápida e uniforme. Esse fenômeno pode estar associado tanto a fatores fisiológicos quanto às estruturas envoltórias das sementes, como glumas e glumelas, que dificultam a absorção de água e o início do processo germinativo (BINOTTI et al., 2014).

Ela também está intimamente relacionada ao balanço entre hormônios vegetais, principalmente o ácido abscísico (ABA) e as giberelinas (GA). O ácido abscísico atua como inibidor da germinação, promovendo a manutenção da dormência, enquanto as giberelinas estimulam o crescimento do embrião e a germinação (TAIZ et al., 2017).

Durante o processo de superação da dormência, ocorre uma redução nos níveis de ABA e aumento na atividade das giberelinas, favorecendo a ativação metabólica e o crescimento embrionário (BASKIN; BASKIN, 2014).

Diversos métodos podem ser utilizados para superar a dormência em sementes, sendo classificados em físicos, mecânicos e químicos. Entre os métodos físicos, destacam-se os tratamentos térmicos, que utilizam temperaturas elevadas ou alternadas para estimular a germinação. Já os métodos mecânicos incluem a escarificação, que consiste na remoção ou enfraquecimento do tegumento, facilitando a absorção de água (POPINIGIS, 1985).

Os métodos químicos envolvem o uso de substâncias capazes de estimular o processo germinativo, como reguladores de crescimento e sais minerais. Esses tratamentos atuam diretamente nos mecanismos fisiológicos da germinação, promovendo a superação da dormência e aumentando a uniformidade da emergência (MARCOS-FILHO, 2015).

A utilização de nitrato de potássio tem sido associada ao aumento da germinação em diversas espécies, contribuindo para melhorar a eficiência dos testes laboratoriais e o desempenho das sementes no campo (COPELAND; McDONALD, 2001).

Os nitratos desempenham um papel importante na regulação da germinação, atuando como sinalizadores fisiológicos que estimulam o crescimento embrionário. A presença de nitrato pode favorecer a ativação metabólica e estimular a síntese de enzimas envolvidas no processo germinativo (KERBAUY, 2012).

Além disso, o nitrato pode atuar como fonte de nitrogênio, contribuindo para a síntese de proteínas e enzimas envolvidas no metabolismo germinativo (TAIZ et al., 2017). Estudos demonstram que o uso de KNO_3 pode aumentar significativamente a porcentagem e a velocidade de germinação em sementes de gramíneas forrageiras, contribuindo para a obtenção de resultados mais confiáveis em análises laboratoriais e melhor estabelecimento das culturas no campo (MARCOS-FILHO, 2015).

2. ARTIGO

NITRATO DE POTÁSSIO NA SUPERAÇÃO DA DORMÊNCIA EM SEMENTES DE FORRAGEIRAS

Jady Beatriz Moraes de Almeida e Silva¹, Érica Fernandes Leão Araújo^{2*}

ABSTRACT

Dormancy in forage grass seeds is one of the main factors that hinder rapid and uniform germination, compromising the initial establishment of pastures. In this context, the use of chemical treatments has been widely studied as an alternative to stimulate germination and reduce the effects of dormancy. Therefore, the present study aimed to evaluate the efficiency of potassium nitrate (KNO_3) in overcoming dormancy in seeds of hybrids from the genus *Urochloa*. The experiment was conducted at the Seed Laboratory of the Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí, using seeds of the hybrids Cayana, Sabiá, and Mulato II. The treatments consisted of immersing the seeds in a 2% KNO_3 solution for periods of 12, 24, 36, and 48 hours, in a completely randomized design, arranged in a 3×4 factorial scheme with four replications. After the treatments, the seeds were subjected to a germination test in gerboxes containing paper moistened with a 0.2% KNO_3 solution and maintained in a germinator with alternating temperatures of 35–20 °C and continuous photoperiod. Germination was evaluated at 21 days, considering normal seedlings, abnormal seedlings, dead seeds, and hard seeds. Data were subjected to analysis of variance, and means were compared using Tukey's test at 5% probability. A significant effect of hybrid, treatment, and their interaction was observed. In general, the best germination results were obtained with immersion periods of 12 and 24 hours, while periods longer than 36 hours tended to reduce germination in some hybrids. The Sabiá hybrid showed the highest germination potential, whereas Mulato II showed the lowest response to the treatments. It is concluded that immersing seeds in a 2% potassium nitrate solution for 12 hours is an efficient alternative to help overcome dormancy in *Urochloa* hybrid seeds, contributing to greater germination uniformity.

Index terms: germination; *Urochloa*; brachiaria; pre-germinative treatment; forage seeds.

RESUMO

A dormência em sementes de gramíneas forrageiras constitui um dos principais fatores que dificultam a obtenção de germinação rápida e uniforme, comprometendo o estabelecimento inicial das pastagens. Nesse contexto, o uso de tratamentos químicos tem sido amplamente estudado como alternativa para estimular a germinação e reduzir os efeitos da dormência. Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência do nitrato de potássio (KNO_3) na superação da dormência em sementes de híbridos do gênero *Urochloa*. O experimento foi

¹Discente, Departamento de Agronomia, Instituto Federal Goiano Campus Urutaí, 75795-000, Urutaí, Goiás, Brasil. 2

²Docente, Departamento de Agronomia, Instituto Federal Goiano Campus Urutaí, 75795-000, Urutaí, Goiás, Brasil.

Conduzido no Laboratório de Sementes do Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí, utilizando sementes dos híbridos Cayana, Sabiá e Mulato II. Os tratamentos consistiram na imersão das sementes em solução de KNO_3 a 2% por períodos de 12, 24, 36 e 48 horas, em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3×4 , com quatro repetições. Após os tratamentos, as sementes foram submetidas ao teste de germinação em gerbox contendo papel umedecido com solução de KNO_3 a 0,2%, sendo mantidas em germinador com temperatura alternada de 35–20 °C e fotoperíodo contínuo. A avaliação da germinação foi realizada aos 21 dias, considerando plântulas normais, anormais e sementes mortas e sementes duras. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Observou-se efeito significativo dos fatores híbrido, tratamento e da interação entre eles. De modo geral, os melhores resultados de germinação foram obtidos com períodos de imersão de 12 e 24 horas, enquanto tempos superiores a 36 horas tenderam a reduzir a germinação em alguns híbridos. O híbrido Sabiá apresentou maior potencial germinativo, enquanto Mulato II apresentou menor resposta aos tratamentos. Conclui-se que a imersão das sementes em solução de nitrato de potássio a 2% por 12 horas constitui uma alternativa eficiente para auxiliar na superação da dormência em sementes de híbridos de *Urochloa*, contribuindo para maior uniformidade da germinação.

Termos para indexação: braquiária; germinação; sementes forrageiras; tratamento pré-germinativo;

2.1 INTRODUÇÃO

A pecuária brasileira está diretamente relacionada à eficiência produtiva das pastagens, que constituem a principal fonte alimentar dos rebanhos bovinos. O Brasil possui uma das maiores áreas de pastagens do mundo, desempenhando papel estratégico na produção de carne e leite (IBGE, 2017; MAPBIOMAS, 2023). Entretanto, o sucesso na implantação dessas áreas depende da qualidade fisiológica das sementes utilizadas, sendo a dormência um dos principais fatores que comprometem a germinação e o estabelecimento uniforme do estande inicial de plântulas em campo.

A dormência é definida como o estado em que sementes viáveis não germinam pois apresentam algum obstáculo à retomada do crescimento, sendo um mecanismo natural que regula o momento da germinação e favorece a sobrevivência das espécies (Marcos-Filho, 2015). Trata-se de um mecanismo adaptativo que permite a sobrevivência das espécies ao longo do tempo, mas que, em sistemas agrícolas, pode resultar em emergência desuniforme e redução do crescimento inicial das culturas (Baskin & Baskin, 2014).

Em sementes de gramíneas forrageiras tropicais, a dormência pode estar associada a fatores fisiológicos e estruturais, incluindo restrições impostas pelo tegumento e mecanismos

hormonais internos (Marcos-Filho, 2015). Diante disso, diferentes métodos têm sido empregados para a superação da dormência, como escarificação mecânica, tratamentos térmicos e aplicação de substâncias químicas estimuladoras da germinação.

O nitrato de potássio (KNO_3) destaca-se entre os tratamentos químicos utilizados na superação da dormência. De acordo com as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009), o uso de solução de KNO_3 a 0,2% é recomendado para estimular a germinação de determinadas espécies que apresentam dormência. O nitrato atua como sinalizador no processo germinativo, podendo influenciar a regulação hormonal e favorecer a redução dos efeitos inibitórios do ácido abscísico, promovendo a germinação (Baskin & Baskin, 2014).

Nesse sentido, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, por meio das Regras para Análise de Sementes (RAS), recomendam o uso de solução de nitrato de potássio (KNO_3) a 0,2% no substrato de germinação como método auxiliar na condução do teste de germinação para sementes de *Brachiaria* (Brasil, 2009). Entretanto, apesar dessa recomendação, as RAS não apresentam metodologias específicas relacionadas ao uso do nitrato de potássio por meio da imersão de sementes de híbridos de *Urochloa*. Considerando que híbridos forrageiros apresentam características fisiológicas distintas das cultivares tradicionais. Assim, são necessários estudos que investiguem métodos alternativos de superação da dormência, visando aprimorar os protocolos de análise e contribuir para a uniformidade da germinação dessas sementes. Nesse contexto, tratamentos envolvendo soluções contendo nitrato, como o KNO_3 , têm demonstrado eficiência na estimulação da germinação e na redução da dormência em sementes de gramíneas, podendo ser aplicados tanto no substrato quanto por meio da embebição ou imersão das sementes (Carvalho & Nakagawa, 2012).

A utilização de nitrato de potássio KNO_3 tem sido relatada como uma alternativa eficiente em tratamentos pré-germinativos, contribuindo para a superação da dormência e para o aumento da velocidade de germinação em sementes de *Brachiaria*, favorecendo uma emergência mais rápida e uniforme das plântulas (Binotti *et al.*, 2014). Porém sabe-se que o genótipo pode influenciar neste comportamento, sendo importante as avaliações de novos materiais, especialmente híbridos.

Dessa forma, o estudo do uso de KNO_3 na quebra da dormência em sementes de forrageiras torna-se relevante para otimizar protocolos laboratoriais de análise de germinação e contribuir para a melhoria do estabelecimento inicial das áreas forrageiras. Assim, este trabalho tem como objetivo avaliar a eficiência do nitrato de potássio na superação da dormência em

sementes de forrageiras, visando aprimorar práticas de implantação e manejo em sistemas pecuários.

2.2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Sementes (Laboratório Semear) do Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí, localizado no município de Urutaí – GO. Foram avaliados três híbridos de forrageiras, sendo os três pertencentes ao gênero *Urochloa*, popularmente conhecido como braquiária. Todos os materiais correspondem a cultivares comerciais disponibilizadas pela empresa Barenbrug, incrustadas com o tratamento de sementes Yellow Jacket. Os híbridos do gênero *Urochloa* incluíram: Cayana, Sabiá e Mulato II.

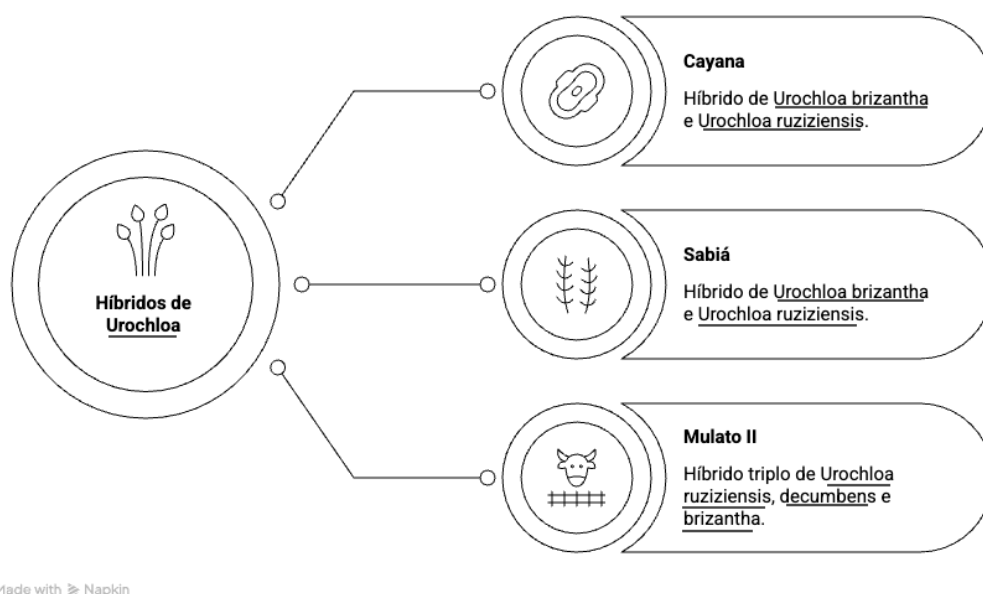


Figura 1. Híbridos utilizados no experimento. Fonte: autora com Napkin.AI.

Inicialmente foi feita a pré-secagem das sementes, realizada conforme as recomendações das Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009). O procedimento consistiu na utilização do método da estufa com circulação forçada de ar, no qual as amostras previamente homogeneizadas foram pesadas em balança analítica e, posteriormente, acondicionadas em recipientes com o fundo de malha metálica previamente secos. Em seguida, as amostras foram submetidas à temperatura de 38° C, permanecendo por 5 dias.

A variável experimental consistiu no tempo de imersão em solução de KNO_3 a 2%, nos períodos de 12, 24, 36 e 48 horas, sendo estes os 4 tratamentos avaliados para cada um dos três híbridos. A imersão foi realizada em placas de Petri, sendo cada placa composta por 200 sementes. Em seguida, as sementes foram contadas e separadas, considerando-se quatro repetições por tratamento.

Após o período de imersão correspondente a cada tratamento, as sementes foram transferidas para caixas do tipo gerbox contendo duas folhas de papel de germinação, previamente umedecidas com solução de KNO_3 a 0,2%, no volume equivalente a 2,5 vezes o peso do papel seco. Em cada gerbox foram distribuídas 50 sementes sobre o papel, sendo as caixas acondicionadas em sacos plásticos transparentes, para evitar perda de umidade. O procedimento foi repetido quatro vezes para cada tratamento.

As caixas gerbox foram acondicionadas em germinador do tipo BOD, sob iluminação contínua. Adotou-se regime de temperatura alternada de 35–20 °C, com ciclos de 16 horas a 35 °C e 8 horas a 20 °C (Brasil, 2009). A cada três dias, realizou-se a reposição de água no equipamento, garantindo a manutenção da umidade adequada durante o período experimental.

Após vinte e um dias da semeadura foi feita a avaliação das plântulas de acordo com as Regras para análise de sementes (Brasil, 2009), sendo julgadas entre 4 parâmetros: plântulas normais, plântulas anormais, sementes duras ou mortas.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 3×4 , sendo três híbridos (Cayana, Sabiá e Mulato II) e quatro tempos de imersão em KNO_3 (12, 24, 36 e 48 horas), com quatro repetições por tratamento.

Os dados de porcentagem de germinação foram submetidos à análise de variância (ANOVA) para avaliar os efeitos dos fatores híbrido, tratamento e da interação entre eles. Quando constatada significância, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

A precisão experimental foi avaliada por meio do coeficiente de variação (CV%). Adicionalmente, foi realizada análise gráfica por meio de gráficos de barras e diagramas de caixa para avaliação da dispersão dos dados.

2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância evidenciou efeito significativo dos fatores Híbrido e Tratamento sobre a porcentagem de germinação, bem como da interação entre esses fatores ($p < 0,05$) (Tabela 1).

Tabela 1 Análise de variância (ANOVA) para a porcentagem de germinação, considerando os dois fatores: Híbridos e Tratamentos e a interação entre eles.

Fonte de variação	SQ	GL	F	p-valor	Significância
Híbrido	873,50	2	12,12	<0,001	***
Tratamento	1.964,92	3	18,18	<0,001	***
Híbrido X Trat	513,83	6	2,38	0,0489	*
Resíduo	1.297,00	36	—	—	—
Total	4.649,25	47	—	—	—

Nota: SQ= Soma de Quadrados; GL= Graus de liberdade; F= valor do teste F; CV= 10,11%

*** altamente significativo a 0,1% ($p < 0,001$); * significativo a 5% ($p < 0,05$), não significativo.

O fator Híbrido apresentou efeito altamente significativo ($p < 0,001$), indicando diferença no potencial germinativo entre os materiais avaliados. Os mecanismos de dormência podem estar associados a características estruturais da semente e a fatores fisiológicos que restringem a germinação até que condições favoráveis sejam estabelecidas (Baskin et al., 2008; Fenner & Thompson, 2009). Assim como já evidenciado por Marcos-Filho (2015) a variabilidade genética influencia diretamente o desempenho fisiológico das sementes, podendo resultar em diferenças na dormência e consequentemente no processo de germinação entre genótipos.

Da mesma forma, o fator Tratamento foi altamente significativo ($p < 0,001$), demonstrando que o tempo de imersão em KNO_3 influenciou a germinação das sementes. O nitrato é reconhecido como importante sinalizador fisiológico no processo germinativo, atuando na superação de dormência e na ativação metabólica das sementes, (Bewley *et al.*, 2013; Taiz *et al.*, 2017).); A interação Híbrido $\times$ Tratamento também foi significativa ($p = 0,0489$), evidenciando que houve interação significativa entre híbridos e tratamentos, o que significa que os híbridos responderam de forma diferente aos tempos de imersão em KNO_3 . Esse resultado indica que o efeito do tratamento não foi uniforme entre os híbridos, justificando a comparação das médias dentro de cada material pelo teste de Tukey.

Nesse sentido, os resultados obtidos indicam que o tratamento com nitrato de potássio (KNO_3) foi mais eficiente em menores tempos de imersão, proporcionando maior germinação das sementes em comparação aos períodos mais longos de exposição à solução. Resultados semelhantes foram observados por Libório et al. (2017), que verificaram aumento da germinação de sementes de braquiária submetidas ao tratamento com nitrato de potássio, evidenciando o potencial do composto na superação da dormência. Estes autores encontraram maiores valores de germinação com concentrações de 0,3, 0,5 e 1% de KNO_3 por 12 horas de embebição, enquanto que os valores inferiores foram relatados para a testemunha. Isto ocorreu pois o nitrato de potássio é amplamente utilizado como agente promotor da germinação, especialmente por atuar na superação de dormência e na ativação metabólica das sementes (Brasil, 2009; Bewley *et al.*, 2013).

A interação Híbrido $\times$ Tratamento também foi significativa ($p = 0,0489$), evidenciando que a resposta ao tempo de imersão variou conforme o híbrido. Esse resultado indica que o efeito do tratamento não foi uniforme entre os híbridos, justificando a comparação das médias dentro de cada material pelo teste de Tukey.

A germinação das sementes foi influenciada pelo tempo de imersão em KNO_3 (Figura 2), estudos indicam que diferentes períodos de embebição podem resultar em respostas distintas no processo germinativo, uma vez que o tempo de exposição influencia a absorção de água e a ativação metabólica das sementes (Copeland & McDonald, 2001), segundo Libório *et al.*, (2017) o período de exposição das sementes às soluções de nitrato de potássio pode influenciar diretamente a germinação, sendo observado que determinados tempos de imersão favorecem a superação da dormência e o aumento da germinação, e pode haver respostas distintas entre os genótipos avaliados.

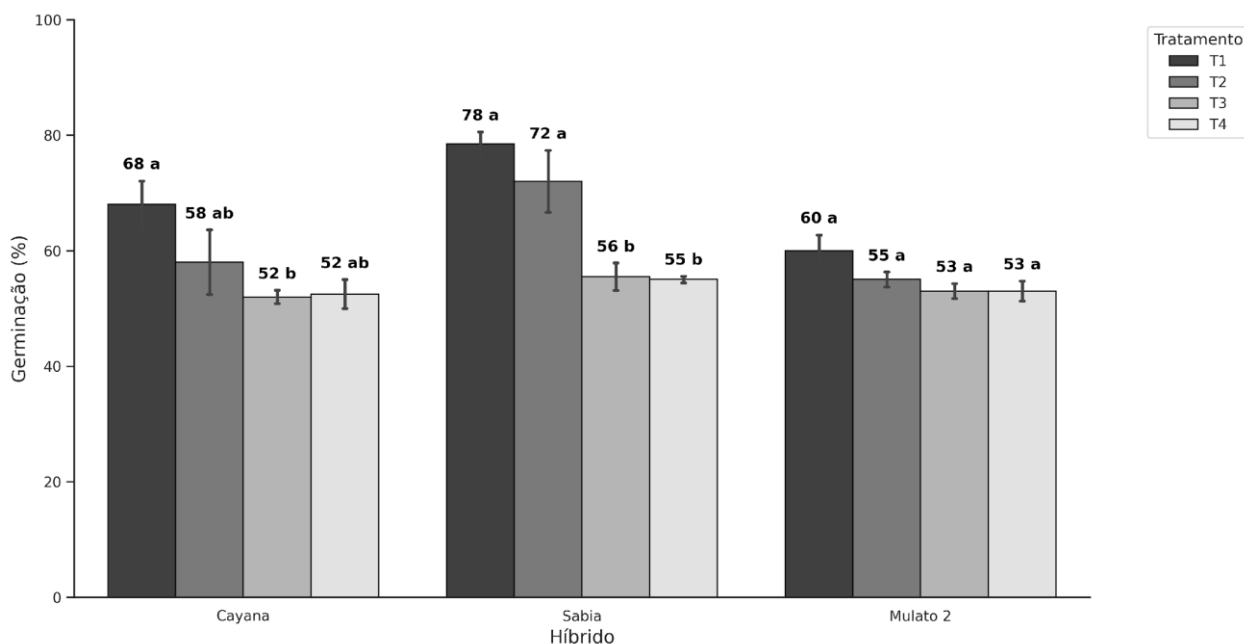


Figura 2. Germinação média (%) por híbrido em função do tratamento com KNO_3 . Tratamento 1: 12 horas de embebição; Tratamento 2: 24 horas de embebição; Tratamento 3: 36 horas de embebição; Tratamento 4: 24 horas de embebição

De modo geral, observou-se que períodos mais curtos de imersão (12 e 24 horas) proporcionaram melhores resultados. Enquanto tempos prolongados (36 e 48 horas) tenderam a reduzir a porcentagem de germinação em alguns materiais. Resultados semelhantes foram relatados por Libório et al. (2017), que observaram que períodos prolongados de exposição ao nitrato podem reduzir a germinação das sementes. Segundo Carvalho & Nakagawa (2012), a permanência prolongada das sementes em solução pode resultar em redução do vigor e comprometimento da viabilidade das sementes.

Para o híbrido Cayana, o tratamento com 12 horas de imersão (T1) apresentou a maior média de germinação (68%), diferindo estatisticamente do tratamento com 36 horas (52%), de acordo com o teste de Tukey a 5 % de probabilidade. Os tratamentos de 24 e 48 horas apresentaram comportamento intermediário, não diferindo significativamente dos demais. Esses resultados sugerem que a exposição prolongada ao KNO_3 pode exercer efeito negativo sobre o processo germinativo, possivelmente em função do excesso de embebição e da redução da difusão de oxigênio para os tecidos embrionários, fatores que comprometem o metabolismo aeróbico essencial à germinação (Marcos-Filho, 2015), além de efeitos prejudiciais de elevados período em contato com o KNO_3 . Embora o nitrato de potássio seja amplamente utilizado para estimular a germinação de sementes forrageiras, períodos excessivos de embebição podem

resultar em redução do vigor das plântulas e prejuízos ao desempenho fisiológico das sementes, indicando a necessidade de controle adequado do tempo de exposição à solução (Binotti *et al.*, 2014).

No híbrido Sabiá, verificou-se maior potencial germinativo geral, com destaque para os tratamentos de 12 horas (78%) e 24 horas (72%), que não diferiram estatisticamente entre si e apresentaram desempenho superior aos tratamentos de 36 (56%) e 48 horas (55%). Esses valores podem ser considerados satisfatórios, indicando que períodos de embebição de até 24 horas favorecem a germinação e mantêm níveis adequados de viabilidade das sementes. A redução significativa da germinação a partir de 36 horas indica que o período ideal de imersão para esse híbrido não deve ultrapassar 24 horas. O nitrato atua como molécula sinalizadora capaz de modular a expressão gênica relacionada à germinação, estimulando a síntese de enzimas hidrolíticas responsáveis pela mobilização de reservas (Nonogaki; Bassel & Bewley, 2010). Ou seja, atuando na regulação da ativação de genes envolvidos no processo germinativo, que promovem a produção de enzimas responsáveis pela degradação das substâncias de reserva presentes nas sementes. Entretanto, a permanência excessiva em solução pode intensificar processos de deterioração, reduzindo a viabilidade das sementes (Marcos-Filho, 2015).

Para o híbrido Mulato II, não houve diferença estatística significativa entre os tratamentos, com médias variando entre 53% e 60%. Tal comportamento pode estar associado a características genéticas específicas e ao maior grau de dormência fisiológica. De forma semelhante, Meschede *et al.* (2004) relatam que a resposta de sementes de braquiária aos tratamentos para superação de dormência pode variar conforme o genótipo. A resposta ao nitrato é dependente do genótipo e da sensibilidade hormonal das sementes (Bewley *et al.*, 2013). Também pode estar associado a características genéticas específicas e à variabilidade fisiológica das sementes, uma vez que sementes provenientes de diferentes genótipos podem apresentar respostas distintas aos tratamentos pré-germinativos (Gama *et al.*, 2025).

De forma geral, os resultados evidenciam que a resposta ao tratamento com KNO_3 é dependente do genótipo e do tempo de exposição. Resultados semelhantes foram relatados em estudos com sementes forrageiras, nos quais a eficiência de tratamentos para superação de dormência variou conforme o genótipo e as condições de embebição (Meschede *et al.* 2004). A ação do nitrato está relacionada à interação com fitormônios, especialmente na redução dos efeitos inibitórios do ácido abscísico e no estímulo à atividade de giberelinas, favorecendo o início do processo germinativo (Taiz *et al.*, 2017). Entretanto, períodos prolongados de

embebição podem reduzir a disponibilidade de oxigênio e intensificar processos deteriorativos, comprometendo a germinação (Marcos-Filho, 2015).

Assim, os dados indicam que o tempo ideal de imersão em KNO_3 , nas condições deste estudo, foi de 12 horas. Esse comportamento reforça o potencial do nitrato de potássio como promotor da germinação, desde que utilizado em períodos adequados de embebição, conforme observado em estudos com sementes de espécies forrageiras (Libório *et al.*, 2017). podendo se estender até 24 horas para determinados híbridos, como Sabiá. Períodos superiores a 36 horas não são recomendados, pois tendem a reduzir a porcentagem de germinação, evidenciando que o manejo do tempo de embebição é determinante para maximizar o desempenho fisiológico das sementes.

O diagrama de caixas dos resultados da germinação evidencia a distribuição dos dados dentro de cada híbrido e tratamento, permitindo avaliar medidas de tendência central, dispersão e presença de valores discrepantes (Figura 3).

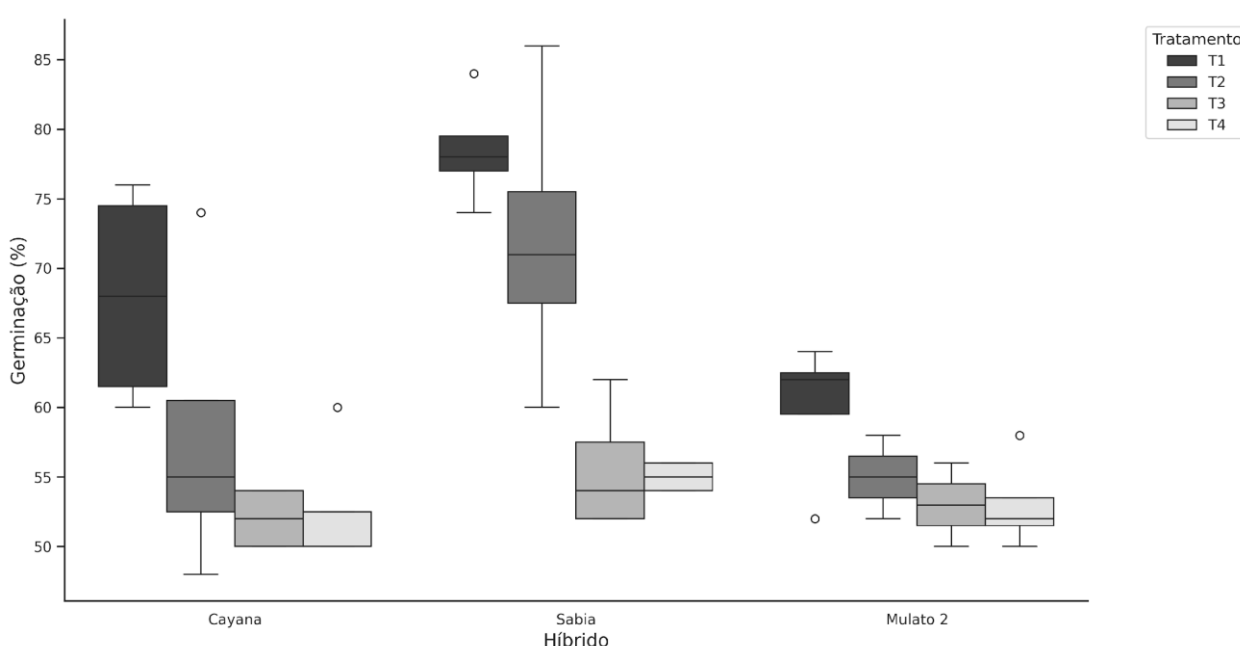


Figura 3. *Boxplot* da Germinação média (%) por híbrido em função do tratamento com KNO_3 . Tratamento 1: 12 horas de embebição; Tratamento 2: 24 horas de embebição; Tratamento 3: 36 horas de embebição; Tratamento 4: 24 horas de embebição

Observa-se que o híbrido Sabiá apresentou maiores medianas de germinação, principalmente nos tratamentos de 12 e 24 horas, além de maior amplitude no tratamento de 24

horas, indicando maior variabilidade entre as repetições. A maior dispersão pode estar associada à intensidade da dormência no genótipo, uma vez que o KNO_3 atua como sinalizador metabólico na germinação (Bewley *et al.*, 2013).

Para o híbrido Cayana, verificou-se maior dispersão dos dados no tratamento de 12 horas, enquanto os tratamentos de 36 e 48 horas apresentaram menores medianas e menor amplitude, sugerindo redução da germinação com o aumento do tempo de imersão. Esse comportamento reforça que o tempo de embebição deve ser ajustado de forma criteriosa para evitar efeitos adversos.

O híbrido Mulato II apresentou menor variação entre tratamentos, com medianas próximas e menor amplitude das caixas, evidenciando comportamento mais estável e menor resposta ao tratamento com KNO_3 . A menor sensibilidade pode estar relacionada a características genéticas e ao menor grau de dormência fisiológica, visto que a resposta ao nitrato depende do genótipo e da regulação hormonal envolvida no processo germinativo (Nonogaki; Bassel & Bewley, 2010).

Embora tenha sido observada interação entre híbrido e tempo de embebição, indicando que a resposta germinativa pode variar conforme o genótipo, de maneira geral observa-se que períodos prolongados de embebição tendem a não promover ganhos adicionais na germinação, podendo inclusive reduzir os valores em alguns materiais. Assim, considerando o comportamento observado entre os híbridos avaliados, o período de 12 horas de embebição em KNO_3 pode ser considerado um tempo adequado e mais seguro para favorecer a germinação, evitando possíveis efeitos negativos associados a tempos mais prolongados.

2.4 CONCLUSÃO

A imersão das sementes em solução de nitrato de potássio a 2% por 12 horas constitui uma alternativa eficiente para auxiliar na superação da dormência em sementes de híbridos de *Urochloa*, contribuindo para uniformizar a germinação e favorecer o estabelecimento inicial das pastagens. Além disso, os resultados indicaram a ocorrência de interação entre os híbridos avaliados e os tratamentos aplicados, evidenciando que a resposta ao nitrato de potássio pode variar conforme o material genético, influenciando o desempenho germinativo das sementes.

2.5 REFERÊNCIAS

- Baskin, C. C., & Baskin, J. M. (2014). *Seeds: Ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination* (2nd ed.). San Diego: Academic Press.
- Baskin, J. M., Baskin, C. C., & Li, X. (2000). Taxonomy, anatomy and evolution of physical dormancy in seeds. *Plant Species Biology*, 15(2), 139–152.
- Bewley, J. D., Bradford, K. J., Hilhorst, H. W. M., & Nonogaki, H. (2013). *Seeds: Physiology of development, germination and dormancy* (3rd ed.). New York: Springer.
- Binotti, F. F. S., et al. (2014). Tratamentos pré-germinativos em sementes de *Brachiaria brizantha* cv. MG-5. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 9(3), 361–366.
- Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. (2009). *Regras para análise de sementes*. Brasília: MAPA/ACS.
- Carvalho, N. M., & Nakagawa, J. (2012). *Sementes: Ciência, tecnologia e produção* (5th ed.). Jaboticabal: FUNEP.
- Copeland, L. O., & McDonald, M. B. (2001). *Principles of seed science and technology* (4th ed.). New York: Springer.
- Gama, D. C., et al. (2025). Overcoming dormancy of seeds of *Copaifera arenicola* (Ducke) J. Costa & L. P. Queiroz. *Journal of Seed Science*, 47, e202547016.
- Gomes, F. P. (2009). *Curso de estatística experimental* (15th ed.). Piracicaba: FEALQ.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2017). *Censo agropecuário 2017: Resultados definitivos*. Rio de Janeiro: IBGE.
- Kerbauy, G. B. (2012). *Fisiologia vegetal* (2nd ed.). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Libório, C. B., et al. (2017). Potassium nitrate on overcoming dormancy in *Brachiaria humidicola* ‘BRS Tupi’ seeds. *Ciência Rural*, 47(6).
- MapBiomas. (2023). *Coleção 8 da série anual de mapas de cobertura e uso da terra do Brasil*. São Paulo: MapBiomas.
- Marcos Filho, J. (2015). *Fisiologia de sementes de plantas cultivadas* (2nd ed.). Londrina: ABRATES.
- Martha Junior, G. B., Alves, E., & Contini, E. (2012). Dimensão econômica de sistemas de integração lavoura-pecuária. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 47(1), 1–9.
- Meschede, D. K., Sales, J. G. C., Braccini, A. L., Scapim, C. A., & Schuab, S. R. P. (2004). Tratamentos para superação da dormência das sementes de capim-braquiária (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu). *Revista Brasileira de Sementes*, 26(2), 76–81.
- Nonogaki, H., Bassel, G. W., & Bewley, J. D. (2010). Germination — still a mystery. *Plant Science*, 179, 574–581.

Popinigis, F. (1985). *Fisiologia da semente*. Brasília: AGIPLAN.

Taiz, L., Zeiger, E., Moller, I. M., & Murphy, A. (2017). *Fisiologia e desenvolvimento vegetal* (6th ed.). Porto Alegre: Artmed.

Valle, C. B., et al. (2013). *O gênero Brachiaria e suas espécies mais importantes no Brasil*. Campo Grande: Embrapa.

NORMAS DA REVISTA



Current Archives Announcements About ▾

About the Journal

The mission of Multi-Science Journal is to be a fast vehicle for interdisciplinary scientific studies, in particular on **Agricultural, Human, Biological, Health and Environmental Sciences**. Nevertheless, MSJ publishes papers from other areas of knowledge, such as Exact and Earth Sciences, Engineering, Applied Social Sciences, Arts, and others. The editorial board believes that a comprehensive understanding of the phenomena requires an interdisciplinary approach.

ISSN: 2359-6902

PRELIMINARY INFORMATION

Simply sending the originals for consideration implies tacit authorization for publication by Multi-Science Journal. The content of the articles published by Multi-Science Journal, including the veracity, updating and accuracy of the data, is the sole and exclusive responsibility of the author(s). MSJ is not responsible for the ideas, concepts, appraisals, judgments, opinions and considerations launched in the texts of the articles. Furthermore, it is not yet responsible for any deviation of an ethical nature, such as plagiarism and non-compliance with national resolutions on experimentation with humans and animals, as well as compliance with international agreements related to bioethics. All manuscripts will undergo plagiarism trackers, such as TeamReview, Ithenticate, Crossref Similarity Check and others. **The works published in this journal are the entire and exclusive responsibility of the authors.**

Originality and unprecedented nature of the paper are required, and at least 60% of the content of the publication must be original in the scientific and academic scope.

Authors must indicate **on the first page** of the manuscript, in addition to information about the work, **the article category that the manuscript fits** (original article, short communication, review article).

Authors must provide detailed contact information (name, institution and e-mail) of at least **three potential reviewers for your work**. This information must be entered in the field **"Comments to the editor"**, during the submission. Potential reviewers should be experts in the area of the submitted work. Any of the suggested reviewers should neither have published any work with the authors in the last three years nor be a member of the same institution. Suggested reviewers will be considered by the associate editor as potential reviewers.

After the acceptance, a **publication fee** in the amount BRL 120.00 will be charged to cover the editorial services. MSJ does not charge any submission fees. Payment must be made preferably by *PagSeguro*, using the link:
<https://pag.ae/7YxwYeMHQ>

Proof of payment must be sent by email (multiscience@ifgoiano.edu.br).

The Editorial Board encourages all current and future authors of MSJ to **deposit their raw data** in a scientific repository of their choice, making use of an appropriate licence and distribution for their data. In this sense, we recommend authors to submit their raw data to **Dados Abertos de Pesquisas** [Research Open Data] (<https://dataverse.harvard.edu/dataverse/pesquisa-urt/>), a user-free repository for raw data maintained by the same publisher of MSJ: the Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí, and to cite them properly in the manuscript. Thus, both authors and journal can achieve a broader public and increase citations.

1. FORMATTING

MSJ does not have strict formatting requirements, but all manuscripts must contain the essential elements necessary to scientifically transmit the information of the work, such as, Abstract, Key words, Introduction, Material and Methods, Results, Discussion (these two can also be joined), Conclusion, Acknowledgments (optional), References. Tables and figures, with titles and captions, are part of the work. Tables and figures must be inserted immediately after the paragraph in which they were cited.

Texts must be typed on A4 paper and saved in .doc or .docx extension, 1.5 line spacing, Times New Roman size 12 and 2.5 cm margins. All pages and lines must be numbered continuously. The indiscriminate use of acronyms should be avoided, except for those already established.

2. PAPER CATEGORIES

2.1. Original articles

They include observational, experimental, descriptive or theoretical studies. Each article must contain clear objectives, methods, results, discussion and conclusions. In addition, they include theoretical essays (criticism and formulation of relevant theoretical knowledge) and articles dedicated to the presentation and discussion of methodologies and techniques used in scientific research. In this case, the text must be organized in topics to guide readers as to the essential elements of the argument developed.

Maximum page limit: 20 pages.

Number of tables and figures: avoid using more than 5 (five) in total. Only the essential graphic elements must be included, avoiding very long tables.

2.2. Short communications

These are brief reports of scientific findings that are of interest to the areas of the Multi-Science Journal, but which do not include a more comprehensive analysis and a longer discussion. This category includes works of technical nature. Short communications should not be subdivided into sections, except the Acknowledgements (optional) and References.

Maximum page limit: 5 pages, including Abstract, tables, figures and References.

2.3. Review articles

Systematic review and meta-analysis - By synthesizing results from original, quantitative or qualitative studies, it aims to answer a specific question of relevance to a given area. It describes in detail the search process for the original studies, the criteria used to select those that were included in the review and the procedures used in the synthesis of the results obtained by the reviewed studies (which may or may not be meta-analysis procedures).

Narrative/critical review - The narrative review or critical review has a descriptive-discursive character, dedicated to a comprehensive presentation and discussion of topics of scientific interest. It must present a clear formulation of a scientific object of interest, logical argumentation, theoretical and methodological criticism of the consulted works and a conclusive synthesis. It must be developed by researchers with experience in the field in question or by specialists of recognized knowledge.

Maximum page limit: 20 pages.

3. LANGUAGE

MSJ accepts submissions in **Portuguese or in English**. However, the works will be **published in English only**. Papers submitted in Portuguese, after acceptance, must be translated into English. MSJ is not responsible for translation services or costs, which are the responsibility of the authors.

The editorial board may **suggest** some services of translation and revision of scientific texts:

American Journal Experts - <https://www.aje.com/>

Publicase - <http://www.publicase.com.br/>

Proof-Reading-Service.com- <https://www.proof-reading-service.com/>

4. IDENTIFICATION DATA

The first page of the manuscript must contain:

- a) Title of the article - must be concise and complete.
- b) Name and surname of each author.
- c) Institution to which each author is affiliated, accompanied by their full mailing address.
- d) Identification of the author responsible for correspondence.
- e) **ORCID registration** (full link) of authors. **Mandatory for the corresponding author**. Optional for other authors.
- f) Article category (original article, short communication, review article)

5. REFERENCES

References must be organized in alphabetical order, at the end of the manuscript. They must **strictly** follow the American Psychological Association (**APA**) standards.

American Psychological Association (2010). Publication manual of the American Psychological Association (6th Ed.). Washington, DC: APA.

Scientific journal

Oliveira, J. H. S., da Silva, J. O., Issa, C. G. C., Lima, M. L. P., Alves, G. C. S. (2019). Poultry litter delays the development and reduces the population of *Meloidogyne javanica* in papaya. *Multi-Science Journal*, 2(1), 12-15. DOI: <http://dx.doi.org/10.33837/msj.v2i1.940>

Book

Mateus, M. H. et al. (2003). *Gramática da língua portuguesa*. Lisboa: Caminho.

Book chapter

Hughes, D., & Galinsky, E. (1988). Balancing work and Family lives: Research and corporate applications. In A. E. Gottfried & A. W. Machado (Eds), *Maternal employment and children's development* (pp. 233-268). New York: Plenum.

Academic Dissertation or Thesis

Rodrigues, A. S. L. (2012). *Caracterização da bacia do rio Gualaxo do Norte, MG, Brasil: avaliação geoquímica ambiental e proposição de valores de background*. (Tese de doutoramento). Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil.

Book chapter

Hughes, D., & Galinsky, E. (1988). Balancing work and Family lives: Research and corporate applications. In A. E. Gottfried & A. W. Machado (Eds), *Maternal employment and children's development* (pp. 233-268). New York: Plenum.

Academic Dissertation or Thesis

Rodrigues, A. S. L. (2012). *Caracterização da bacia do rio Gualaxo do Norte, MG, Brasil: avaliação geoquímica ambiental e proposição de valores de background*. (Tese de doutoramento). Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil.

Scientific event/conference

Nicol, D. M., & Liu, X. (1997). The dark side of risk (what your mother never told you about time warp). In *Proceedings of the 11th Workshop on Parallel and Distributed Simulation, Lockenhaus, Austria*, 10-13 June 1997 (pp. 188-195). Los Alamitos, CA: IEEE Computer Society.

Internet page

Bryant, P. (1999). *Biodiversity and conservation*. Disponível em: <<http://darwin.bio.uci.edu/~sustain/bio65/Titlpage.htm>> Acesso em: 19/10/1999.

6. IN-TEXT CITATION

Examples:

- Baker (2008), Costa e Silva (2010), Dantas et al. (2011a)
- Or, in parenthesis: (Baker, 2008, Costa & Silva, 2010, Dantas et al. 2011a)

Copyright Notice

Authors who publish in this journal agree to the following terms:

- a) The Authors retain the copyright and grant the journal the right to first publication, with the work simultaneously licensed under the [Creative Commons Attribution License](#) that allows the sharing of the work with acknowledgment of authorship and initial publication in this journal.
- b) Authors are authorized to assume additional contracts separately, for non-exclusive distribution of the version of the work published in this journal (eg, publishing in institutional repository or as a book chapter), with acknowledgment of authorship and initial publication in this journal.
- c) Authors are allowed and encouraged to publish and distribute their work online (eg in institutional repositories or on their personal page) at any point before or during the editorial process, as this can generate productive changes, as well as increase impact and citation of the published work.

Privacy Statement

This journal offers immediate free access to its content, following the principle that making scientific knowledge freely available to the public provides greater worldwide democratization of knowledge.

LITERATURA CITADA

BASKIN, C. C.; BASKIN, J. M. **Seeds: ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination**. 2. ed. San Diego: Academic Press, 2014.

BASKIN, J. M.; BASKIN, C. C.; LI, X. Taxonomy, anatomy and evolution of physical dormancy in seeds. *Plant Species Biology*, v. 15, n. 2, p. 139–152, 2000.

BEWLEY, J. D.; BRADFORD, K. J.; HILHORST, H. W. M.; NONOGAKI, H. **Seeds: physiology of development, germination and dormancy**. 3. ed. New York: Springer, 2013.

BINOTTI, F. F. S. *et al.* Tratamentos pré-germinativos em sementes de *Brachiaria brizantha* cv. MG-5. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v. 9, n. 3, p. 361–366, 2014.

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

- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 5. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2012.
- COPELAND, L. O.; McDONALD, M. B. **Principles of seed science and technology**. 4. ed. New York: Springer, 2001.
- GAMA, D. C. *et al.* Overcoming dormancy of seeds of *Copaifera arenicola* (Ducke) J. Costa & L. P. Queiroz. *Journal of Seed Science*, v. 47, p. e202547016, 2025.
- GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental**. 15. ed. Piracicaba: FEALQ, 2009.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo agropecuário 2017: resultados definitivos**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017.
- KERBAUY, G. B. **Fisiologia vegetal**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.
- LIBÓRIO, C. B. *et al.* Potassium nitrate on overcoming dormancy in *Brachiaria humidicola* ‘BRS Tupi’ seeds. *Ciência Rural*, v. 47, n. 6, 2017.
- MAPBIOMAS. **Coleção 8 da série anual de mapas de cobertura e uso da terra do Brasil**. São Paulo: MapBiomas, 2023.
- MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. 2. ed. Londrina: ABRATES, 2015.
- MARTHA JUNIOR, G. B.; ALVES, E.; CONTINI, E. Dimensão econômica de sistemas de integração lavoura-pecuária. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 47, n. 1, p. 1–9, 2012.
- MESCHEDE, D. K.; SALES, J. G. C.; BRACCINI, A. L.; SCAPIM, C. A.; SCHUAB, S. R. P. Tratamentos para superação da dormência das sementes de capim-braquiária (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu). *Revista Brasileira de Sementes*, v. 26, n. 2, p. 76–81, 2004.
- NONOGAKI, H.; BASSEL, G. W.; BEWLEY, J. D. Germination — still a mystery. *Plant Science*, v. 179, p. 574–581, 2010.
- POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília: AGIPLAN, 1985.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I. M.; MURPHY, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

VALLE, C. B. *et al.* **O gênero *Brachiaria* e suas espécies mais importantes no Brasil.**
Campo Grande: Embrapa, 2013.