

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL

UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA

CURSO DE AGRONOMIA

**ADEQUAÇÃO DE METODOLOGIAS, TRATAMENTOS E
AVALIAÇÃO DO VIGOR DE SEMENTES DE *Brachiaria* sp.**

Acadêmica: Adriana Hernandes Pinto

Orientador: Flávio Ferreira da Silva Binotti

Cassilândia-MS

Novembro/2014

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL

UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA

CURSO DE AGRONOMIA

**ADEQUAÇÃO DE METODOLOGIAS TRATAMENTOS E
AVALIAÇÃO DO VIGOR DE SEMENTES DE *Brachiaria* sp.**

Acadêmica: Adriana Hernandes Pinto

Orientador: Flávio Ferreira da Silva Binotti

“Trabalho apresentado como parte das exigências do Curso de Agronomia para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo”.

Cassilândia-MS

Novembro/2014



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA
CURSO DE AGRONOMIA

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO:

“ Adequação de metodologias, instrumentos e avaliação de
ação de semeadura de *Brachiaria* sp. ”

ACADÊMICA: **Adriana Hernandes Pinto**

ORIENTADOR (A): **Prof. Dr. - Flávio Ferreira da Silva Binotti**

APROVADO pela comissão examinadora em: 21 de novembro de 2014.

Bruno da Costa Paniago
Prof. M.Sc. – Bruno da Costa Paniago

Eliana Duarte Cardoso
Profa. Dra. Eliana Duarte Cardoso

Binotti
Prof. Dr. – Flávio Ferreira da Silva Binotti - Orientador

Epígrafe

"Eu tentei 99 vezes e falhei, mas na centésima tentativa eu consegui, nunca desista de seus objetivos, mesmo que esses pareçam impossíveis, a próxima tentativa pode ser a vitoriosa."

Albert Einstein

*"Não sei como é o Paraíso, mas sei que quando morrermos e chegar o tempo de Deus nos julgar, Ele não perguntará;
Quantas coisas boas você fez em sua vida?
Antes Ele perguntará;
Quanto Amor você colocou naquilo que fez?"*

Madre Teresa de Caucutá

As pessoas que me ensinaram a viver, que me ensinaram a ter valores, que me ensinaram que a felicidade não vem da riqueza material e sim das riquezas abstratas que a vida nos oferece como os momentos em família e as verdadeiras amizades.

Wilson, Clara, Juliana, Dolores, Lourenço, Nazilda (*In memoriam*) e Felisberto (*In memoriam*).

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus e Nossa Senhora Aparecida que sempre intercedeu por mim, me deram força nas horas de fraqueza e sempre encontrei neles a paz que procuro.

Agradeço a Clara Lúcia Hernandes Pinto e Wilson de Carvalho Pinto, pelo dom de serem os melhores pais, educadores e amigos, que por muitas vezes eu me deixei abater e eles estavam por perto para me apoiar, obrigado por terem depositado sua confiança em mim, acreditando no meu potencial. A minha irmã Juliana Hernandes Pinto e meu cunhado Flávio de Melo Nespoles, agradeço pelo apoio a todo o momento, pelo carinho imenso, pelos conselhos que muito me ajudaram e por sempre me ampararem. Ao companheiro Wellington Matos obrigado pelos momentos juntos, pelo carinho, paciência, amizade e todo amor que tem dedicado a mim me fazendo uma pessoa melhor a cada dia.

Aos meus avós Lourenço Hernandes, Nazilda Col (*In memoriam*), Felisberto de Carvalho Pinto (*In memoriam*) e Dolores Godoi Pinto, agradeço pelas experiências de vida que são compartilhadas e por terem construído a base da minha vida.

Minhas companheiras Daniele Nascimento, Rafaela Morando, Josiane Costa, Claudirene Monteiro, Ana Carolina Sales, Ana Paula Silva e Mariana Queiroz, que levarei sempre como membros da minha família, obrigado por todo carinho, paciência e cumplicidade durante esse tempo juntas. Agradeço também aos companheiros de Hugo Manoel, Everton Igor, Christian Ronnes, e Lucas Francisco que se mantiveram ao meu lado essa etapa de convivência e amizade. As amigades que construí entre projetos e no

dia-a-dia com Thiago Batista, Marli, Tiago Rodrigues, Eric Seracuzi e Rafael Barreto obrigado por poder contar sempre com o companheirismo e atenção de vocês. Agradeço pela amizade, irmandade e convivência maravilhosa de Fernanda Maria Mattos e sua família que sempre me receberam como filha, obrigado por tudo.

Agradeço a Dn. Nena, Wellington Barbosa e sua família que se tornaram minha segunda família em Cassilândia.

A todos os professores que me ajudaram na caminhada, ensinando não apenas teorias, mas também valores que levarei por toda vida profissional.

Ao orientador, Flávio Ferreira da Silva Binotti e Eliana Duarte Cardoso coorientadora, pessoas de inteligência admirável, fazem um trabalho maravilhoso e por muitas vezes tiveram uma paciência enorme, sempre dedicados e confiantes, espero ter conseguido suprir suas expectativas durante esses quase quatro anos de trabalhos juntos. Ao amigo Bruno da Costa Paniago, pelo esforço realizado para estar presente na banca examinadora e pôde contribuir com aumento dos meus conhecimentos.

A caminhada é árdua, mas com o apoio de muitos, consegui concluir mais uma etapa dela.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
2	OBJETIVOS	3
3	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	4
	Teste de condutividade elétrica para avaliação do vigor de sementes de <i>Braquiária</i>	6
	Período adequado de escarificação química em sementes de <i>Brachiaria</i> com diferentes níveis de vigor.....	14
	Métodos de secagem no condicionamento fisiológico de sementes de <i>Brachiaria</i> com diferentes níveis de deterioração.....	27
4	CONCLUSÕES GERAIS	41
	APÊNDICE I	43
	Journal of Seed Science	44
	Revista Semina: Ciências Agrárias	48

RESUMO

O presente trabalho foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes (LAS), da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, no município de Cassilândia. Sendo este subdividido em três pesquisas, com o intuito de avaliar as melhores metodologias para realizar o teste de condutividade elétrica, escarificação química com ácido sulfúrico e secagem de sementes no condicionamento fisiológico de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. MG-5 com diferentes níveis de deterioração. As pesquisas foram constituída pelo delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), a condutividade elétrica foi constituída por três níveis de deterioração (testemunha, 48hs e 96hs) e períodos de embebição (8, 16 e 24hs), a escarificação química foi constituído de diferentes níveis de vigor (L1-Acima, L2-Médio e L3-Abaixo) e escarificação com ácido sulfúrico em diferentes períodos (0, 5, 10 e 15 minutos) e os métodos de secagem foi constituída por diferentes níveis de deterioração (L1 – testemunha, L2 – 48h e L3 – 96h) e diferentes métodos de secagem no condicionamento fisiológico (rápida, lenta, início lento e final rápida e testemunha sem secagem). Com isso concluímos que a utilização de 25 ou 75 sementes no período de 8 horas, independentemente da quantidade de solução de embebição utilizada é mais promissor e rápido. Para o período de escarificação em sementes com vigor superior pode-se utilizar período maior, nos lotes testados, verificou-se que para testemunha período de 7 minutos e 96h e 48h, 6 minutos para máxima germinação para sementes sem armazenamento, sementes que foram armazenadas o período de 6 minutos prevaleceu para os três lotes. Sementes que não foram expostas a deterioração controlada, o período de armazenamento propiciou a superação da dormência já existente em sementes de *Brachiaria* e a secagem lenta proporcionou menor emergência em campo em sementes armazenadas por 4 meses.

Palavras - chave: Braquiária condicionamento fisiológico; condutividade elétrica; deterioração controlada; escarificação química.

1. INTRODUÇÃO

O cultivo de forrageiras no Brasil tem aumentado nos últimos anos e a *Brachiaria brizantha* tem sido a mais utilizada tanto na alimentação animal, quanto na utilização da palhada como proteção do solo durante o período de entressafra nas lavouras de plantio direto.

Essa espécie de forrageira tem origem na África Tropical, que é uma região muito semelhante com a região em que a cultivamos no Brasil, tendo então, fatores edafoclimáticos essenciais para seu bom desenvolvimento, mas ainda se procura formas de melhorar a produção, principalmente se tratando da produção de sementes no campo, que grande parte dos produtores conta com a baixa tecnologia do plantio até o beneficiamento para comercialização.

Devido a baixa tecnologia, um grande número de sementes de baixa qualidade chega até o campo, outro problema é a dormência que essa espécie possui, dificultando o estabelecimento da cultura em campo.

Vários são os testes utilizados para verificar a qualidade de sementes, sendo o teste de condutividade elétrica um meio rápido e que pode ser desenvolvido com facilidade e praticidade em laboratórios simples com baixo custo com equipamentos. Neste teste avalia-se a quantidade de lixiviados que a semente libera na solução de embebição, essa quantidade é em função do nível de deterioração em que a semente se apresenta (KRZYANOWSKI et al., 1999).

Para um bom estande no campo é necessário diminuir o efeito da dormência nas sementes antes da semeadura, para isso é comumente utilizado o ácido sulfúrico como método de escarificação química de sementes, que retira a gluma que envolve a semente impedindo a entrada da água para que ocorra o processo de germinação. Esse processo é utilizado principalmente para espécies florestais como sementes de sabiá (MARTINS et al., 1992), canafístula (OLIVEIRA et al., 2003), bordão-de-velho, angico-de-bezerro e pau-ferro (NASCIMENTO; OLIVEIRA, 1999) que tem cascas espessa.

Durante o processo de condicionamento fisiológico as sementes absorvem um determinado quantidade de água e necessita de secagem posteriormente, é essencial realizar a secagem da melhor forma para que não ocorra nenhuma modificação na qualidade fisiológica dessas sementes. Estudos indicam métodos de secagem promissores para sementes de algumas espécies como o ipê-branco (DEGAN et al., 2001) e a cebola (CASEIRO; MARCOS FILHO, 2005).

2 OBJETIVOS

Estudar a metodologia mais promissora para:

- Avaliar o vigor das sementes pelo teste de condutividade elétrica;
- O tempo mais adequado de escarificação química e;
- Melhor método de secagem de sementes no condicionamento

fisiológico de *Brachiaria brizantha* cv. MG-5 com diferentes níveis de deterioração.

3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CASEIRO, R.F.; MARCOS FILHO, J. Métodos para a secagem de sementes de cebola submetidas ao condicionamento fisiológico. **Horticultura Brasileira**, Brasília-DF, v.23, n.4, p.887-892, 2005.

DEGAN, P.; AGUIAR, I.B.; SADER, R.; PERECIN, D.; PINTO, L.R. Influência de métodos de secagem na conservação de sementes de Ipê-branco. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande-PB, v.5, n.3, p.492-496, 2001.

KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. **Vigor de Sementes: conceitos e testes**. Londrina-PR: ABRATES, 1999.p.218.

MARTINS, C.C.; CARVALHO, N.M.; OLIVEIRA, A.P. Quebra de dormência de sementes de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* BENTH.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília-DF, v.14, n.1, p. 5-8, 1992.

NASCIMENTO, M.; OLIVEIRA, M.E.A. Quebra de dormência de sementes de quatro leguminosas arbóreas. **Acta Botânica Brasileira**, Belo Horizonte-MG, v.13, n.2, p. 129-137, 1999.

OLIVEIRA, L.M.; DAVIDE, A.C.; CARVALHO, M.L.M. Avaliação de métodos para quebra da dormência e para a desinfestação de sementes de canafístula (*Peltophorum dubium* (Sprengel)). **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.27, n.5, p. 597-603, 2003.

ARTIGO CIENTÍFICO 1

TESTE DE CONDUTIVIDADE ELÉTRICA PARA AVALIAÇÃO DO VIGOR DE SEMENTES DE BRAQUIÁRIA

Adriana Hernandes Pinto, Flávio Ferreira da Silva Binotti, Eliana Duarte Cardoso

RESUMO O teste de condutividade elétrica destaca-se por gerar respostas rápidas para diferenciação de lotes, porém há necessidade de estudos para aprimoramento do mesmo em espécies forrageiras como no caso da *Brachiaria brizantha* cv. MG-5. O trabalho foi desenvolvido na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul/Unidade Universitária de Cassilândia. O objetivo foi adequar o teste de condutividade elétrica para melhor avaliação do vigor das sementes de *Brachiaria brizantha* cv. MG-5. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado constituído por níveis de deterioração (testemunha, 48hs e 96hs) e período de embebição (8, 16 e 24 horas) à 25°C, com 6 repetições. Avaliou a condutividade segundo o delineamento anterior em três volumes de água da solução de embebição (25, 50 e 75 mL) e três quantidades de sementes (25, 50 e 75 sementes) utilizadas no teste de condutividade elétrica. O teste de condutividade elétrica com 25 ou 75 sementes, embebidas em 50 ou 75 mL de água, 8 horas à 25°C, foi o método mais promissor, para diferenciação dos lotes de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. MG-5.

Palavras-chave: Análise. cv. MG-5. Forrageira tropical. Período de embebição. Potencial fisiológica.

ELECTRICAL CONDUCTIVITY TEST FOR EVALUATION OF SEED VIGOR *Brachiaria*

ABSTRACT - The electrical conductivity is notable for generating quick answers to lots of differentiation, but the need for studies to improve at the same forage as in *Brachiaria brizantha* MG-5. State University of Mato Grosso do Sul / University Drive Cassilândia. The goal was to adjust the electrical conductivity test to better evaluate the seed vigor of *Brachiaria brizantha* MG-5. The experimental design was composed by randomized levels of deterioration (control, 48 hours and 96 hours) and imbibition (8, 16 and 24 hours) at 25° C, with 6 repetitions. Conductivity evaluated according to the previous design in three volumes of water imbibition solution (25, 50 and 75 ml) and three amounts of seeds (25, 50, and 75 seeds) used in electric

conductivity test. The electrical conductivity of 25 or 75 seeds, regardless of the amount of the soaking solution, soaked for a period of 8 hours at 25°C, was the best option to evaluate the effect of *Brachiaria brizantha* cv. MG-5.

Index-terms: Analysis. cv. MG-5. Tropical forage. Soaking period. Physiological potential.

INTRODUÇÃO

Diversas espécies de gramíneas forrageiras tropicais que se apresentam como opções para a formação de pastagens no Brasil (MONTEIRO et al., 1995). A utilização de sementes de alta qualidade é um fator importante para o estabelecimento rápido das plântulas no campo, levando a um estande uniforme, refletindo na produtividade e na qualidade das sementes colhido, atributos estes que são desejáveis pelos produtores e pesquisadores da área de tecnologia de sementes (CARDOSO, 2011).

Um dos métodos mais rápidos e eficientes utilizados para avaliação da qualidade de sementes é o teste de condutividade elétrica que analisa uma amostra por vez e fornece como resultado, a média das soluções em que estão as sementes ou pela avaliação da leitura de cada semente em particular, que é o teste individual. Viera e Krzyzanowski (1999), explica que o princípio básico dessa técnica é a medição da quantidade de eletrólitos liberados pela semente na água de embebição e essa quantidade é diretamente proporcional ao grau de desorganização da membrana plasmática e de sua permeabilidade.

Gaspar e Nakagawa (2002) estudaram a melhor quantidade de sementes e de solução para fazer o teste de condutividade elétrica para sementes de milho, sendo promissor o número de 100 sementes para 100 mL de água destilada à temperatura de 25°C para 24 horas de embebição de sementes, já Paiva et al. (2008) constatou que, para sementes de macrotiloma é apropriado que seja acima de 48 horas de embebição para que se possa obter a diferenciação entre lotes de sementes escarificadas.

Ainda há necessidade de ajuste na metodologia para realização do teste de condutividade elétrica em sementes menores, como as de forrageiras, para se obter informações confiáveis, já que diversos fatores podem interferir nos resultados.

O estudo teve como objetivo adequar o teste de condutividade elétrica para melhor avaliação do vigor das sementes de *Brachiaria brizantha* cv. MG-5.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Análise de Sementes Unidade Universitária de Cassilândia/Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul localizado no município de Cassilândia – MS, em 2011. Foram utilizados de sementes de *B. brizantha* cv. MG-5 puras e sem tratamento prévio.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado constituído por níveis de deterioração (testemunha, 48 e 96 horas) e período de embebição (8, 16 e 24 horas) à 25°C, com 6 repetições. Avaliou-se a condutividade segundo o delineamento anterior em três volumes de água para embebição (25, 50 e 75 mL) e três quantidades de sementes (25, 50 e 75 sementes) utilizadas no teste de condutividade elétrica. O grau de umidade das sementes estava por volta de 15% antes da instalação do teste.

Os níveis de deterioração foram obtidos através de envelhecimento artificial em períodos de 0h (alto), 48h (médio) e 96h (baixo). O envelhecimento artificial foi realizado pelo método do gerbox descrito por Marcos Filho (1999). Após a colocação da tampa, os gerbox foram levados até a BOD à temperatura de 41°C ($\pm 0,3^\circ\text{C}$) onde permaneceram durante os períodos pré-estabelecidos.

No teste de condutividade elétrica a massa das sementes foi mensurada em balança de precisão e submetidas à embebição em copos plásticos de 200 mL, os mesmos foram mantidos na sala de germinação à 25°C. As leituras da condutividade elétrica foram realizadas com o condutímetro Marconi CA 150, e os valores médios obtidos para cada lote, foram expressos em $\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$.

Todos os dados, foram avaliados por meio da análise de variância pelo teste F. Quando o valor de F foi significativo ao nível de 5 % de probabilidade, aplicou-se o teste de Tukey para comparação das médias (níveis de vigor e período de embebição).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que a utilização de 25 sementes (Tabela 1), independente da quantidade de solução de embebição utilizada no teste de condutividade elétrica, no período de 8 horas, já é possível diferenciar os níveis de deterioração. O período de 16 horas não foi eficiente na diferenciação dos níveis de deterioração, já no período

de 24 horas a utilização 25 ou 50 mL de água para embebição, proporcionou diferenciação dos níveis de deterioração. No caso das sementes de macrotiloma quando utilizadas 25 sementes (escarificadas) para 25 ou 50 mL de solução é necessário que fique embebida durante 48 horas, somente a partir desse período é possível diferenciar os lotes (PAIVA et al., 2008).

TABELA 1. Condutividade elétrica ($\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$), de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. MG-5 em função de lotes e períodos de embebição á 25°C. Cassilândia (MS), 2011.

25 sementes imersas em 25 mL de água			
Níveis de deterioração	8h	16h	24h
Testemunha	^M 92,08 c B	107,20 c A	103,29 c A
48hs	146,81 b C	202,12 a A	184,96 b B
96hs	230,92 a A	188,49 b B	223,87 a A
CV(%)	3,40		
25 sementes imersas em 50 mL de água			
Níveis de deterioração	8h	16h	24h
Testemunha	62,14 c B	72,97 b A	58,79 c B
48hs	73,23 b C	102,97 a A	88,42 b B
96hs	93,21 a B	107,78 a A	110,99 a A
CV(%)	4,81		
25 sementes imersas em 75 mL de água			
Níveis de deterioração	8h	16h	24h
Testemunha	35,61 c B	38,14 b AB	41,25 b A
48hs	57,65 b B	69,31 a A	68,90 a A
96hs	74,70 a A	72,18 a A	64,33 a B
CV(%)	5,99		

^M Médias seguidas de letras diferentes minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, dentro de cada fator, diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Foi verificado que a utilização de 50 sementes (Tabela 2), no período de 16 horas com 50 ou 75 mL de solução de embebição, proporcionou diferenciação dos níveis de deterioração, já no período de 8 horas somente a utilização de 25 mL de solução de embebição, pôde proporcionar a diferenciação dos níveis de deterioração.

TABELA 2. Condutividade elétrica ($\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$), de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. MG-5 em função de lotes e períodos de embebição á 25°C. Cassilândia (MS), 2011.

50 sementes imersas em 25 mL de água			
Níveis de deterioração	8h	16h	24h
Testemunha	^M 104,26 c	135,64 b A	108,94 c B
48hs	145,77 b B	185,99 a A	162,54 b B
96hs	191,72 a A	172,60 a B	207,51 a A
CV(%)	8,59		
50 sementes imersas em 50 mL de água			
Níveis de deterioração	8h	16h	24h
Testemunha	45,38 b	46,89 c A	47,69 c A
48hs	91,76 a	82,93 b C	98,23 a A
96hs	95,89 a	91,76 a AB	88,49 b B
CV(%)	5,27		
50 sementes imersas em 75 mL de água			
Níveis de deterioração	8h	16h	24h
Testemunha	26,84 b	32,69 c A	31,48 c A
48hs	54,83 a	54,54 b B	67,27 a A
96hs	56,05 a	65,42 a A	51,44 b C
CV(%)	6,58		

^MMédias seguidas de letras diferentes minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, dentro de cada fator, diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Foi verificado que a utilização de 75 sementes (Tabela 3), independente da quantidade de solução de embebição utilizada no teste de condutividade elétrica, no período de 8 horas já consegue diferenciar os níveis de deterioração, resultados semelhantes com obtidos com 25 sementes. No período de 16 horas independente da quantidade de solução de embebição utilizada no teste de condutividade elétrica, não foi possível proporcionar adequadamente diferenciação dos níveis de deterioração, já no período de 24 horas somente a utilização de 25 mL de solução de embebição, proporcionou diferenciar dos níveis de deterioração adequadamente.

TABELA 3. Condutividade elétrica ($\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$), de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. MG-5 em função de lotes e períodos de embebição á 25°C. Cassilândia (MS), 2011.

75 sementes imersas em 25 mL de água			
Níveis de deterioração	8h	16h	24h
Testemunha	^M 109,01 c B	119,88 b A	124,20 c A
48hs	175,11 b B	182,18 a AB	188,08 b A
96hs	202,60 a A	188,28 a B	203,76 a A
CV(%)	4,02		
75 sementes imersas em 50 mL de água			
Níveis de deterioração	8h	16h	24h
Testemunha	54,00 c A	47,74 b B	57,59 b A
48hs	87,78 b A	90,98 a A	92,97 a A
96hs	94,09 a A	93,32 a A	94,15 a A
CV(%)	4,94		
75 sementes imersas em 75 mL de água			
Níveis de deterioração	8h	16h	24h
Testemunha	32,14 c B	33,87 b AB	36,65 b A
48hs	49,49 b B	61,61 a A	61,93 a A
96hs	65,36 a A	61,35 a B	65,65 a A
CV(%)	5,30		

^MMédias seguidas de letras diferentes minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, dentro de cada fator, diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Outros estudos verificaram que a melhor opção para condução do teste de condutividade elétrica para avaliar o vigor de sementes, como no caso das sementes de cebola é utilização de 50 sementes durante 24 horas de embebição, independentemente do volume de água (DIAS et al., 2006). No caso de sementes de tomate que são mais sensíveis, o melhor método obtido foi à utilização de 50 sementes para 50 mL de solução durante 4 horas de embebição (RODO et al., 2008)

CONCLUSÕES

A utilização de 25 ou 75 sementes durante 8 horas é o método mais promissor para diferir o vigor dos lotes, utilizando 50 ou 75 mL de água para embebição, utilizar de 25 mL de água também é eficiente na diferenciação, mas por ser pouco volume dificulta o contato do eletrodo com a solução durante a leitura

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARDOSO, E. D. **Estudo dos fatores envolvidos na qualidade fisiológica de sementes de *Brachiaria brizantha***. 2011. 123f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista-UNESP, Ilha Solteira.

DIAS, D. C. F. S.; BHERING, M. C.; TOKUHISA, D.; HILST, P. C. Teste de condutividade elétrica para avaliação do vigor de Sementes de cebola. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, n. 1, p.154-162, 2006.

GASPAR, C.M.; NAKAGAWA, J. Teste de condutividade elétrica em função do número de sementes e da quantidade de água para sementes de milho. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 24, n. 2, p.70-76, 2002.

MARCOS FILHO, J. Teste de envelhecimento acelerado. In: KRYZANOWSKI, F. C., VIEIRA, R. D., FRANÇA NETO, J. B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. cap.3, p.3.1-3.24.

MONTEIRO, F. A.; RAMOS, A. K. B.; CARVALHO, D. D.; ABREU, J. B. R.; DAIUB, J. A. S.; SILVA, J. E. P.; NATALE, W. Growth of *Brachiaria brizantha* Stapf. cv. Marandu in nutrient solution with macronutrient omissions. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 52, n.1, p.135-41, 1995.

PAIVA, A.S.; RODRIGUES, T.J.D.; CANCIAN, A.J.; LOPES, M.M.; FERNANDES, A.C. Qualidade física e fisiológica de sementes da leguminosa forrageira *Macrotyloma axillare* cv. Java. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 30, n. 2, p.130-136, 2008.

RODO, A.B.; TILLMANN, M.A.A; VILLELA, F.A.; SAMPAIO, N.V. Teste de condutividade elétrica em sementes de tomate. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 20, n. 1, p.29-38, 2008.

VIERA, R.D.; KRYZANOWSKI, F.C. Teste de condutividade elétrica. In: KRYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. cap.4, p.4.

ARTIGO CIENTÍFICO 2

JOURNAL OF SEED SCIENCE

PERÍODO ADEQUADO DE ESCARIFICAÇÃO QUÍMICA EM SEMENTES DE *Brachiaria* COM DIFERENTES NÍVEIS DE VIGOR

Adriana Hernandes Pinto, Flávio Ferreira da Silva Binotti e Eliana Duarte
Cardoso

RESUMO – Forrageiras como a *Brachiaria* muitas vezes tem percentual de germinação baixo devido a dormência de suas sementes. Para superação desse problema utiliza-se a escarificação química com ácido sulfúrico. O trabalho objetivou determinar o melhor tempo de escarificação química para sementes de *B. brizantha* cv. MG-5 de diferentes níveis de vigor, antes e após a armazenagem de quatro meses no laboratório de análise de sementes da Unidade Universitária de Cassilândia/Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 3X4, constituído de diferentes níveis de vigor (L1-Acima, L2-Médio e L3-Abaixo) e escarificação com ácido sulfúrico em diferentes períodos (0, 5, 10 e 15 minutos) e logo após foi realizada as análises de qualidade fisiológica antes e após o armazenamento de quatro meses em câmara fria. Os tempos de escarificação de cada nível de vigor ajustaram-se em equações quadráticas com pontos de máxima germinação 7, 6 e 6 minutos vigor acima, médio e abaixo, respectivamente para sementes sem armazenamento e 6 minutos para os três lotes com armazenamento. Conclui-se que o tempo a ser utilizado para escarificar sementes de *B. brizantha* deve ser levado em consideração o vigor, quando superior pode-se utilizar tempo maior, verificou-se que para vigor acima tempo de 7 minutos e abaixo e médio 6 minutos, quando avaliamos o armazenamento, diminui para 6 minutos para todos os lotes testados.

Palavras-chave: MG-5, deterioração, H₂SO₄, adequação de metodologia.

Influence of chemical scarification on physiological seed quality of
Brachiaria with different levels of force

ABSTRACT – Forage as *Brachiaria* have difficulty in germination due to dormancy of their seeds. For this problem we use the chemical scarification with sulfuric acid. The objective of this study was to determine the best time to seed scarification *Brachiaria* different batches before and after storage. The seeds were aged for different batches of force (above-L1, L2 and L3 East-Down), if the

subsequently performed with sulfuric acid at different times (0, 5, 10 and 15 minutes) and then was performed analyzes of physiological quality before and after storage. The design was completely randomized factorial 3X4. The scarifying periods of each force level set into quadratic equations with points of maximum germination 7, 6 and 6 minutes force above average and below, respectively for seed S/A and 6 minutes for the three batches C/A. It follows that the period to be used to scratch *Brachiaria* seeds must be taken into account the effect when above can be used longer period, it was found that to force up period of 7 minutes and below and average 6 minutes when evaluated storage, decreases for 6 minutes to all lots tested.

Index terms: seed vigor, H₂SO₄, MG-5, appropriateness of methodology.

INTRODUÇÃO

As pastagens cultivados no Brasil são importantes por serem a base da alimentação de bovinos de corte e leite. Estima-se que em 2011 a área ocupada por forrageiras alcançou cerca de 120 milhões de hectares, sendo 85% dessa área representada por cultivares do gênero *Brachiaria* (VALICENTE, 2011). Além das sementes ser muito utilizada no mercado interno, o Brasil lidera o mercado mundial de produção e exportação de sementes de forragens, sendo aproximadamente 81% do total, sementes de *Brachiaria* (TSUHAKO, 2010). Portanto, pode-se considerar essa cultura bastante expressiva para o mercado, principalmente em função da boa disponibilidade e das condições edafoclimáticas.

Apesar de ser das braquiárias serem muito utilizadas, as sementes tem interferência da dormência que é causada por alguns fatores contidos na própria semente, que impedem a atividade de germinação levando a desuniformidade de plantas no campo (MARCOS FILHO, 2005).

Uma das explicações para dormência das sementes de *Brachiaria* é a presença da lema e/ou pálea, que forma uma barreira física, dificultando a germinação. Maeda e Pereira (1997) constataram que a retirada da lema e/ou pálea pode aumentar em até 80% a germinação de sementes de *Paspalum notatum* e para fazer a retirada da lema e pálea é realizada a escarificação química utilizando o ácido sulfúrico, que é o método mais utilizado em sementes para exportação.

Lopes et al. (1998) verificaram que para superar a dormência de sementes impermeáveis é recomendado imergir as sementes em solução de ácido sulfúrico concentrado, sendo esse método aplicado para sementes de *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. var. *leiostachya* Benth., *Cassia grandis* L., *Samanea saman* Merrill, que tem película protetora, assim como as sementes de braquiária, que forma uma barreira, impedindo ou dificultando a germinação.

O tratamento com ácido sulfúrico concentrado, para casos em que há necessidade da superação da dormência, as sementes devem ser imersas no ácido até a retirada do envoltório. Para espécies de *Brachiaria* esse tempo não deve ultrapassar 15 minutos, recomenda a Regra de Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Porém ainda há dúvidas em relação ao período exato em que cada espécie como por exemplo a *Brachiaria brizantha* cv. MG-5, possa ficar imersa durante o processo de escarificação química, pois as sementes apresentam-se com diferentes níveis de deterioração ou vigor.

Levando-se em consideração a importância do cultivo de *Brachiaria brizantha* com sementes de qualidade e a escassez de metodologias específicas para cada tipo de semente, a finalidade deste trabalho foi avaliar o efeito do tempo de escarificação química com ácido sulfúrico em lotes de sementes de *B. brizantha* cv. MG-5 com diferentes níveis de vigor, na qualidade fisiológica utilizando sementes sem armazenamento e armazenadas em câmara fria a 17°C por quatro meses.

MATERIAL E MÉTODOS

O projeto foi desenvolvido no Laboratório de Análise de Sementes da Unidade Universitária de Cassilândia da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, localizada no município de Cassilândia-MS. Foram utilizadas sementes de *Brachiaria brizantha* cv. MG-5, recém colhidas, provenientes de fazendas de produção de sementes do grupo Matsuda.

O projeto foi dividido em duas etapas (com e sem armazenamento) e as duas etapas foram constituídas pelo delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 3X4, constituída por diferentes níveis de deterioração das sementes (L1-Acima, L2-Médio e L3-Abaixo) e diferentes tempos de escarificação química com ácido sulfúrico (0, 5, 10 e 15 minutos), com quatro repetições cada tratamento.

Os níveis de deterioração foram obtidos a partir do envelhecimento acelerado para formar lotes, L1 – 0 horas, L2 – 24 horas e L3 – 48 horas de envelhecimento na BOD regulada a 41°C segundo Marcos Filho (1999). A escarificação química foi realizada com a imersão das sementes em H₂SO₄ (98%, 36M) segundo os tempos pré-determinados, após as sementes foram lavadas em água corrente deionizada e colocadas para secar em papel toalha, até a retomada da umidade inicial. Uma parte das sementes foram avaliadas nesta etapa e a outra foi armazenada em câmara seca durante quatro meses para a futura avaliação.

Avaliações realizadas:

Teste de germinação – Foi realizado com quatro repetições de 50 sementes. As contagens foram realizadas aos 7 e 21 dias após a semeadura, de acordo com os critérios estabelecidos pelas Regras de Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

Primeira contagem de germinação - Realizada juntamente com o teste de germinação. O registro da porcentagem de plântulas normais foi verificado aos 7 dias após a instalação do teste (BRASIL, 2009).

Índice de velocidade de germinação (IVG) – Foi realizado em conjunto com o teste de germinação, onde o índice de velocidade para cada tratamento foi calculado segundo a fórmula proposta por Maguire (1962).

Teste de viabilidade das sementes remanescente do teste de germinação – Foi realizado através do teste de tetrazólio, utilizando as sementes remanescentes do teste de germinação (BRASIL, 2009).

Emergência de plântulas - Foi conduzido em casa de vegetação utilizando quatro subamostras de 50 sementes por tratamento. A semeadura foi realizada à 1cm de profundidade em bandejas utilizando como substrato a vermiculita. Foi registrada a porcentagem de plântulas emergidas até estabilizar a emergência das mesmas, com limite de 28 dias após a semeadura, considerando-se como plântulas emergidas aquelas que se apresentaram com comprimento da parte aérea não inferior a 20 mm. Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas emergidas.

Primeira contagem de emergência – Foi conduzida juntamente com o teste de emergência. O registro da porcentagem de plântulas normais foi verificado aos 7 dias após a instalação do teste (BRASIL, 2009).

Índice de velocidade de emergência (IVE) – Foi realizado em conjunto com o teste de emergência, onde o índice de velocidade para cada tratamento foi calculado segundo a fórmula proposta por Maguire (1962).

Teste de condutividade elétrica - Para avaliação da condutividade elétrica da solução de embebição de sementes, foi utilizado o conhecido como “condutividade de massa” ou sistema de copo. Realizado por meio de quatro subamostra de 50 sementes. Para cada subamostra (repetições) foi mensurada a massa das sementes, com precisão de pelo menos duas casas decimais, a seguir foram colocadas para embeber em um recipiente contendo 75 mL de água deionizada ($3-5 \mu\text{S cm}^{-1}$ de condutividade) e então mantida em BOD à temperatura de 25°C durante 24 horas. Após o período de 24 horas foi realizada a leitura da condutividade elétrica na solução de embebição em condutivímetro. Os resultados estão expressos em $\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$ de sementes (VIEIRA e KRZYZANOWSKI, 1999).

Todos os dados foram avaliados através da análise de variância pelo teste F com significativo a 5% de probabilidade aplicou-se o teste de tukey para o fator níveis de vigor e se verificou ajuste dos dados para regressão polinomial para o fato período de escarificação. Foi utilizado o programa SANEST, Sistema de análise Estatística para microcomputadores (ZONTA e MACHADO, 1986).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No teste de germinação (Tabela 1), as sementes sem armazenamento com os tempos de 10 minutos de escarificação e para sementes com armazenamento com o tempo de 15 minutos de escarificação e com vigor acima, obtiveram maior percentual de germinação. Em cada nível de vigor, em sementes armazenadas ou não, os dados da germinação referentes aos tempo de escarificação de ajustaram em equações quadráticas distintas, sendo que, de modo geral, o tempo inicial de escarificação proporcionaram aumento do percentual de germinação e acarretando uma queda posteriormente no percentual decorrente ao estresse proporcionado as sementes.

Garcia e Cícero (1992), constataram que ao utilizar escarificação química, com ácido sulfúrico em sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, atentaram-se à intensidade do tratamento que pode tanto favorecer quanto prejudicar as sementes na germinação, isso depende da espécie e da qualidade das mesmas. Martins e

Silva (1998), também utilizaram o tempo de cinco minutos de escarificação com H_2SO_4 em sementes de capim coloniã e esse tratamento fez com que diminuísse a dormência, após o armazenamento das sementes, porém como as sementes de coloniã são menores que as sementes de brachiaria, ocorreu maior índice de sementes mortas. Dias e Toledo (1993), não tiveram sucesso quando utilizaram escarificação com ácido sulfúrico em sementes de *Brachiaria decumbens*, constatando que não houve aumento significativo na germinação.

Após o teste de germinação foi realizado o teste de tetrazólio (Tabela 1) com sementes remanescentes. Os dados obtidos apresentaram uma menor porcentagem de sementes mortas no lote de vigor acima em relação as sementes de vigor abaixo sem e com armazenamento nos tempos de escarificação de 10 e 15 minutos de escarificação química. Em cada nível de vigor em sementes armazenadas ou não, os dados germinação referentes aos tempos de escarificação de ajustaram em equações quadráticas distintas. Segundo Martins e Silva (2001) em sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, o tratamento químico proporcionou redução imediata da dormência, mas promoveu deterioração fisiológica.

Ao realizar o teste de condutividade elétrica dessas sementes, observamos que quanto maior o tempo de escarificação maior a condutividade para sementes com e sem armazenamento nos diferentes níveis de vigor, pois quanto menos tempo submeter as sementes ao ácido sulfúrico, menor será o processo de deterioração(Tabela 1). Martins et al. (1997), constatou que deve haver alguns cuidados com a intensidade dos tratamentos de escarificação para não haja lesões que comprometam a qualidade das sementes, o que ocorreu no trabalho quando aumentamos a intensidade da escarificação lesionou as sementes.

TABELA 1. Desdobramento da análise de variância do teste de germinação, sementes mortas remanescentes do teste de germinação e condutividade elétrica em função do nível de vigor e tempo de escarificação química com ácido sulfúrico.

Tempo Escarificação (minutos)	Nível de Vigor					
	Acima		Médio		Abaixo	
	S/A	C/A	S/A	C/A	S/A	C/A
Teste de germinação (%)						
Zero	^M 43	^M 63 AB	50	68 A	36	50 B
5	82	74	75	77	72	72
10	88 a	76	66 b	70	61 b	63
15	36 a	41 A	23 ab	18 B	11 b	18 B
Ajuste de	RQ ^{(1)**}	RQ ^{(2)**}	RQ ^{(3)**}	RQ ^{(4)**}	RQ ^{(5)**}	RQ ^{(6)**}
C.V.(%)	15,33 (S/A)			12,95 (C/A)		
Mortas(%)						
Zero	^M 22	^M 11 a	24	7 a	27	26 a
5	16	8 ab	13	7 b	13	19 a
10	12	7 b	11	9 b	19	30 a
15	61 b	59 b	70 ab	81 a	84 a	83 a
Ajuste de	RQ ^{(7)**}	RQ ^{(8)**}	RQ ^{(9)**}	RQ ^{(10)**}	RQ ^{(11)**}	RQ ^{(12)**}
C.V.(%)	14,80 (S/A)			14,40 (C/A)		
Condutividade ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$)						
Zero	^M 33	^M 35	35	37	31	40
5	57	64	41	55	31	70
10	95 c	110 b	130 a	156 a	110 b	117 b
15	126 c	234 a	151 b	187 b	165 a	196 b
Ajuste de	RQ ^{(13)**}	RQ ^{(14)**}	RQ ^{(15)**}	RQ ^{(16)**}	RQ ^{(17)**}	RQ ^{(18)**}
C.V.(%)	10,52 (S/A)			8,86 (C/A)		

^MMédias seguidas de letras minúsculas diferentes nas linhas no S/A – Sem Armazenamento e letras maiúsculas diferentes nas linhas no C/A – Com Armazenamento, dentro do fator nível de vigor, diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade; RQ – Regressão Quadrática; **significativo a 1% de probabilidade; ⁽¹⁾Y = 41,75 + 13,4X – 0,92X² e R² = 0,99; ⁽²⁾Y = 61,600 + 5,620X – 0,460X² e R² = 0,95; ⁽³⁾Y = 49,975 + 8,445X – 0,685X² e R² = 1,00; ⁽⁴⁾Y = 66,6250 + 5,9250X – 0,6050X² e R² = 0,98; ⁽⁵⁾Y = 35,825 + 11,265X – 0,865X² e R² = 1,00; ⁽⁶⁾Y = 49,400 + 8,080X – 0,680X² e R² = 1,00; ⁽⁷⁾Y = 24,613473 – 3,9540262X + 0,37783567X² e R² = 0,98; ⁽⁸⁾Y = 21,465425 – 3,9923213X + 0,38699049X² e R² = 0,93; ⁽⁹⁾Y = 22,628628 – 3,6324657X + 0,38483337X² e R² = 0,93; ⁽¹⁰⁾Y = 31,37950 – 3,3070688X + 0,36889948X² e R² = 0,99; ⁽¹¹⁾Y = 21,206398 – 4,2735555X + 0,48280430X² e R² = 1,00; ⁽¹²⁾Y = 7,201811 – 3,8786329X + 0,45662977X² e R² = 0,95; ⁽¹³⁾Y = 30,097668 + 7,7496997X – 0,07689997X² e R² = 0,96; ⁽¹⁴⁾Y = 31,197664 – 2,2586320X + 1,02523315X² e R² = 0,97; ⁽¹⁵⁾Y = 27,768165 + 6,4313018X + 0,15169985X² e R² = 0,89; ⁽¹⁶⁾Y = 29,222084 + 9,2502492X + 0,11788335X² e R² = 0,93; ⁽¹⁷⁾Y = 36,324501 – 10,6707668X + 1,26056669X² e R² = 0,95; ⁽¹⁸⁾Y = 43,392748 + 0,2258845X + 0,64918330X² e R² = 0,99.

Na avaliação da primeira contagem de germinação e índice de velocidade de germinação nas sementes sem armazenamento (Tabela 2), referentes aos tempos de escarificação, os dados se ajustaram a equações quadráticas. Em relação aos níveis de vigor, as sementes com nível acima apresentaram maiores porcentagens de plântulas germinadas na primeira contagem de germinação e índice de velocidade de germinação.

Tabela 2. Primeira contagem de germinação, índice de velocidade de germinação em função do nível de vigor e tempo de escarificação química com ácido sulfúrico.

Tratamentos		1º Contagem (%)	IVG
Nível de vigor		S/A	S/A
Acima		^M 52 a	4,00 a
Médio		41 b	3,31 b
Abaixo		32 b	2,61 c
Escarificação química (H ₂ SO ₄)			
Zero		16	1,89
5 minutos		69	1,12
10 minutos		60	4,64
15 minutos		22	1,57
F	Nível de vigor	20,75**	20,34**
Ajuste de regressão		RQ ^{(1)**}	RQ ^{(2)**}
C.V.(%)		21,87	17,47

^MMédias seguidas de letras diferentes nas colunas, dentro do fator nível de vigor, diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade; S/A – Sem Armazenagem; RQ – Regressão Quadrática; **significativo a 1% de probabilidade; S/A: ⁽¹⁾ $Y = 17,608333 + 13,8883333X - 0,915X^2$ e $R^2 = 0,98$; ⁽²⁾ $Y = 1,9475 + 0,9158333X - 0,06296667X^2$ e $R^2 = 0,99$;

Na primeira contagem de germinação e índice de velocidade de germinação nas sementes com armazenamento ocorreu interação entre os fatores estudados (Tabela 3). Biruel et al. (2007), observaram que a semente de pau-ferro tinha limitação em relação a germinação que é a dormência nas sementes, para isso utilizou escarificação química com ácido sulfúrico que favoreceu para o aumento na velocidade de germinação.

Tabela 3. Desdobramento da análise de variância da primeira contagem de germinação e índice de velocidade de germinação em função do nível de vigor e tempo de escarificação química com ácido sulfúrico.

Tempo Escarificação (minutos)	Nível de vigor					
	Acima	Médio	Abaixo	Acima	Médio	Abaixo
	-----1ª contagem (%)-----			-----IVG-----		
	C/A					
Zero	^M 49 ab	62 a	43 b	^M 3,98 ab	4,64 a	3,31 b
5	72	75	71	5,21	5,41	5,12
10	74	68	62	5,36	4,89	4,45
15	40 a	18 b	18 b	2,88 a	1,27 b	1,25 b
Ajuste de regressão	RQ ^{(1)**}	RQ ^{(2)**}	RQ ^{(3)**}	RQ ^{(4)**}	RQ ^{(5)**}	RQ ^{(6)**}
C.V.(%)	14,00			13,22		

^MMédias seguidas de letras diferentes nas linhas, dentro do fator nível de vigor, diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade; C/A – Com Armazenagem; RQ – Regressão Quadrática; **significativo a 1% de probabilidade; ⁽¹⁾ $Y = 47,750 + 8,200X - 0,580X^2$ e $R^2 = 0,99$; ⁽²⁾ $Y = 60,8250 + 6,5650X - 0,6250 X^2$ e $R^2 = 0,99$; ⁽³⁾ $Y = 43,0750 + 9,1650X - 0,7250X^2$ e $R^2 = 1,00$; ⁽⁴⁾ $Y = 3,905750 + 0,493650X - 0,037150X^2$ e $R^2 = 0,97$; ⁽⁵⁾ $Y = 4,551375 + 0,4460251X - 0,0439250X^2$ e $R^2 = 0,98$; ⁽⁶⁾ $Y = 3,303875 + 0,6157751X - 0,0501750X^2$ e $R^2 = 1,00$.

Nas avaliações de primeira contagem de emergência, emergência e índice de velocidade de emergência (Tabela 4), verificou-se que em cada nível de vigor,

em sementes armazenadas ou não, os dados referentes aos tempos de escarificação de ajustaram em equações quadráticas, sendo que, de modo geral os tempos iniciais de escarificação proporcionaram aumento da leitura, com quedas posteriores dos valores. Em sementes sem armazenamento, na avaliação de primeira contagem de emergência, emergência e índice de velocidade de emergência com 10 minutos de escarificação química, as sementes de vigor abaixo obtiveram menores percentuais.

Araújo et al. (2000), concluíram que, para sementes mais duras como as de *Stylosanthes viscosa*, deve ser aplicado um tempo maior de 10 minutos de escarificação para atuar na quebra de dormência e resulta em uma germinação mais rápida. Lemos Filho et al. (1997) verificaram que a escarificação química em espécies florestais é o método mais eficiente para superar a dormência de forma rápida, sem afetar a viabilidade das mesmas.

Santarém e Aquila (1995), constataram que, para sementes que possuem proteção na semente como no caso de *Senna macranthera*, a escarificação química com um tempo ideal e o armazenamento atua na máxima germinação. Essas afirmações correspondem com as observadas após os tratamentos realizados com os lotes de *Brachiaria brizantha* cv. MG-5.

Tabela 4. Desdobramento da análise de variância da primeira contagem de emergência, porcentagem de emergência e Índice de Velocidade de Emergência em função do nível de vigor e tempo de escarificação química com ácido sulfúrico.

Tempo	Nível de vigor					
	Acima		Médio		Abaixo	
	S/A	C/A	S/A	C/A	S/A	C/A
	1ª contagem (%)					
Zero	^M 31 b	^M 75	51 a	72	27b	75
5	61	79	63	93	71	90
10	60 a	78 ab	61 a	67 b	18 b	87 a
15	9	29	10	17	7	12
Ajuste de regressão	RQ ^{(1)**}	RQ ^{(2)**}	RQ ^{(3)**}	RQ ^{(4)**}	RQ ^{(5)**}	RQ ^{(6)**}
C.V.(%)	19,33 (S/A)			12,42 (C/A)		
	Emergência (%)					
Zero	^M 60 a	^M 82	58 a	76	35 b	78
5	68	83	74	94	68	91
10	66 a	81 ab	71 a	73 b	44 b	89 a
15	15	30	14	23	10	20
Ajuste de regressão	RQ ^{(7)**}	RQ ^{(8)**}	RQ ^{(9)**}	RQ ^{(10)**}	RQ ^{(11)**}	RQ ^{(12)**}
C.V.(%)	13,70 (S/A)			9,22 (C/A)		
	IVE					
Zero	^M 3,08 ab	^M 5,58	3,84 a	5,27	2,14 b	5,42
5	4,52	5,74	5,15	6,64	4,56	6,44
10	4,46 a	5,67 ab	4,71 a	4,98 b	2,06 b	6,26 a
15	0,78	2,10	0,82	1,37	0,59	1,13
Ajuste de regressão	RQ ^{(13)**}	RQ ^{(14)**}	RQ ^{(15)**}	RQ ^{(16)**}	RQ ^{(17)**}	RQ ^{(18)**}
C.V.(%)	15,64 (S/A)			10,86 (C/A)		

^MMédias seguidas de letras minúsculas diferentes nas linhas no S/A – Sem Armazenamento e letras maiúsculas diferentes nas linhas no C/A – Com Armazenamento, dentro do fator nível de vigor, diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade; RQ – Regressão Quadrática; **significativo a 1% de probabilidade; ⁽¹⁾ Y = 29,475 + 10,895X – 0,815X² e R² = 0,99; ⁽²⁾ Y = 72,7750 + 5,1050X – 0,5250X² e R² = 0,94; ⁽³⁾ Y = 49,725 + 8,395X – 0,735X² e R² = 0,99; ⁽⁴⁾ Y = 73,050 + 6,810X – 0,710X² e R² = 0,99; ⁽⁵⁾ Y = 31,975 + 4,795X – 0,455X² e R² = 0,63; ⁽⁶⁾ Y = 71,8250 + 9,7650X – 0,9050X² e R² = 0,96; ⁽⁷⁾ Y = 56,875 + 6,275X – 0,595X² e R² = 0,93; ⁽⁸⁾ Y = 79,2250 + 4,7450X – 0,5250X² e R² = 0,95; ⁽⁹⁾ Y = 55,825 + 8,315 X – 0,735 X² e R² = 0,98; ⁽¹⁰⁾ Y = 76,475000 + 6,4950X – 0,6750X² e R² = 1,00; ⁽¹¹⁾ Y = 36,925 + 8,135 X – 0,675X² e R² = 0,93; ⁽¹²⁾ Y = 75,500 + 8,450X – 0,790X² e R² = 0,96; ⁽¹³⁾ Y = 2,958375 + 0,6314250X – 0,051225X² e R² = 0,96; ⁽¹⁴⁾ Y = 5,417625 + 0,3487750X – 0,0372750X² e R² = 0,94; ⁽¹⁵⁾ Y = 3,756250 + 0,5902500X – 0,05205000 X² e R² = 0,99; ⁽¹⁶⁾ Y = 5,324250 + 0,48010X – 0,04980X² e R² = 0,99; ⁽¹⁷⁾ Y = 2,44 + 0,44 X – 0,0389X² e R² = 0,78; ⁽¹⁸⁾ Y = 5,235625 + 0,6613750X – 0,0614750X² e R² = 0,96;

CONCLUSÕES

- Conclui-se que o tempo a ser utilizado para escarificar sementes de *B. brizantha* cv. MG-5 deve ser levado em consideração o vigor, sementes com vigor superior pode-se utilizar tempo maior.
- Nos lotes testados, verificou-se que para vigor acima tempo de 7 minutos e abaixo e médio 6 minutos é o recomendado para máxima germinação para sementes sem armazenamento, sementes que foram armazenadas o tempo de 6 prevaleceu para os três lotes.
- Já para sementes sem armazenamento de vigor acima, médio e abaixo o tempo de 6 minutos de escarificação é o recomendado para a máxima emergência de plântulas e para as sementes que foram armazenadas o tempo de 5 minutos foi eficiente para a máxima emergência dos três lotes testados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, E.F.; ARAÚJO, R.F.; SILVA, R.F.; GOMES, J.M. Avaliação de diferentes métodos de escarificação das sementes e dos frutos de *Stylosanthes viscosa*. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília-DF, v.22, n.1, p.18-22, 2000.

BIRUEL, R.P.; AGUIAR, I.B.; PAULA, R.C. Germinação de sementes de pau-ferro submetidas a diferentes condições de armazenamento, escarificação química, temperatura e luz. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília-DF, v.29, n.3, p. 151-159, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília-DF: Mapa/ACS, p.395, 2009.

DIAS, D.C.F.S.; TOLEDO, F.F. Germinação e incidência de fungos em testes com sementes de *Brachiaria decumbens*. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília-DF, v.15, n.1, p. 81-86, 1993.

GARCIA, J.; CÍCERO, S.M. Superação de dormência em sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. **Scientia Agrícola**, Piracicaba-SP, v.49, n.1, p. 9-13, 1992.

LEMOS FILHO, J.P.; GUERRA, S.T.M.; LOVATO, M.B.; SCOTTI, M.R.M.M. Germinação de sementes de *Senna macranthera*, *Senna multijuga* e *Striphnodendron polyphyllum*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília-DF, v.32, n.4, p. 357-361, 1997.

LOPES, J.C.; CAPUCHO, M.T.; KROHLING, B.; ZANOTTI, P. Germinação de sementes de espécies florestais de *Caesalpineia férrea* Mart. ex Tul. var. *leiostachya* Benth., *Cassia grandis* L. E *Samanea saman* Merrill, após tratamentos para superar a dormência. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília-DF, v. 20, n. 1, p.80-86, 1998.

MAEDA, J.A.; PEREIRA, M.F.D.A. Caracterização, beneficiamento e germinação de sementes de *Paspalum notatum* Flüggé. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília-DF, v.19, n.1, p. 100-105, 1997.

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

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba-SP: FEALQ, v. 12, p.495, 2005.

MARTINS, C.C.; MENDONÇA, C.G.; MARTINS, D.; VELINI, E.D. Superação da dormência de sementes de carrapicho-beiço-de-boi. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.15, n. 2, 1997.

MARTINS, C.C; SILVA, W.R. Superação da dormência de sementes de capim colônia. **Planta Daninha**, Viçosa-MG v.16, n.2, 1998.

MARTINS, L.; SILVA, W.R. Comportamento da dormência em sementes de braquiária submetidas a tratamentos térmicos e químicos. **Pesquisa agropecuária Brasileira**, Brasília-DF, v. 36, n. 7, p. 997-1003, 2001.

SANTARÉM, E.R.; AQUILA, M.E. Influência de métodos de superação de dormência e do armazenamento na germinação de sementes de *Senna macranthera*. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília-DF, v.17, n.2, p. 205-209, 1995.

TSUAKO, A.T. Exportação de sementes de forrageiras tropicais. Artigo Técnico Matsuda, 2010.

VALICENTE, G.M. Colheita de sementes de *Brachiaria* por varredura. **Agroplan-UFV**, 2011.

VIERA, R.D.; KRYZANOWSKI, F.C. Teste de condutividade elétrica. In: KRYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina-PR: ABRATES, cap.4, p.4.1-4.26, 1999.

ZONTA, E.P.; MACHADO, A.A. **Sistema de Análise Estatística para microcomputadores - SANEST**. Pelotas-RS: UFPel, Instituto de Física e matemática, p.150, 1986.

ARTIGO CIENTÍFICO 3

REVISTA SEMINA

MÉTODOS DE SECAGEM NO CONDICIONAMENTO FISIOLÓGICO DE SEMENTES DE *Brachiaria* COM DIFERENTES NÍVEIS DE DETERIORAÇÃO

Adriana Hernandes Pinto, Flávio Ferreira da Silva Binotti e Eliana Duarte
Cardoso

RESUMO – Há grandes áreas cultivadas com pastagens no Brasil, essas áreas são utilizadas como alimento para o rebanho bovino e formação de palhada nas lavouras a maioria são do gênero *Brachiaria*. Mas apesar da importância dessa forragem a qualidade fisiológica das sementes tem tido grande variação no mercado devido à falta de pesquisas destinadas a essa cultura. O trabalho objetivou avaliar o efeito dos diferentes métodos de secagem no condicionamento fisiológico em diferentes níveis de deterioração em sementes de *B. brizantha* cv. MG-5 com presença e ausência do armazenamento na qualidade fisiológica das mesmas. O trabalho foi dividido em duas etapas (avaliações realizadas ao 0 e 4 meses, após o armazenamento), sendo que as duas etapas foram constituídas pelo delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 3x4 constituídas por diferentes níveis de deterioração (L1 – testemunha, L2 – 48h e L3 – 96h) e diferentes métodos de secagem no condicionamento fisiológico (rápida, lenta, início lento e final rápida e testemunha secagem natural). Cada período de armazenamento constitui um subprojeto (subprojeto1 – sem armazenamento e subprojeto 2 – armazenadas, após a secagem), após os tratamentos, parte das sementes passaram pelas avaliações (etapa 1) e outra parte foi armazenada por um período de quatro meses em a câmara seca onde permaneceu até a segunda avaliação (etapa 2). A exposição das sementes ao processo de deterioração controlada proporcionou aumento da dormência secundária sendo que não foi superada durante o armazenamento, sementes não expostas a deterioração controlada o armazenamento propiciou a superação da dormência. Todavia, a secagem lenta proporcionou maior emergência de plântulas, mas, após o armazenamento o tratamento obteve menor emergência em campo.

Palavras-chave: MG-5, dormência secundária, envelhecimento acelerado, potencial fisiológico, priming.

DRYING METHODS AND LEVELS OF DETERIORATION IN SEED PRIMING OF *Brachiaria*

ABSTRACT – There are large areas cultivated with grassland in Brazil, these areas are used as food for cattle and formation of straw in most crops are *Brachiaria*. But despite the importance of the forage seed quality has been great variation in the market due to lack of research to this culture. The study aimed to evaluate the effect of different drying methods on priming at different levels of deterioration in seeds *B.brizantha* cv. MG-5 with presence or absence of storage on the physiological quality of seeds. The work was divided into two stages (evaluations at 0 and 4 months after storage), and the two phases were formed by completely randomized design (CRD) in a 3x4 factorial design consisting of different levels of deterioration (L1 - 0h , L2 – 48h and L3 - 96h) and in different drying methods (fast, slow, sluggish start and end quickly and control without drying) priming. Each storage period is one subproject (subprojeto1 - without storage and subproject 2 - stored after drying), after treatments, some seeds have undergone assessments (step 1) and the other part was stored in a dry chamber where he remained until second assessment (step 2). Seed exposure to controlled deterioration process provided an increase of secondary dormancy and that was not surpassed during storage, seeds not exposed to controlled deterioration storage led to break dormancy. However, the slow drying caused greater seedling emergence, however, after storage treatment had lower field emergence.

Key words: MG-5, secondary dormancy, accelerated aging, physiological, priming.

INTRODUÇÃO

A *Brachiaria brizantha* se diferencia das outras espécies devido os atributos positivos que são a alta taxa de rebrota, alta produção de folhas, a cultivar também se mostrou tolerante ao ataque de fungos foliares e nas raízes. O aumento do cultivo de grandes culturas consorciada com *Brachiaria* se deve a maior área de cobertura que a planta fornece, produzindo palhada sem competição (JAKELAITIS et al., 2005).

Apesar do aumento da procura de sementes dessa cultura, os produtores encontram uma variação grande da qualidade das sementes comercializadas, que

dificulta sua germinação interferindo diretamente no estande de plantas, causando a desuniforme no estabelecimento das plântulas no campo (ALMEIDA; SILVA, 2004).

Há vários estudos direcionados à produção de sementes, muitos são direcionado para promover o melhor estabelecimento da cultura, assim como o condicionamento fisiológico que é uma estratégia para melhoria da expressão do vigor de várias culturas, bem como algodão (QUEIROGA et al., 2008), sorgo (CARVALHO et al., 2000), soja (BRACCINI et al., 1997), tomate, melão e melancia (NASCIMENTO, 2005).

Santos et al. (2008) referiu-se ao condicionamento como algo de fácil entendimento, mas explica que há complexidade nos processos fisiológicos dentro da semente, como por exemplo, a ativação de enzimas que ocorre com a hidratação, até a protrusão da raiz.

Após os tratamentos, deve-se realizar a secagem das sementes para o armazenamento ou semeadura e é nessa fase que geralmente ocorre a deterioração da semente ou por demora no período de secagem ou por excesso de calor aplicado nas sementes. Schmildt et al. (1993) estudando métodos de secagem, percebeu que a alta temperatura prejudica a qualidade das sementes de mamoeiro.

O estudo do condicionamento fisiológico de sementes juntamente aos métodos de secagem das sementes é de grande importância, pois pode influenciar positivamente ou negativamente na qualidade final dessas sementes.

Sendo assim, o objetivo foi avaliar os efeitos dos diferentes métodos de secagem no condicionamento fisiológico em diferentes níveis de deterioração de sementes de *B. brizantha* cv. MG-5, com presença ou ausência do armazenamento na qualidade fisiológica das mesmas.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Análise de Sementes e na Casa de Vegetação da Unidade Universitária de Cassilândia//Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul localizados no município de Cassilândia – MS, no período de 2013/2014. Foram utilizadas sementes da espécie forrageira *B. brizantha* cv. MG-5, recém colhidas e sem tratamento prévio.

O trabalho foi constituído por dois subprojetos (avaliações realizadas aos 0 e 4 meses após o condicionamento). O delineamento experimental de cada subprojeto foi o inteiramente casualizados em esquema fatorial 3x4 sendo constituídas por diferentes níveis de deterioração (L1 – testemunha, L2 – 48h e L3 – 96h) e diferentes métodos de secagem no condicionamento fisiológico (rápida, lenta, início lento e final rápida e testemunha sem secar), com quatro repetições para cada tratamento. Sendo que cada período de armazenamento constituiu um subprojeto (subprojeto 1 – zero e subprojeto 2 – quatro meses de armazenamento, após o condicionamento).

Antes da aplicação dos diferentes tratamentos, as sementes foram submetidas à escarificação química com ácido sulfúrico (H_2SO_4 - 98%, 36N) por 5 minutos. Logo após, as sementes foram rapidamente lavadas em água corrente deionizada e colocadas para secar em papel toalha por 24 horas em ambiente natural.

Para a hidratação das sementes foi utilizado o condicionamento fisiológico com água, as mesmas foram colocadas em imersão direta com água deionizada por 2 horas, mantidas em um germinador a 25 °C. Posteriormente foi realizada a secagem segundo os diferentes tratamentos: secagem rápida em estufa com circulação de ar forçado regulada a temperatura de 35°C, secagem lenta em câmara seca à 17°C, variando início secagem lenta em câmara seca à 17°C e finalizando com secagem rápida em estufa com circulação de ar forçado regulada a temperatura de 35°C e a testemunha sem secagem. O tempo da secagem nos diferentes tratamentos foi em função do período que elas demoraram para retornar a umidade inicial que estavam antes do condicionamento.

Avaliações que foram realizadas:

Primeira contagem de germinação – Foi realizada juntamente com o teste de germinação. Sendo o registro da porcentagem de plântulas normais verificadas 7 dias após a instalação do teste (BRASIL, 2009).

Teste de germinação - Foi realizada com 4 sub-amostras de 50 sementes. As contagens foram realizadas aos 7 e 21 dias após a semeadura, de acordo com os critérios estabelecidos pelas Regras de Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

Índice de velocidade de germinação (IVG) – Foi realizado em conjunto com o teste de germinação, onde o índice de velocidade para cada tratamento foi calculado segundo a fórmula proposta por Maguire (1962).

Teste de viabilidade das sementes remanescente do teste de germinação – Foi realizado através do teste de tetrazólio, utilizando as sementes remanescentes do teste de germinação (BRASIL, 2009).

Teste de condutividade elétrica - Para avaliação da condutividade elétrica solução de embebição de sementes, foi utilizado o conhecido como “condutividade de massa” ou sistema de copo. Realizado por meio de quatro subamostras de 50 sementes, cada subamostra (repetições) foi mensurado a massa com precisão de pelo menos duas casas decimais, a seguir colocadas para embeber em um recipiente contendo 75 mL de água deionizada ($3-5 \mu\text{S cm}^{-1}$ de condutividade) e então mantidas em uma câmara (germinador) à temperatura de 25°C durante 24 h. Após o período de 24 h foi realizada a leitura da condutividade elétrica na solução de embebição em condutivímetro. Os resultados foram expressos em $\mu\text{S cm}^{-1} \text{ g}^{-1}$ de sementes (VIEIRA; KRZYZANOWSKI, 1999).

Teste de envelhecimento acelerado – O envelhecimento artificial foi realizado pelo método do gerbox descrito por Marcos Filho (1999). Após a colocação da tampa, as caixas foram levadas ao germinador regulado à temperatura de 41°C . Transcorrido esse processo, as sementes foram semeadas conforme descrição para o teste padrão de germinação (BRASIL, 2009).

Emergência de plântulas - Foi conduzido em casa de vegetação utilizando quatro subamostras de 50 sementes por tratamento, com semeadura realizada à 1cm de profundidade em bandejas utilizando como substrato vermiculita expandida. Foi registrada a porcentagem de plântulas emergidas até estabilização da emergência das mesmas, com limite de 28 dias após a semeadura, foi considerado como plântulas emergidas com comprimento da parte aérea não inferior a 20 mm. Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas emergidas.

Primeira contagem de emergência – Foi conduzido em casa de vegetação juntamente com o teste de emergência, foi registrado a porcentagem de plântulas emergidas aos 7 dias após a instalação do ensaio, foi considerado como plântulas emergidas com comprimento da parte aérea não inferior a 20 mm. Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas emergidas.

Índice de velocidade de emergência (IVE) – Foi conduzido em casa de vegetação juntamente com o teste de emergência de plântulas. As avaliações foram realizadas mediante a contagem diária do número de plântulas emergidas até estabilização das plântulas emergidas com limite de 28 dias após a semeadura e o cálculo do índice de velocidade foi efetuado, conforme Maguire (1962).

Todos os dados foram avaliados através da análise de variância pelo teste F com significativo a 5% de probabilidade aplicou-se o teste de Tukey para comparação das médias. Foi utilizado o programa SANEST, Sistema de análise Estatística para microcomputadores (ZONTA; MACHADO, 1986).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os métodos de secagem não influenciaram primeira contagem de germinação, teste de germinação, sementes remanescentes do teste de germinação viáveis e mortas e o índice de velocidade de germinação (Tabela 1). Em sementes de mamão, a secagem após o condicionamento reduziu a qualidade fisiológica, afetando a germinação (SCHIMILDIT et al. 1993). Caseiro e Marcos Filho (2005) obteve maior êxito utilizando a secagem rápida (35-40°C) em sementes de cebola, que não afetou o vigor das sementes

O processo de deterioração controlada para obtenção dos lotes proporcionou dormência secundária, que foi observado após a realização do teste de tetrazólio com as sementes remanescentes do teste de germinação, evidenciado também que com o aumento da deterioração ocorreu aumento de sementes mortas.

Tabela 1. Primeira contagem de germinação, teste de germinação, sementes viáveis, sementes mortas e índice de velocidade de germinação em função dos níveis de deterioração das sementes e métodos de secagem. UEMS Cassilândia (MS), 2014.

Tratamentos		1º Contagem	Germinação	Viáveis	Mortas	IVG
Nível de deterioração		-----%-----				
Testemunha		^M 47 A	61 A	31 C	8 C	3,81 A
48h		0 B	0 B	72 A	28 B	0,00 B
96h		0 B	0 B	49 B	51 A	0,00 B
Métodos de secagem						
Testemunha		6 a	8 a	49 a	29 a	0,42 a
35°C		7 a	9 a	53 a	24 a	0,45 a
17°C		6 a	9 a	50 a	27 a	0,44 a
17-35°C		5 a	8 a	51 a	27 a	0,40 a
F	Lotes	996,90 **	1116,36**	165,66**	296,87**	1976,48**
F	Secagem	0,67 **	0,15**	0,49**	1,49**	0,36**
C.V.(%)		21,94	20,74	8,28	10,90	15,58

^MMédias seguidas de letras diferentes nas colunas, diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade; letras maiúsculas para nível de deterioração e minúsculas para métodos de secagem**significativo a 1% de probabilidade.

No teste de condutividade elétrica (Tabela 2), houve diferença estatística, sendo observado menor leitura no tratamento com secagem rápida na estufa (35°C) em relação a secagem lenta, porém não diferindo dos demais. No teste de envelhecimento acelerado não houve diferença estatística par aos métodos de secagem, mas observamos um percentual de germinação e 86 % para testemunha - sem deterioração, todavia as sementes que passaram pelo processo de deterioração (estresse por alta temperatura e umidade relativa) tiveram uma germinação nula resultado que as mesma adquiriram uma dormência secundária.

Tabela 2. Condutividade elétrica, envelhecimento acelerado e teste de emergência em função dos níveis de deterioração das sementes e dos métodos de secagem. UEMS Cassilândia (MS), 2014.

Tratamentos		Condut. Elétrica	Env. Acelerado	Emergência
Nível de deterioração		$\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$	-----%-----	
Testemunha		^M 17 C	86 A	80 A
48h		31 B	0 B	0 A
96h		37 A	0B	0 A
Métodos de secagem				
Testemunha		28ab	14 a	12 a
35°C		26 b	12 a	12 a
17°C		30 a	13 a	16 a
17-35°C		28 ab	16 a	13 a
F	Lotes	304,90 **	694,34**	1883,79**
F	Secagem	3,20 **	0,50**	2,35**
C.V.(%)		4,96	26,29	15,96

^MMédias seguidas de letras diferentes nas colunas, diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade; letras maiúsculas para nível de deterioração e minúsculas para métodos de secagem **significativo a 1% de probabilidade.

O teste de emergência realizado em bandejas na casa de vegetação apresentou melhor desempenho das sementes não deterioradas quando comparado

com o teste de germinação, com 80% de emergência na testemunha, mas não ocorreu superação a dormência secundária dos lotes que passaram por deterioração.

Na Tabela 3 podemos observar que o método de secagem lenta em câmara seca (17°C) em sementes sem deterioração, que proporcionou maior porcentagem de primeira contagem de emergência de plântulas e índice de velocidade de emergência.

Tabela 3. Desdobramento da análise de variância da primeira contagem de emergência e índice de velocidade de emergência em função dos níveis de deterioração das sementes e dos métodos de secagem. UEMS Cassilândia (MS), 2014.

Métodos de secagem	Nível de deterioração					
	Testemunha	48h	96h	Testemunha	48h	96h
	-----1ª Contagem (%)-----			-----IVE-----		
Testemunha	^M 68bA	0 aB	0 aB	^M 5 bA	0 Ab	0 aB
35°C	67 bA	0 aB	0 aB	5 bA	0 Ab	0 aB
17°C	88 aA	0 aB	0 aB	6 aA	0 Ab	0 aB
17-35°C	75 bA	0 aB	0 aB	5 bA	0 Ab	0 aB
C.V.(%)	13,51			8,35		

^MMédias seguidas de letras minúsculas diferentes nas colunas, dentro do fator nível de deterioração e letras maiúsculas diferentes nas linhas se diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Após um período de quatro meses de armazenamento em câmara fria, a dormência secundária adquirida pelo estresse de alta temperatura e umidade relativa, continuou ativa nas sementes, pois lotes que passaram por deterioração continuaram com germinação nula (Tabela 4), o armazenamento influenciou positivamente no lote sem deterioração (testemunha), aumentando de 61 % para 84% a porcentagem de germinação, mas negativamente no teste de envelhecimento acelerado onde diminuiu de 86% para 34% a porcentagem de germinação das sementes envelhecidas, mostrando que o armazenamento proporcionou quebra da dormência. Os métodos de secagem não se diferenciaram estatisticamente entre si, assim como Balbinot e Lopes (2006) observaram que em sementes de cenoura a secagem natural também não afetou a germinação e sim aumentou o vigor em relação aquelas sem condicionamento.

Tabela 4. Teste de germinação e envelhecimento acelerado em função dos níveis de deterioração e dos métodos de secagem em sementes de braquiária após o armazenamento de 4 meses. UEMS Cassilândia (MS), 2014.

Tratamentos		Germinação	Env. Acelerado
Nível de deterioração		-----%-----	
Testemunha		^M 84 A	34 A
48h		0 B	0 B
96h		0 B	0 B
Métodos de secagem			
Testemunha		15 a	7 a
35°C		16 a	6 a
17°C		12 a	1 a
17-35°C		14 a	5 a
F	Lotes	1687,14 **	35,90**
F	Secagem	2,19**	1,57**
C.V.(%)		16,87	115,63

^MMédias seguidas de letras diferentes nas colunas, diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade; letras maiúsculas para nível de deterioração e minúsculas para métodos de secagem
 **significativo a 1% de probabilidade.

Avaliando a primeira contagem de germinação (Tabela 5) e o índice de velocidade de germinação, observamos que para sementes armazenadas por quatro meses, dentro das testemunha que não passaram por deterioração, a secagem rápida em estufa (35°C) proporciona maior germinação na primeira contagem e maior IVG, sendo que no IVG não diferiu da testemunha. Resultado semelhante foi encontrado no trabalho realizado por Degan et al. (2001) onde realizou a secagem de sementes de ipê-branco em estufa (35°C) e posteriormente armazenou em ambiente de temperaturas baixas, onde obteve maior eficiência na conservação do vigor.

Tabela 5. Desdobramento da análise de variância da primeira contagem de germinação e índice de velocidade de germinação em função dos níveis de deterioração e dos métodos de secagem em sementes de braquiária após o armazenamento de 4 meses. UEMS Cassilândia (MS), 2014.

Métodos de secagem	Nível de deterioração					
	Testemunha	48h	96h	Testemunha	48h	96h
	-----1ª Contagem (%)-----			-----IVG-----		
Testemunha	^M 73 bA	0 aB	0 aB	^M 6 aA	0 aB	0 aB
35°C	84 aA	0 aB	0 aB	6 aA	0 aB	0 aB
17°C	55 cA	0 aB	0 aB	5 bA	0 aB	0 aB
17-35°C	37 dA	0 aB	0 aB	4 bA	0 aB	0 aB
C.V.(%)		21,21			11,28	

^MMédias seguidas de letras minúsculas diferentes nas colunas, dentro do fator nível de deterioração e letras maiúsculas diferentes nas linhas se diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Confirmamos novamente a presença da dormência secundária após o teste de tetrazólio que evidenciou o grande número de sementes dormentes nos lotes que passaram pelo processo de deterioração (Tabela 6), indicando que o armazenamento não atuou na superação de dormência. Resultado semelhante foi encontrado por Paniago et al. (2014) que mesmo após o armazenamento de quatro

meses as sementes de *Brachiaria humidicola* dos lotes estudados continuaram apresentando dormência secundária.

Tabela 6. Desdobramento da análise de variância de sementes viáveis e sementes mortas em função dos níveis de deterioração e dos métodos de secagem em sementes de braquiária após o armazenamento de 4 meses. UEMS Cassilândia (MS), 2014.

Métodos de secagem	Nível de deterioração					
	Testemunha	48h	96h	Testemunha	48h	96h
	----- Viáveis (%)-----			-----Mortas (%)-----		
Testemunha	^M 7 abC	73 aB	86 aA	^M 7 aC	27 aA	14 bB
35°C	3 bB	83 aA	80 abA	7 aB	17 bA	20 bA
17°C	15 aB	83 aA	86 aA	9 aB	17 bA	14 bAB
17-35°C	7 abB	78 aA	70 bA	7 aC	22 abB	30 aA
C.V.(%)		10,61			12,64	

^MMédias seguidas de letras minúsculas diferentes nas colunas, dentro do fator nível de deterioração e letras maiúsculas diferentes nas linhas se diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Após o armazenamento no teste de condutividade elétrica as sementes continuaram diferentes entre os lotes, sendo que quanto maior o período de deterioração maior a leitura da condutividade elétrica, porém os métodos de secagem só influenciaram essa avaliação no nível maior de deterioração com maiores valores na secagem lenta e rápida. Na primeira contagem de germinação só testemunha sem deterioração apresentou emergência de plântulas, sendo maior com a secagem lenta seguida de rápida, todavia não diferindo da rápida.

Os tratamentos não se diferenciaram, mantendo os níveis de condutividade parecidos (Tabela 7), diferentemente das sementes de milho que em alguns casos sofrem danos durante a secagem esses danos são observados na quantidade de soluto lixiviado na solução (ROSA et al., 2000) e foi observado também o decréscimo de vigor ao longo do período de armazenamento (Silva et al. 2010).

Tabela 7. Desdobramento da análise de variância da condutividade elétrica e primeira contagem de emergência das sementes em função dos níveis de deterioração e dos métodos de secagem em sementes de braquiária após o armazenamento de 4 meses. UEMS Cassilândia (MS), 2014.

Métodos de secagem	Nível de deterioração					
	Testemunha	48h	96h	Testemunha	48h	96h
	----- $\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$ -----			-----1ª Contagem (%)-----		
Testemunha	^M 25 aC	50 aB	58 bA	^M 73 bA	0 aB	0 aB
35°C	27 aC	51 aB	67 aA	84 abA	0 aB	0 aB
17°C	27 aC	55 aB	68 aA	40 cA	0 aB	0 aB
17-35°C	25 aC	52 aB	61 bA	92 aA	0 aB	0 aB
C.V.(%)		3,31			19,80	

^MMédias seguidas de letras minúsculas diferentes nas colunas, dentro do fator nível de deterioração e letras maiúsculas diferentes nas linhas se diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Como podemos observar, também na Tabela 8, ocorreu menor eficiência do método de secagem lenta em sementes armazenadas no teste de emergência e

IVE, assim como Suñé et al. (2002) que observaram o aumento significativo na velocidade e porcentagem final de germinação o método de secagem natural após o condicionamento.

Tabela 8. Desdobramento da análise de variância do teste de emergência e índice de velocidade de emergência em função dos níveis de deterioração e dos métodos de secagem em sementes de braquiária após o armazenamento de 4 meses. UEMS Cassilândia (MS), 2014.

Métodos de secagem	Nível de deterioração					
	Testemunha	48h	96h	Testemunha	48h	96h
	-----Emergência (%)-----			-----IVE -----		
Testemunha	^M 99 aA	0 aB	0 aB	^M 6 abA	0 aB	0 aB
35°C	98 aA	0 aB	0 aB	6 bA	0 aB	0 aB
17°C	79 bA	0 aB	0 Ab	4 cA	0 aB	0 aB
17-35°C	100 aA	0 aB	0 aB	7 aA	0 aB	0 aB
C.V.(%)		17,94			10,50	

^MMédias seguidas de letras minúsculas diferentes nas colunas, dentro do fator nível de deterioração e letras maiúsculas diferentes nas linhas se diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

CONCLUSÃO

- A exposição das sementes ao processo de estresse por alta temperatura e umidade relativo (deterioração controlada) pode levar a uma dormência secundária das sementes, sendo que não foi possível ser superada durante o armazenamento de quatro meses;
- As sementes que não foram expostas a deterioração controlada, o armazenamento propiciou a superação da dormência já existente em sementes de *Brachiaria*;
- A secagem lenta proporcionou menor emergência em campo com sementes armazenadas por quatro meses.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, C.R.; SILVA, W.R. Comportamento da dormência em sementes de *Brachiaria dictyoneura* cv. Llanero submetidas às ações do calor e do ácido sulfúrico. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília-DF, v. 26, n. 1, p.44-49, 2004.

BALBINOT, E.; LOPES, H.M. Efeitos do condicionamento fisiológico e da secagem na germinação e no vigor de sementes de cenoura. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília-DF, v. 28, n. 1, p.01-08, 2006.

BRACCINI, A. L.; REIS, M. S.; MOREIRA, M. A.; SCAPIM, C. A. Avaliação das alterações bioquímicas em sementes de soja durante o condicionamento osmótico. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília-DF, v. 19, n. 1, p.116-125, 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS, 395p., 2009.

CARVALHO, L. F.; MEDEIROS-FILHO, S.; ROSSETTI, A. G.; TEÓFILO, E. M. Condicionamento osmótico em sementes de sorgo. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília-DF, v. 22, n. 1, p.185-192, 2000.

CASEIRO, F.R.; MARCOS FILHO, J. Métodos para a secagem de sementes de cebola submetidas ao condicionamento fisiológico. **Horticultura Brasileira**, Brasília-DF, v. 23, n. 4, p.887-892, 2005.

DEGAN, P. AGUIAR, I.B.; SADER, R.; PERECIN, D.; PINTO, L.R. Influência de métodos de secagem na conservação de sementes de Ipê-branco. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande-PB, v. 5, n. 3, p.492-496, 2001.

JAKELAITIS, A.F.; SILVA, A.A.; SILVA, L.R.; FERREIRA, F.C.L.; FREITAS, R.V. Influência de herbicidas e de sistemas de semeadura de *Brachiaria brizantha* consorciada com milho. **Planta daninha**, Viçosa-MG, v. 23, n. 1, 2005.

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

MARCOS FILHO, J. Teste de envelhecimento acelerado. In: KRYZANOWSKI, F. C., VIEIRA, R. D., FRANÇA NETO, J. B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina-PR: ABRATES, cap.3, p.3.1-3.24, 1999.

NASCIMENTO, W. M. Condicionamento osmótico de sementes de hortaliças visando a germinação em condições de temperaturas baixas. **Horticultura Brasileira**, Brasília-DF, v. 23, n. 2, p.211-214, 2005.

PANIAGO, B.C.; PEREIRA, S.R.; RODRIGUES, A.P.D.C.; LAURA, V.A. Dormência pós-colheita de sementes de *Urochloa humidicola* (Rendle) Morrone & Zuloaga. **Informativo ABRATES** v. 24, n. 1, 2014.

QUEIROGA, P. V.; DURAN, J. M.; BRUNO, R. L. A.; SANTOS, J. W.; QUEIROGA, D. A. N. Qualidade de sementes de algodão submetidas ao condicionamento osmótico e hídrico. **Revista Caatinga**, Mossoró-RN, v. 21, n. 2, p.156-164, 2008.

ROSA, S.D.V.F.; VON PINHO, E.V.R.; VIEIRA, M.G.G.C.; VEIGA, R. Eficácia do teste de condutividade elétrica para uso em estudos de danos de secagem em sementes de milho. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília-DF, v. 22, n. 1, p.54-63, 2000.

SANTOS, M. C. A.; AROUCHA, E. M. M.; SOUZA, M. S.; SILVA, R. F.; SOUSA, P. A. Condicionamento osmótico de sementes. **Revista Caatinga**, Mossoró-RN, v. 21, n. 2, p. 1-6, 2008.

SCHMILDT, E.R.; FRONZA, V.; DIAZ, J.L.S.; UNÊDA, S.H.; ALVARENGA, E.M. Comparação de métodos físicos de remoção da sarcotesta e de métodos de secagem de sementes de mamoeiro (*Carica papaya* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília-DF, v. 15, n. 2, p. 147-151, 1993.

SILVA, F.S.; PORTO, A.G.; PASCUALI, L.C.; SILVA, F.T.C. Viabilidade do armazenamento de sementes em diferentes embalagens para pequenas propriedades rurais. **Revista de Ciências Agro-Ambientais**, Alta Floresta-MT, v. 8, n. 1, p.45- 56, 2010.

SUÑÉ, A.D.; FRANKE, L.B.; SAMPAIO, T.G. Efeitos do condicionamento osmótico na qualidade fisiológica de sementes de *Adesmia latifolia* (Spreng.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília-DF, v. 24, n. 1, p.18-23, 2002.

VIERA, R.D.; KRYZANOWSKI, F.C. Teste de condutividade elétrica. In: KRYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina-PR: ABRATES, cap.4, p.4.1-4.26, 1999.

ZONTA, E.P.; MACHADO, A.A. **Sistema de Análise Estatística para microcomputadores - SANEST**. Pelotas-RS: UFPel, Instituto de Física e matemática, 150p., 1986.

4 CONCLUSÕES GERAIS

Em sementes de *Brachiaria brizantha* cv. MG-5 indica-se que:

- Utilizar 25 ou 75 sementes, embebidas em 75 mL de água, por um tempo de 8 horas é possível obter uma leitura precisa da condutividade elétrica para diferenciação da qualidade de lotes;
- Sementes de alto vigor pode-se utilizar o tempo de 7 minutos de escarificação e sementes de médio e baixo vigor utiliza-se 6 minutos.
- Utilizar 6 minutos de escarificação química para qualquer lote, quando as sementes forem armazenadas;
- A secagem dessas sementes pode ser realizada em estufa com circulação de ar regulada a 35°C, dessa forma não afetará a qualidade fisiológica das mesmas.

APÊNDICE I

NORMAS DAS REVISTAS

Journal of Seed Science

Escopo e política

Serão aceitos para publicação Artigos Científicos originais e Notas Científicas, ainda não publicados, nem encaminhados a outra revista para o mesmo fim. Os artigos poderão ser submetidos **em idioma português ou inglês**. Para artigos submetidos em inglês, os autores deverão providenciar uma versão com qualidade. Todos os artigos serão publicados em inglês.

A NOTA CIENTÍFICA é uma categoria de manuscrito científico que descreve uma técnica, uma nova espécie ou observações e levantamentos de resultados limitados. Tem o mesmo rigor científico dos "Artigos Científicos" e o mesmo valor como publicação. A classificação de um trabalho como NOTA CIENTÍFICA é baseada no seu conteúdo e mérito científico, mas pode tratar-se de um trabalho preliminar, simples e não definitivo sobre determinado assunto, com publicação justificada pelo seu ineditismo e contribuição para área. Os artigos serão publicados conforme a ordem de aprovação e relevância.

O JSS tem como objetivos:

- Publicar artigos originais em áreas temáticas relevantes da Ciência e Tecnologia de Sementes;
- Publicar artigos que representem contribuição significativa para o conhecimento da área, os quais deverão ter caráter científico e buscar abordar em profundidade temas e tendências no âmbito da Ciência e Tecnologia de Sementes;
- Apresentar uma política rigorosa de avaliação dos artigos submetidos à publicação, com cada manuscrito sendo avaliado por dois revisores, criteriosamente selecionados na comunidade científica. A decisão de aceite para publicação pautar-se-á sempre na recomendação do corpo de editores e de revisores *ad hoc*;
- Manter elevada conduta ética em relação à publicação e seus colaboradores;
- Manter rigor com a qualidade dos artigos científicos a serem publicados.

Os artigos serão publicados conforme a ordem de aprovação e relevância. O Comitê Editorial fará uma avaliação preliminar do manuscrito submetido podendo aceitá-lo ou não para publicação, de acordo com a política e os critérios de relevância da revista. Após aceite prévio, o EDITOR designará um EDITOR ASSOCIADO (de área), que procederá a editoração com o auxílio de pelo menos dois ASSESSORES CIENTÍFICOS do JSS, tendo as mesmas prerrogativas de aceitar ou não o trabalho para publicação. Todo processo de editoração poderá ser acompanhado pelos autores, assessores ou editores associados, mediante a utilização de código de acesso (*login*) e senha fornecidos no início do processo de submissão.

Os dados, opiniões e conceitos emitidos nos artigos, bem como a exatidão das referências bibliográficas, são de inteira responsabilidade do(s) autor(es). A eventual citação de produtos e marcas comerciais não significa recomendação de seu uso pela ABRATES. Contudo, o EDITOR, com assistência da Comissão Editorial e dos Assessores Científicos, reservar-se-á o direito de sugerir ou solicitar modificações aconselháveis ou necessárias.

Custos para publicação

O pagamento da taxa de **publicação** de artigos é obrigatório, inclusive para sócios da ABRATES. Pelo menos um dos autores deverá ser sócio da ABRATES. O valor para publicação à partir de Janeiro de 2014 será de:

Para sócios da ABRATES - Até seis páginas impressas no formato final: R\$ 30,00 por página + R\$ 80,00 por página adicional - Página colorida: R\$ 100,00 - Exemplar adicional: R\$ 30,00.

Para **NÃO SÓCIOS** - Até seis páginas impressas no formato final: R\$ 60,00 por página + R\$ 160,00 por página adicional - Página colorida: R\$ 200,00 - Exemplar adicional: R\$ 60,00.

No caso de mais de um autor, incluindo sócios, o valor total será dividido pelo número de autores, entretanto somente os sócios que estiverem com pagamento em dia, terão desconto.

Forma e preparação de manuscritos As orientações explicitadas nessas instruções deverão ser seguidas plenamente pelo(s) autor (es).

Organizar os manuscritos seguindo a ordem: TÍTULO RESUMIDO (colocado centralizado no início da primeira página), TÍTULO (em inglês), AUTORES, ABSTRACT (**máximo de 200 palavras**), TÍTULO (em português), RESUMO (**máximo de 200 palavras**), INTRODUÇÃO, MATERIAL E MÉTODOS, RESULTADOS E DISCUSSÃO, CONCLUSÕES, AGRADECIMENTOS (Opcional) E REFERÊNCIAS. Serão necessários no ABSTRACT "Index terms" e no RESUMO "Termos para indexação", no máximo cinco, que não estejam citados no título.

Na elaboração dos manuscritos, deverão ser atendidas as seguintes normas:

Os artigos deverão ser digitados em editor de texto Word (DOC ou RTF), em linhas numeradas (máximo de 30 linhas por página), em espaço duplo e com margens de 2 cm (papel A4), fonte Times New Roman 14 para o título e 12 para o texto, sem intercalação de tabelas e figuras que serão anexadas ao final do trabalho. As figuras deverão estar em programas compatíveis com o WINDOWS, como o EXCEL, e formato de imagens: Figuras (GIF ou TIFF) e Fotos (JPEG) com resolução de 300 dpi.

O manuscrito não deve exceder **um total de 20 páginas**, incluindo figuras, tabelas e referências.

Artigos com mais de 20 páginas serão devolvidos.

A redação dos trabalhos deverá apresentar concisão, objetividade e clareza, com a linguagem no passado impessoal, exceto para as conclusões que devem ser redigidas no presente.

No ABSTRACT e no RESUMO não serão permitidos parágrafos, bem como a apresentação de dados em colunas ou em quadros e a inclusão de citações bibliográficas.

O(s) nome(s) do(s) autor (es) deverá(ão) ser mencionado(s) por extenso logo abaixo do título. O autor para correspondência deve ser identificado por um asterisco. No rodapé da primeira página, através de chamadas apropriadas, deverá ser inserida a afiliação institucional do(s) autor (es), mencionando Departamento ou Seção, Instituição, Caixa Postal, CEP, Município e País e apenas o e-mail do autor para correspondência.

Citações no Texto: as citações de autores, no texto, serão feitas pelo sobrenome com apenas a primeira letra em maiúsculo, seguida do ano de publicação. No caso de dois autores, serão incluídos os sobrenomes de ambos, intercalado por "e"; havendo mais de dois autores, será citado apenas o sobrenome do primeiro, seguindo de "et al.". Em caso de citação, de duas ou mais obras do(s) mesmo(s) autor (es), publicadas no mesmo ano, elas deverão ser identificadas por letras minúsculas (a,b,c, etc.), colocadas imediatamente após o ano de publicação.

Referências: será exigido que 60% das referências bibliográficas sejam de artigos listados na base ISI Web of Knowledge, Scopus ou SciELO (revistas indexadas) com data de publicação inferior a 10 anos.

Não serão aceitos nas referências citações de monografias, dissertações e teses, anais e resumos.

Evitar:

- citações excessivas de livros textos;

- citações obsoletas e revistas informativas e não científicas. Citações de artigos recentes publicados no JSS podem ser acessadas pelo site: www.scielo.br/jss

As referências deverão ser apresentadas em ordem alfabética pelo sobrenome do autor ou do primeiro autor, sem numeração; mencionar todos os autores do trabalho separados por “;”. Seguir as normas da ABNT NBR6023. As referências deverão conter *hyperlinks* para possibilitar acesso para qualquer página Web na Internet. Basta posicionar o cursor no local desejado de um texto ou planilha, digitar o endereço da página ex: www.abrates.org.br e teclar a barra de espaços. O *hyperlink* será criado automaticamente. Posicione o cursor em uma das letras do *hyperlink* criado, tecele Shift F10 para abrir o menu, desça com a seta até a opção abrir *hyperlink* e tecele *enter* que a página será aberta.

Alguns exemplos são apresentados a seguir: **Artigos de Periódicos:** (não deverá ser mencionado o local de publicação do periódico).

LIMA, L.B.; MARCOS-FILHO, J. Condicionamento fisiológico de sementes de pepino e germinação sob diferentes temperaturas. *Revista Brasileira de Sementes*, v.32, n.1, p.138-147, 2010.http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_pdf&pid=S0101-31222010000100016&lng=en&nrm=iso&tlng=pt

OLIVEIRA, A.S.; CARVALHO, M.L.M.; NERY, M.C.; OLIVEIRA, J.A.; GUIMARÃES, R.M. Seed quality and optimal spatial arrangement of fodder radish. *Scientia Agricola*, v. 68, n.4, p.417-423, 2011.http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_pdf&pid=S0103-90162011000400005&lng=en&nrm=iso&tlng=en

Livros:

MARCOS-FILHO, J. *Fisiologia de sementes de plantas cultivadas*. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Regras para análise de sementes*. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 395p.

Capítulos de Livro:

VIEIRA, R.D.; KRZYZANOWSKI, F.C. Teste de condutividade elétrica. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA-NETO, J.B. (Ed.). *Vigor de sementes: conceitos e testes*. Londrina: ABRATES, 1999. p.4.1-4.26.

Leis, Decretos, Portarias:

País ou Estado. Lei, Decreto, ou Portaria nº ..., de (dia) de (mês) de (ano). *Diário Oficial da União*, local de publicação, data mês e ano. Seção ..., p. ...

BRASIL. Medida provisória nº 1.569-9, de 11 de dezembro de 1997. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Poder Executivo, Brasília, DF, 14 dez. 1997. Seção I, p.29514.

Documentos Eletrônicos:

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. SNPC - Lista de Cultivares

protegidas.http://extranet.agricultura.gov.br/php/proton/cultivarweb/cultivares_protegidas.php Acesso em: 13 jan. 2010.

Tabelas

As tabelas no formato “retrato” numeradas com algarismos arábicos, devem ser encabeçadas por título auto-explicativo, com letras minúsculas, não devendo ser usadas linhas verticais para separar colunas nem constar o local e data de realização do experimento.

Figuras

As figuras (gráficos, desenhos, mapas ou fotografias) deverão ser numeradas em algarismos arábicos em programas compatíveis com o WORD FOR WINDOWS (TIFF 300 dpi) inseridas no texto preferencialmente como objeto. Os desenhos e as fotografias deverão ser digitalizados com alta qualidade (JPEG) e enviados no tamanho a ser publicado na revista. As legendas digitadas logo abaixo da figura e iniciadas com denominação de Figura, devem ser seguidas do respectivo número e texto, em letras minúsculas.

Unidades de medida

Devem ser redigidas com espaço entre o valor numérico e a unidade. Ex: 10 oC, 10 mL, $\mu\text{S.cm}^{-1}\text{.g}^{-1}$. O símbolo de percentagem deve ficar junto do algarismo, sem espaço. Ex: 10%. Utilizar o Sistema Internacional de Unidades em todo texto.

Envio de manuscritos Recomenda-se, antes da submissão, que sejam observadas na íntegra as Instruções aos Autores para garantir que o artigo esteja de acordo com as normas do JSS. Manuscritos fora das normas serão devolvidos implicando em atraso na tramitação.

O autor deverá submeter os manuscritos exclusivamente pelo sistema eletrônico, acessando o site <http://www.scielo.br/jss>, clicando em "submissão online".

O arquivo do artigo que não deverá ultrapassar 1,5 Kb.

Além disso, deverá enviar por e-mail (abrates@abrates.org.br) um documento constando a assinatura e a concordância de todos os autores em submeter e (ou) publicar o artigo na JSS, delegando à revista, os direitos de tradução para língua inglesa (modelo de carta de submissão no site).

Revista Semina: Ciências Agrárias

Diretrizes para Autores

ATENÇÃO AUTORES:

A PARTIR DE 01/04/2014 FORAM ALTERADAS AS DIRETRIZES PARA AUTORES DA SEMINA: CIÊNCIAS AGRÁRIAS. ASSIM, RECOMENDAMOS QUE OS AUTORES AS CONSULTEM ATENTAMENTE, POIS NÃO SERÃO ACEITOS TRABALHOS QUE NÃO ESTEJAM RIGOROSAMENTE DE ACORDO COM AS REFERIDAS DIRETRIZES.

Taxa de Submissão de novos artigos: R\$ 80,00. Em caso de rejeição do artigo, esta taxa não será devolvida.

A Taxa de Publicação (trabalhos aprovados) será de acordo com o número de páginas do manuscrito:

Até 9 páginas: **R\$ 150,00** De 10 a 14 páginas: **R\$ 200,00** De 15 a 19 páginas: **R\$ 250,00** De 20 a 25 páginas: **R\$ 300,00**

Em caso de **aceite do artigo para publicação**, o valor pago de **R\$ 80,00** referente à taxa de submissão, **não será deduzido da taxa de publicação.**

O **comprovante de depósito** deverá ser digitalizado e anexado no sistema como documento suplementar

Depósito em nome do Instituto de Tecnologia e Desenvolvimento Econômico e Social (ITEDES), CNPJ: 00.413.717/0001-65, em uma das três contas abaixo:

Banco do Brasil (001) Agência: 1212-2 Conta corrente: 43509-0

Caixa Econômica Federal (104) Agência: 3076 Conta corrente: 0033-4 Operação: 003

Itaú (341) Agência: 3893 Conta corrente: 29567-9

Normas editoriais para publicação na Semina: Ciências Agrárias, UEL.

A partir de 01 de abril de 2014, os artigos poderão ser submetidos em português ou inglês, mas somente serão publicados em inglês. Os artigos submetidos em português, após o aceite, deverão ser obrigatoriamente traduzidos para o inglês.

Os artigos enviados para a revista até esta data e que estão em tramitação poderão ser publicados em português, entretanto, se traduzidos para o inglês terão prioridade na publicação.

Todos os artigos, após o aceite deverão estar acompanhados (como documento suplementar) do comprovante de tradução ou correção de um dos seguintes tradutores:

American Journal Experts Editage Elsevier

<http://www.proof-reading-service.com>

<http://www.academic-editing-services.com/>

<http://www.publicase.com.br/formulario.asp>

O autor principal deverá anexar no sistema o **documento comprobatório** dessa correção na página de submissão em **“Docs. Sup.”**

OBSERVAÇÕES:

1) Os manuscritos originais submetidos à avaliação são inicialmente apreciados pelo Comitê Editorial da Semina: Ciências Agrárias. Nessa análise, são avaliados os requisitos de qualidade para publicação na revista, como: escopo; adequação às

normas da revista; qualidade da redação; fundamentação teórica; atualização da revisão da literatura; coerência e precisão da metodologia; contribuição dos resultados; discussão dos dados observados; apresentação das tabelas e figuras; originalidade e consistência das conclusões. Se o número de trabalhos com manuscrito ultrapassar a capacidade de análise e de publicação da Semina: Ciências Agrárias é feita uma comparação entre as submissões, e são encaminhados para assessoria Ad hoc, os trabalhos considerados com maior potencial de contribuição para o avanço do conhecimento científico. Os trabalhos não aprovados nesses critérios são arquivados e os demais são submetidos a análise de pelo menos dois assessores científicos, especialistas da área técnica do artigo, sem a identificação do(s) autor(es). Os autores cujos artigos forem arquivados, não terão direito à devolução da taxa de submissão. 2) Quando for o caso, deve ser informado que o projeto de pesquisa que originou o artigo foi executado obedecendo às normas técnicas de biosegurança e ética sob a aprovação da comissão de ética envolvendo seres humanos e/ou comissão de ética no uso de animais (nome da Comissão, Instituição e nº do Processo).

NÃO SERÃO ACEITOS MANUSCRITOS EM QUE:

- a) O arquivo do artigo anexado do trabalho contenha os nomes dos autores e respectiva afiliação;
- b) Não tenha sido realizado o **cadastro completo** de todos os autores nos metadados de submissão; **Exemplo:** Nome completo; Instituição/Afiliação; País; Resumo da Biografia/Titulação/função
- c) Não tenha sido incluído no campo COMENTÁRIOS PARA O EDITOR, um texto que aponte a relevância do trabalho (importância e diferencial em relação a trabalhos já existentes), em até 10 linhas;
- d) Não estejam acompanhados de documento comprobatório da taxa de submissão, em documento suplementar "**Docs. Sup.**" no ato da submissão;
- e) Não estejam acompanhados dos seguintes documentos suplementares: gráficos, figuras, fotos e outros, EM VERSÃO ORIGINAL.
- f) Não constem: título, resumo e palavras-chave em português e inglês.

RESTRIÇÃO POR ÁREA:

PARA A ÁREA DE AGRONOMIA NÃO SERÃO ACEITOS MANUSCRITOS EM QUE:

- a) Os experimentos com cultura in vitro sejam limitados ao melhoramento dos protocolos já padronizados ou que não forneçam novas informações na área;
- b) Os experimentos de campo não incluam dados de pelo menos dois anos ou de várias localidades dentro do mesmo ano;
- c) Os experimentos se refiram apenas a testes sobre a eficiência de produtos comerciais contra agentes bióticos, abióticos ou estresses fisiológicos;
- d) Envolvam apenas bioensaios (screening) de eficácia de métodos de controle de insetos, ácaros ou doenças de plantas, exceto se contiverem contribuição importante sobre mecanismos de ação numa perspectiva de fronteira do conhecimento;
- e) O objetivo seja limitado a registrar a ocorrência de espécies de pragas ou patógenos ou associações entre hospedeiros em novas localidades dentro de regiões geográficas onde eles já sejam conhecidos. Registros de espécies ou associações conhecidas só serão considerados em novas zonas ecológicas. Os registros de distribuição devem se basear em ecossistemas, e não em fronteiras políticas.

PARA A ÁREA DE VETERINÁRIA

a) A publicação de relatos de casos é restrita e somente serão selecionados para tramitação àqueles de grande relevância ou ineditismo, com real contribuição ao avanço do conhecimento para a área relacionada.

Categorias dos Trabalhos

a) Artigos científicos: no máximo 20 páginas incluindo figuras, tabelas e referências bibliográficas;

b) Comunicações científicas: no máximo 12 páginas, com referências bibliográficas limitadas a 16 citações e no máximo duas tabelas ou duas figuras ou uma tabela e uma figura;

b) Relatos de casos: No máximo 10 páginas, com referências bibliográficas limitadas a 12 citações e no máximo duas tabelas ou duas figuras ou uma tabela e uma figura;

c) Artigos de revisão: no máximo 25 páginas incluindo figuras, tabelas e referências bibliográficas.

Apresentação dos Trabalhos

Os originais completos dos artigos, comunicações, relatos de casos e revisões podem ser escritos em português ou inglês no editor de texto Word for Windows, em papel A4, com numeração de linhas por página, espaçamento 1,5, fonte Times New Roman, tamanho 11 normal, com margens esquerda e direita de 2 cm e superior e inferior de 2 cm, respeitando-se o número de páginas, devidamente numeradas no canto superior direito, de acordo com a categoria do trabalho.

Figuras (desenhos, gráficos e fotografias) e Tabelas serão numeradas em algarismos arábicos e devem ser incluídas no final do trabalho, imediatamente após as referências bibliográficas, com suas respectivas chamadas no texto. Além disso, as figuras devem apresentar boa qualidade e deverão ser anexadas nos seus formatos originais (JPEG, TIF, etc) em “Docs Supl.” na página de submissão. Não serão aceitas figuras e tabelas fora das seguintes especificações: Figuras e tabelas deverão ser apresentadas nas larguras de 8 ou 16 cm com altura máxima de 22 cm, lembrando que se houver a necessidade de dimensões maiores, no processo de editoração haverá redução para as referidas dimensões.

Observação: Para as tabelas e figuras em qualquer que seja a ilustração, o título deve figurar na parte superior da mesma, seguida de seu número de ordem de ocorrência em algarismo arábico, ponto e o respectivo título.

Indicar a fonte consultada abaixo da tabela ou figura (elemento obrigatório). Utilizar fonte menor (Times New Roman 10).

Citar a autoria da fonte somente quando as tabelas ou figuras não forem do autor.

Ex: **Fonte:** IBGE (2014), ou **Source:** IBGE (2014).

Preparação dos manuscritos

Artigo científico:

Deve relatar resultados de pesquisa original das áreas afins, com a seguinte organização dos tópicos: Título; Título em inglês; Resumo com Palavras-chave (no máximo seis palavras, em ordem alfabética); Abstract com Key words (no máximo seis palavras, em ordem alfabética); Introdução; Material e Métodos; Resultados e Discussão com as conclusões no final da discussão ou Resultados; Discussão e Conclusões separadamente; Agradecimentos; Fornecedores, quando houver e Referências Bibliográficas. Os tópicos devem ser destacados em negrito, sem numeração, quando houver a necessidade de subitens dentro dos tópicos, os mesmos devem ser destacados em itálico e se houver dentro do subitem mais divisões, essas devem receber números arábicos. (Ex. **Material e Métodos...** *Áreas de estudo...1. Área rural...2. Área urbana*).

O trabalho submetido não pode ter sido publicado em outra revista com o mesmo conteúdo, exceto na forma de resumo em Eventos Científicos, Nota Prévia ou Formato Reduzido.

A apresentação do trabalho deve obedecer à seguinte ordem:

1. Título do trabalho, acompanhado de sua tradução para o inglês.

2. Resumo e Palavras-chave: Deve ser incluído um resumo informativo com um mínimo de 200 e um máximo de 400 palavras, na mesma língua que o artigo foi escrito, acompanhado de sua tradução para o inglês (*Abstract e Key words*).

3. Introdução: Deverá ser concisa e conter revisão estritamente necessária à introdução do tema e suporte para a metodologia e discussão.

4. Material e Métodos: Poderá ser apresentado de forma descritiva contínua ou com subitens, de forma a permitir ao leitor a compreensão e reprodução da metodologia citada com auxílio ou não de citações bibliográficas.

5. Resultados e Discussão: Devem ser apresentados de forma clara, com auxílio de tabelas, gráficos e figuras, de modo a não deixar dúvidas ao leitor, quanto à autenticidade dos resultados e pontos de vistas discutidos. Opcionalmente, as conclusões podem estar no final da discussão.

6. Conclusões: Devem ser claras e de acordo com os objetivos propostos no trabalho.

7. Agradecimentos: As pessoas, instituições e empresas que contribuíram na realização do trabalho deverão ser mencionadas no final do texto, antes do item Referências Bibliográficas.

Observações:

Notas: Notas referentes ao corpo do artigo devem ser indicadas com um símbolo sobrescrito, imediatamente depois da frase a que diz respeito, como notas de rodapé no final da página.

Figuras: Quando indispensáveis figuras poderão ser aceitas e deverão ser assinaladas no texto pelo seu número de ordem em algarismos arábicos. Se as ilustrações enviadas já foram publicadas, mencionar a fonte e a permissão para reprodução.

Tabelas: As tabelas deverão ser acompanhadas de cabeçalho que permita compreender o significado dos dados reunidos, sem necessidade de referência ao texto.

Grandezas, unidades e símbolos:

a) Os manuscritos devem obedecer aos critérios estabelecidos nos Códigos Internacionais de cada área.

b) Utilizar o Sistema Internacional de Unidades em todo texto.

c) Utilizar o formato potência negativa para notar e inter-relacionar unidades, e.g.: kg ha⁻¹. Não inter-relacione unidades usando a barra vertical, e.g.: kg/ha.

d) Utilizar um espaço simples entre as unidades, g L⁻¹, e não g.L⁻¹ ou gL⁻¹.

e) Usar o sistema horário de 24 h, com quatro dígitos para horas e minutos: 09h00, 18h30.

8. Citações dos autores no texto

Deverá seguir o sistema de chamada alfabética seguidas do ano de publicação de acordo com os seguintes exemplos:

a) Os resultados de Dubey (2001) confirmaram que

b) De acordo com Santos et al. (1999), o efeito do nitrogênio.....

c) Beloti et al. (1999b) avaliaram a qualidade microbiológica.....

d) [...] e inibir o teste de formação de sincício (BRUCK et al., 1992).

e) [...]comprometendo a qualidade de seus derivados (AFONSO; VIANNI, 1995).

Citações com dois autores

Citações onde são mencionados dois autores, separar por ponto e vírgula quando estiverem citados dentro dos parênteses.

Ex: (PINHEIRO; CAVALCANTI, 2000).

Quando os autores estiverem incluídos na sentença, utilizar o (e)

Ex: Pinheiro e Cavalcanti (2000).

Citações com mais de dois autores

Indicar o primeiro autor seguido da expressão et al.

Dentro do parêntese, separar por ponto e vírgula quando houver mais de uma referência.

Ex: (RUSSO et al., 2000) ou Russo et al. (2000); (RUSSO et al., 2000; FELIX et al., 2008).

Para citações de diversos documentos de um mesmo autor, publicados no mesmo ano, utilizar o acréscimo de letras minúsculas, ordenados alfabeticamente após a data e sem espaçamento.

Ex: (SILVA, 1999a, 1999b).

As citações indiretas de diversos documentos de um mesmo autor, publicados em anos diferentes, separar as datas por vírgula.

Ex: (ANDRADE, 1999, 2000, 2002).

Para citações indiretas de vários documentos de diversos autores, mencionados simultaneamente, devem figurar em ordem alfabética, separados por ponto e vírgula.

Ex: (BACARAT, 2008; RODRIGUES, 2003).

9. Referências: As referências, redigidas segundo a norma NBR 6023, ago. 2000, e reformulação número 14.724 de 2011 da ABNT, deverão ser listadas na ordem alfabética no final do artigo. **Todos os autores participantes dos trabalhos deverão ser relacionados, independentemente do número de participantes.** A exatidão e adequação das referências a trabalhos que tenham sido consultados e mencionados no texto do artigo, bem como opiniões, conceitos e afirmações são da inteira responsabilidade dos autores.

Observação: Consultar os últimos fascículos publicados para mais detalhes de como fazer as referências do artigo.

As outras categorias de trabalhos (Comunicação científica, Relato de caso e Revisão) deverão seguir as mesmas normas acima citadas, porém, com as seguintes orientações adicionais para cada caso:

Comunicação científica

Uma forma concisa, mas com descrição completa de uma pesquisa pontual ou em andamento (nota prévia), com documentação bibliográfica e metodologias completas, como um artigo científico regular. Deverá conter os seguintes tópicos: Título (português e inglês); Resumo com Palavras-chave; Abstract com Key words; Corpo do trabalho sem divisão de tópicos, porém seguindo a sequência - introdução, metodologia, resultados (podem ser incluídas tabelas e figuras), discussão, conclusão e referências bibliográficas.

Relato de caso

Descrição sucinta de casos clínicos e patológicos, resultados inéditos, descrição de novas espécies e estudos de ocorrência ou incidência de pragas, microrganismos ou

parasitas de interesse agrônomo, zootécnico ou veterinário. Deverá conter os seguintes tópicos: Título (português e inglês); Resumo com Palavras-chave; Abstract com Key words; Introdução com revisão da literatura; Relato do (s) caso (s), incluindo resultados, discussão e conclusão; Referências Bibliográficas.

Artigo de revisão bibliográfica

Deve envolver temas relevantes dentro do escopo da revista. O número de artigos de revisão por fascículo é limitado e os autores somente poderão apresentar artigos de interesse da revista mediante convite de membro(s) do comitê editorial da Revista. No caso de envio espontâneo do autor (es), é necessária a inclusão de resultados relevantes próprios ou do grupo envolvido no artigo, com referências bibliográficas, demonstrando experiência e conhecimento sobre o tema.

O artigo de revisão deverá conter os seguintes tópicos: Título (português e inglês); Resumo com Palavras-chave; Abstract com Key words; Desenvolvimento do tema proposto (com subdivisões em tópicos ou não); Conclusões ou Considerações Finais; Agradecimentos (se for o caso) e Referências Bibliográficas.

Outras informações importantes

1. A publicação dos trabalhos depende de pareceres favoráveis da assessoria científica "Ad hoc" e da aprovação do Comitê Editorial da Semina: Ciências Agrárias, UEL.

2. Não serão fornecidas separatas aos autores, uma vez que os fascículos estarão disponíveis no endereço eletrônico da revista (<http://www.uel.br/revistas/uel>).

4. Transferência de direitos autorais: Os autores concordam com a transferência dos direitos de publicação do referido artigo para a revista. A reprodução de artigos somente é permitida com a citação da fonte e é proibido o uso comercial das informações.

5. As questões e problemas não previstos na presente norma serão dirimidos pelo Comitê Editorial da área para a qual foi submetido o artigo para publicação.

6. *Numero de autores:* Não há limitação para número de autores, mas deverão fazer parte como co-autores aquelas pessoas que efetivamente participaram do trabalho. Pessoas que tiveram uma pequena participação no artigo deverão ser citadas no tópico de Agradecimentos, bem como instituições que concederam bolsas e recursos financeiros.

Condições para submissão

Como parte do processo de submissão, os autores devem verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão rejeitadas e aos autores informados da decisão.

1. Os autores devem informar que a contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista; caso contrário, deve-se justificar em "Comentários ao Editor".

2. Devem informar ainda que o material está corretamente formatado e que os Documentos Suplementares estão anexados, **ESTANDO CIENTE que a formatação incorreta importará na SUSPENSÃO do processo de avaliação SEM AVALIAÇÃO DE MÉRITO.**

3. **Devem ser preenchidos dados de autoria de todos os autores no campo Metadados durante o processo de submissão.**

