

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

**PRIMING E ENVELHECIMENTO ARTIFICIAL NA
QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE
BRAQUIÁRIA**

Geraldo Candido Cabral Gouveia

Cassilândia - MS

Novembro / 2014

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

**PRIMING E ENVELHECIMENTO ARTIFICIAL NA
QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE
BRAQUIÁRIA**

Acadêmico(a): Geraldo Candido Cabral Gouveia

Orientador(a): Prof. Dr. Flávio Ferreira da Silva Binotti

Cassilândia - MS

Novembro / 2014

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

**PRIMING E ENVELHECIMENTO ARTIFICIAL NA
QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE
BRAQUIÁRIA**

Acadêmico(a): Geraldo Candido Cabral Gouveia

Orientador(a): Prof. Dr. 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

EPÍGRAFE

Seja quem você for, seja qualquer posição que você tenha na vida, de nível social altíssimo ao mais baixo, tenha sempre como meta muita força, muita determinação e sempre faça tudo com muito amor e com muita fé em Deus, pois um dia você chega lá, de alguma maneira você chega lá.

(Ayrton Senna)

Não deixem que lhe façam pensar que você não é capaz de fazer algo porque essa pessoa não consegue fazer. Se você deseja alguma coisa, se quer realmente, lute por isso e ponto final.

(A Procura da Felicidade)

DEDICO

A Deus, pelo dom da vida e da saúde me permitindo alcançar mais um objetivo.

Ao meu amado e querido pai Ademir Gouveia, “in memoriam”, por ter me mostrado o caminho correto da vida, pelos seus ensinamentos de honestidade e sinceridade.

A minha amada e guerreira mãe Ádria Marcia, pelo carinho, incansável apoio e por infinitamente me incentivar a vencer na vida, acreditando sempre em mim.

A minha irmã pelo apoio e incentivo durante toda esta jornada.

A minha namorada Andréia, por me apoiar e estar presente durante todos os momentos desta caminhada.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar a Deus pela minha vida e pelas oportunidades que tem me proporcionado. A minha família pelo total apoio, incentivo, esforços e amor durante toda vida, nos melhores e piores momentos. Meu singelo agradecimento a minha amiga e namorada Andréia, pessoa extremamente apaixonada pela profissão se dedicando sempre em aprender mais servindo como espelho de profissionalismo.

Ao meu orientador professor. Dr. Flávio Ferreira da Silva Binotti pela orientação concedida, incentivo, atenção, paciência, auxílio e confiança depositada em mim durante esses quatro anos de orientação. Pessoa mais séria e ética com quem já trabalhei sempre disposta a ajudar e a ensinar mostrando que conquista vem com muito trabalho dedicação e esforço.

A professora Dr. Eliana Duarte Cardoso que juntamente com professor Flávio sempre esteve disposta a me auxiliar nos projetos de iniciação.

Aos professores que tive durante a graduação, pois levo um pouco do conhecimento transferido de cada um para toda a vida.

Agradeço a UEMS e FUNDECT pelas bolsas de iniciação científica concedidas nos anos de 2010/2011, 2011/2012, 2012/2013 e 2013/2014 todas sob orientação do professor Flávio.

A todos os funcionários da UEMS-UUC em especial aqueles que se tornaram amigos (Laudemir, Lindomar, Waldir, Dona Eleonora, Seu Renê, Juliano, Maguinho, Gilson) e meus grandes amigos de laboratório, pessoas sérias e éticas que tive o prazer de conhecer (Sergio e Marcio).

Aos meus amigos de graduação que levarei por toda vida, Guilherme Fabres (Sergio Reis), Diego Francisquet (Barbie) e Lucas Silva (Sabão).

Aos membros da banca por ter aceitado o convite: Gabriel Wanderley de Mendonça, Eliana Duarte Cardoso e ao suplente Edilson Costa, profissionais de extrema competência e sabedoria.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
MATERIAL E MÉTODOS	2
RESULTADOS E DISCUSSÃO	4
CONCLUSÕES.....	10
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	11
APÊNDICE I.....	14

PRIMING E ENVELHECIMENTO ARTIFICIAL NA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE BRAQUIÁRIA

RESUMO: A qualidade fisiológica das sementes, é de suma importância para um bom desempenho e estabelecimento da cultura em campo. A deterioração pode afetar consideravelmente a qualidade fisiológica da semente acarretando na baixa qualidade fisiológica. O objetivo foi avaliar o efeito do condicionamento fisiológico em sementes de *Brachiaria brizantha* interagindo com o envelhecimento acelerado das sementes na qualidade fisiológica das sementes em diferentes períodos de armazenamento. O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Análise de Sementes da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul da Unidade Universitária de Cassilândia, localizado no município de Cassilândia – MS no ano de 2012. O projeto de pesquisa foi constituído por três subprojetos (0, 2 e 4 meses de armazenamento), sendo que o delineamento experimental de cada subprojeto foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 4x4, sendo constituído por diferentes condicionamentos fisiológicos em imersão direta a 25°C (testemunha – sem condicionamento, água deionizada, solução de nitrato de potássio - 0,2% e preparo homeopático - 30 CH) e posteriormente diferentes períodos de exposição ao envelhecimento artificial (0, 48, 96, 144 horas), com quatro repetições. Foram realizadas as seguintes avaliações: Primeira contagem de germinação, índice de velocidade de germinação, teste padrão de germinação, condutividade elétrica, comprimento da parte aérea e do sistema radicular da plântula. O condicionamento fisiológico com nitrato de potássio, influencia positivamente na germinação de sementes de *B. brizantha*, propiciando alto percentual de germinação associado com 48 horas de envelhecimento acelerado em sementes armazenadas por 4 meses. O condicionamento fisiológico com preparo homeopático atua de forma positiva na germinação para as sementes não expostas ao envelhecimento acelerado.

Palavras – chave: *Brachiaria brizantha*, deterioração, nitrato de potássio, germinação, preparo homeopático

PRIMING AND AGING ARTIFICIAL IN PHYSIOLOGICAL QUALITY OF SEEDS OF BRACHIARIA

ABSTRACT: The seed quality, is of paramount importance for good performance and culture establishment on field. The deterioration can affect considerably the physiological quality seed resulting in low physiological quality. The objective was to evaluate the effect of physiological conditioning in seeds of *Brachiaria brizantha* interacting with accelerated aging of seeds physiological quality of seeds in different storage periods. The experiment was developed in the Laboratory of Seed Analysis the State University of Mato Grosso do Sul Cassilândia the University Unit, located in the country of Cassilândia – MS in the year 2012. The experiment consisted of three subprojects (0, 2 and 4 months of storage) being that the experimental design each subproject was entirely randomized in a 4x4 factorial scheme, composed of different physiological conditionings the direct immersion in 25 °C (witness – no conditioning; deionized water; solution of potassium nitrate – 0,2% and homeopathic preparation – 30 CH) and subsequently different periods of exposure to artificial aging (0, 48, 96, 144 hours), with four repetitions. Were performed the following evaluations: The first germinated seeds counting, germination speed index, germination standard test, electric conductivity, shoot length and root of the seedling. The priming with potassium nitrate, positively influences the germination of *B. brizantha*, providing high percentage of germination associated with 48 hours of accelerated aging in seeds stored for 4 months. The priming with homeopathic preparation acts positively on germination for seed unexposed to accelerated aging.

Keywords: *Brachiaria brizantha*, deterioration, potassium nitrate, germination, homeopathic preparation

INTRODUÇÃO

Atualmente, existem diversas espécies de gramíneas forrageiras tropicais que expõem-se como alternativa para a composição de pastagens no Brasil, entretanto, as do gênero *Brachiaria* vem se destacando pela aptidão de adaptar-se às diferentes condições ambientais e de manejo da pastagem (MONTEIRO et al., 1995).

Um dos grandes problemas encontrados em algumas espécies de sementes é a dormência, que é um estado pelo qual as sementes de uma determinada espécie que se apresentam viáveis, não germinam mesmo sendo oferecidas as condições ambientais adequadas (CARVALHO; NAKAGAWA, 2012; TAIZ; ZAIGER, 2012).

Um teste amplamente utilizado para se avaliar o vigor de sementes, é o teste de envelhecimento acelerado, que consiste em avaliar o comportamento das sementes ao serem expostas a temperaturas e umidade relativa elevadas, o que acarreta em uma deterioração mais rápida para as sementes de menor potencial fisiológico (TEKRONY, 1995).

O condicionamento fisiológico ou condicionamento osmótico, consiste na hidratação controlada das sementes, permitindo a ocorrência dos processos fisiológicos iniciais, sem deixar que ocorra a emissão da raiz primária. Segundo Nascimento (2004), o tratamento baseia-se na embebição das sementes através de soluções osmóticas por um determinado período de tempo e posteriormente a secagem das sementes para o grau de umidade inicial.

A vantagem da utilização de sais contendo nitrato no controle osmótico de sementes é controverso. Nerson e Govers (1986), verificaram que o emprego desses sais é mais ativo que a de outros agentes osmóticos, pois podem servir como fonte de N e de outros nutrientes necessários durante a germinação além de não reduzir o oxigênio disponível na solução, fato constatado quando se utiliza PEG polietileno glicol (BUJALSKI; NIEMOW, 1991).

O armazenamento de sementes também pode ser utilizado para auxiliar na superação de dormência de sementes. Segundo Costa et al. (2011), o armazenamento de *Brachiaria humidicola* por 21 meses, foi mais efetivo para a superação da dormência do que a escarificação química ou a aplicação de substâncias promotoras de germinação.

A homeopatia pode ser aplicada a todos os seres vivos. Atualmente são utilizados preparos homeopáticos também na agricultura (ROSSI, 2009). Vários preparos homeopáticos são utilizados e, de acordo com Espinoza (2001), influenciam nos processos biológicos das plantas sem gerar toxicidade além de controlar pragas e doenças causadas por vírus, fungos e bactérias, aumentando a produção de biomassa. De acordo com Bonato et al.

(2009) o preparo homeopático pode ser uma ferramenta importante em sistemas agroecológicos.

A unidade utilizada para diluições na homeopatia é conhecida por CH (centesimais hahnemannianas), sendo denominada potência CH, onde está é constituída de 1 parte da substância ativa que irá ser diluída, para 100 partes de diluente (1CH). O nome hahnemannianas se dá em homenagem ao pai da homeopatia Samuel Hahnemann (CESAR, 2003).

O objetivo foi avaliar o efeito do condicionamento fisiológico em sementes de *Brachiaria brizantha* interagindo com o envelhecimento acelerado das sementes na qualidade fisiológica das sementes em diferentes períodos de armazenamento.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Análise de Sementes e na Casa de Vegetação da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul. Unidade Universitária de Cassilândia, localizado no município de Cassilândia – MS, no ano de 2012. Foram utilizadas sementes de *Brachiaria brizantha* cv. MG-5 recém-colhidas e sem tratamento prévio, oriundas das fazendas de produção de sementes do grupo Matsuda, cuja qualidade fisiológica e viabilidade estão apresentadas na Tabela 1.

TABELA 1. Grau de umidade, massa de 1000 sementes, teste do tetrazólio, condutividade elétrica, primeira contagem de germinação e teste de germinação de sementes escarificadas de *Brachiaria brizantha* cv. MG-5. UEMS/UUC - Cassilândia (MS), 2012.

<i>Grau de Umidade das Sementes</i>	<i>Massa de 1000 Sementes</i>	<i>Tetrazólio</i>	<i>Condutividade Elétrica</i>	<i>Primeira Contagem de Germinação</i>	<i>Teste de Germinação</i>
-----%-----	-----g-----	-----%-----	$\mu\text{S cm}^{-1} \text{ g}^{-1}$	-----%-----	
12,80	9,97	91	23,04	15	66

O trabalho foi constituído por três subprojetos (avaliações realizadas aos 0, 2 e 4 meses de armazenamento). O delineamento experimental utilizado para cada subprojeto foi o inteiramente casualizados em esquema fatorial 4x4, sendo constituído por diferentes condicionamentos fisiológicos (testemunha – sem condicionamento, água, nitrato de potássio e preparo homeopático) e diferentes períodos de exposição ao envelhecimento artificial das sementes (0, 48, 96, 144 horas), após o condicionamento, com quatro repetições.

Antes da aplicação dos diferentes tratamentos, as sementes foram submetidas à escarificação química com ácido sulfúrico concentrado por 5 minutos. Logo após, as sementes

foram lavadas em água corrente e na sequência em água deionizada sendo posteriormente colocadas para secar em papel toalha.

Na realização do condicionamento fisiológico das sementes (Figura 1), as mesmas foram hidratadas por imersão direta nas diferentes soluções utilizadas, mantidas em um germinador a 25°C com fornecimento de oxigênio diretamente na solução por meio de bomba de oxigênio ligada por uma mangueira diretamente na solução, pelo período de 23 horas, sendo utilizada uma bomba para cada condicionamento.

Posteriormente as sementes foram secas a 32°C, em estufa com circulação de ar até retornarem a umidade inicial que apresentavam antes do condicionamento. Os produtos utilizados no condicionamento foram: água deionizada, solução de nitrato de potássio na concentração 0,2% e preparo homeopático de N-(fosfonometil) glicina em meio aquoso na dose 30 CH. O período de hidratação escolhido para cada tratamento foi relativo ao tempo necessário para que a média de teor de água das sementes fosse suficiente para não ocorrer à emissão da raiz primária de nenhuma semente em condicionamento.

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 ($\pm 0,3^\circ\text{C}$) onde permaneceram durante os períodos estabelecidos. Transcorrido os diferentes períodos as sementes foram armazenadas.

As sementes foram armazenadas por 0, 2 e 4 meses, sendo que cada período de armazenamento constituiu um subprojeto (subprojeto 1 – zero, subprojeto 2 – dois e subprojeto 3 – quatro meses de armazenamento). As sementes em cada subprojeto foram avaliadas por meio dos seguintes parâmetros ou testes:

Primeira contagem de germinação – Foi realizada juntamente com o teste de germinação, registrando-se a porcentagem de plântulas normais aos 7 dias após a instalação do ensaio, de acordo com os critérios estabelecidos pelas Regras de Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais.

Índice de velocidade de germinação (IVG) – Foi calculado pelo somatório do número de sementes germinadas a cada dia, dividido pelo número de dias decorridos entre a semeadura e a germinação, de acordo com a fórmula definida por Maguire (1962).

Teste de germinação – Foi realizado com 4 subamostras de 50 sementes em gerbox com temperatura alternada e com fotoperíodo de 12 horas. As contagens de plântulas normais foram realizadas aos 7 e 21 dias após a semeadura, de acordo com os critérios estabelecidos

pelas Regras de Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais.

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. Realizada por meio de quatro subamostra de 50 sementes, cada subamostra (repetições) foi pesada com precisão de pelo menos duas casas decimais, a seguir colocada para embeber em um recipiente contendo 75 mL de água deionizada ($\leq 3-5 \mu\text{mhos cm}^{-1}$ de condutividade), e então mantida em uma câmara (germinador) 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 foram expressos em $\mu\text{S cm}^{-1} \text{ g}^{-1}$ de sementes (VIEIRA; KRZYZANOWSKI, 1999).

Comprimento da parte aérea e do sistema radicular – Foram semeadas 20 sementes em papel mata-borrão (gerbox) pré-umedecido sobre duas linhas traçadas no terço superior no sentido longitudinal (10 sementes sobre cada linha) espaçadas uniformemente com 4 subamostras por tratamento segundo Nakagawa (1999). Para as análises estatísticas foram utilizados os valores médios obtidos. Os resultados foram expressos em cm.

Os dados, foram avaliados por meio da análise de variância pelo teste F. Quando significativo ao nível de 5% de probabilidade, as médias dos tratamentos foram comparadas entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. Para o fator " período de envelhecimento" houve o ajuste das regressões. Foi utilizado o programa de análises estatísticas SISVAR (FERREIRA, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira contagem de germinação (Tabela 2), para as sementes sem armazenamento, que não passaram pelo processo de envelhecimento acelerado, as diferentes soluções empregadas no condicionamento fisiológico não diferiram entre si. As sementes que foram condicionadas com nitrato de potássio e envelhecidas por 144 horas, apresentaram uma maior primeira contagem de germinação nos diferentes períodos de armazenamento, fato este que pode ser explicado pela influência do condicionamento fisiológico com nitrato de potássio, um promotor de germinação químico que atuou nas sementes de *Brachiaria*, mesmo quando expostas a temperatura e umidade elevadas por longo período. As sementes que foram condicionadas com preparo homeopático, não submetidas ao envelhecimento acelerado e armazenadas por 2 meses, tiveram 55% das suas sementes germinadas na primeira contagem.

Tabela 2. Desdobramento da interação significativa da análise de variância referente a primeira contagem de germinação, índice de velocidade de germinação e condutividade elétrica de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. MG-5, em função dos diferentes condicionamentos fisiológicos e períodos de envelhecimento acelerado, após o condicionamento. Cassilândia (MS), 2012.

<i>Primeira Contagem de Germinação (%)</i>												
	<i>Testemunha</i>			<i>KNO₃</i>			<i>H₂O</i>			<i>Preparo Homeopático</i>		
<i>P.E.</i>	<i>Condicionamento Fisiológico</i>											
	0 M.A.	2 M.A.	4 M.A.	0 M.A.	2 M.A.	4 M.A.	0 M.A.	2 M.A.	4 M.A.	0 M.A.	2 M.A.	4 M.A.
<i>0h</i>	19	23C	33b	25	40B	64a	23	39B	56a	21	55A	67a
<i>48h</i>	25a	40B	59b	31a	51A	78a	23ab	53A	63b	10b	34B	39c
<i>96h</i>	24a	28B	34b	23a	50A	56a	19a	33B	50a	1b	3C	2c
<i>144h</i>	13b	15B	11bc	40a	46A	40a	21b	21B	19b	1c	1C	1c
<i>A.R.</i>	¹ R.Q.**	² R.Q.*	³ R.Q.*	N.S.	⁴ R.Q.**	⁵ R.Q.*	N.S.	⁶ R.Q.*	⁷ R.Q.*	⁸ R.Q.**	⁹ R.Q.*	¹⁰ R.Q.*
<i>C.V.(%)</i>	23,01	15,91	14,41	23,01	15,91	14,41	23,01	15,91	14,41	23,01	15,91	14,41

<i>Índice de Velocidade de Germinação</i>												
	<i>Testemunha</i>			<i>KNO₃</i>			<i>H₂O</i>			<i>Preparo Homeopático</i>		
<i>P.E.</i>	<i>Condicionamento Fisiológico</i>											
	0 M.A.	2 M.A.	4 M.A.	0 M.A.	2 M.A.	4 M.A.	0 M.A.	2 M.A.	4 M.A.	0 M.A.	2 M.A.	4 M.A.
<i>0h</i>	3,07	3,05C	3,30c	3,23	3,90B	4,85ab	2,81	3,46BC	4,31b	2,99	4,53A	5,39a
<i>48h</i>	3,20a	3,65B	4,54b	3,07a	4,23A	5,95a	2,92a	4,24A	4,83b	1,79b	2,70C	3,00c
<i>96h</i>	3,08a	3,23B	3,42b	2,68a	4,26A	4,60a	2,96a	3,56B	4,20a	0,29b	0,43C	0,39c
<i>144h</i>	1,92b	1,82B	1,66b	3,77a	3,98A	3,64a	2,32b	2,22B	2,19b	0,35c	0,38C	0,34c
<i>A.R.</i>	¹¹ R.Q.**	¹² R.Q.*	¹³ R.Q.*	¹⁴ R.Q.**	¹⁵ R.Q.**	¹⁶ R.Q.*	¹⁷ R.Q.*	¹⁸ R.Q.*	¹⁹ R.Q.*	²⁰ R.Q.**	²¹ R.Q.*	²² R.Q.*
<i>C.V.(%)</i>	14,40	9,28	8,43	14,40	9,28	8,43	14,40	9,28	8,43	14,40	9,28	8,43

<i>Teste de Germinação (%)</i>												
	<i>Testemunha</i>			<i>KNO₃</i>			<i>H₂O</i>			<i>Preparo Homeopático</i>		
<i>P.E.</i>	<i>Condicionamento Fisiológico</i>											
	0 M.A.	2 M.A.	4 M.A.	0 M.A.	2 M.A.	4 M.A.	0 M.A.	2 M.A.	4 M.A.	0 M.A.	2 M.A.	4 M.A.
<i>0h</i>	71	69BC	67b	70	74B	75b	61	62C	69b	67	79A	91a
<i>48h</i>	67a	68A	72b	57a	74A	93a	64a	69A	76b	41b	45B	49c
<i>96h</i>	66a	67B	67b	57a	78A	78a	66a	69A	70ab	8b	12C	11c
<i>144h</i>	43b	39B	39b	77a	68A	66a	45b	44B	43b	12c	11C	10c
<i>A.R.</i>	²³ R.Q.**	²⁴ R.Q.*	²⁵ R.Q.*	²⁶ R.Q.**	N.S.	²⁷ R.Q.*	²⁸ R.Q.**	²⁹ R.Q.*	³⁰ R.Q.*	³¹ R.Q.**	³² R.Q.*	³³ R.Q.*
<i>C.V.(%)</i>	13,23	7,92	7,66	13,23	7,92	7,66	13,23	7,92	7,66	13,23	7,92	7,66

*Significativo a 1% de probabilidade. **Significativo a 5% de probabilidade. M.A. = Meses de armazenamento. P.E. = Período de Envelhecimento. A.R. = Ajuste de Regressão. R.L. = Regressão Linear. R.Q. = Regressão Quadrática. Médias com letras minúsculas nas linhas diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey dentro do período de 0 M.A. Médias com letras maiúsculas sublinhadas nas linhas diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey dentro do período 2 M.A. Médias com letras minúsculas em itálico nas linhas diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey dentro do período 4 M.A. $^1Y = 0,00133940X^2 - 0,1600719X + 25,919633$, $R^2 = 99,06$, $^2Y = -0,003309X^2 + 0,402604X + 24,325000$, $R^2 = 89,38$, $^3Y = -0,005235X^2 + 0,562760X + 35,637500$, $R^2 = 87,82$, $^4Y = -0,001682X^2 + 0,276562X + 40,525000$, $R^2 = 93,04$, $^5Y = -0,003201X^2 + 0,261979X + 66,075000$, $R^2 = 88,66$, $^6Y = -0,002984X^2 + 0,266146X + 41,525000$, $R^2 = 85,84$, $^7Y = -0,004123X^2 + 0,335417X + 56,100000$, $R^2 = 99,98$, $^8Y = 0,0018712X^2 - 0,2616735X + 32,963483$, $R^2 = 94,92$, $^9Y = 0,002116X^2 - 0,709896X + 57,425000$, $R^2 = 96,40$, $^{10}Y = 0,002930X^2 - 0,913542X + 69,150000$, $R^2 = 96,98$, $^{11}Y = 0,00014079X^2 - 0,0128099X + 3,034875$, $R^2 = 97,06$, $^{12}Y = -0,000219X^2 + 0,022960X + 3,054466$, $R^2 = 100$, $^{13}Y = -0,000326X^2 + 0,034378X + 3,389733$, $R^2 = 96,48$, $^{14}Y = 0,00013482X^2 + 0,0168464X - 3,315125$, $R^2 = 76,12$, $^{15}Y = -0,000066X^2 + 0,010057X + 3,905358$, $R^2 = 99,99$, $^{16}Y = -0,000222X^2 + 0,021627X + 4,999404$, $R^2 = 84,96$, $^{17}Y = 0,00008192X^2 - 0,0087865X + 2,786750$, $R^2 = 92,89$, $^{18}Y = -0,000231X^2 + 0,024039X + 3,505061$, $R^2 = 98,44$, $^{19}Y = -0,000275X^2 + 0,025012X + 4,304761$, $R^2 = 99,94$, $^{20}Y = 0,00013645X^2 + 0,0392578X - 3,088125$, $R^2 = 96,53$, $^{21}Y = 0,000195X^2 - 0,058867X + 4,686311$, $R^2 = 97,08$, $^{22}Y = 0,000254X^2 - 0,073568X + 5,537201$, $R^2 = 97,82$, $^{23}Y = 0,00206163X^2 - 0,1218750X + 69,350000$, $R^2 = 94,37$, $^{24}Y = -0,002903X^2 + 0,232031X + 67,137500$, $R^2 = 93,96$, $^{25}Y = -0,003635X^2 + 0,334896X + 66,325000$, $R^2 = 98,70$, $^{26}Y = 0,00371636X^2 + 0,4898438X - 70,362500$, $R^2 = 99,18$, $^{27}Y = -0,003364X^2 + 0,396875X + 76,300000$, $R^2 = 83,52$, $^{28}Y = 0,00260417X^2 - 0,2833333X + 59,350000$, $R^2 = 90,10$, $^{29}Y = -0,003526X^2 + 0,398437X + 60,625000$, $R^2 = 96,33$, $^{30}Y = -0,003743X^2 + 0,365104X + 68,025000$, $R^2 = 99,31$, $^{31}Y = 0,00325521X^2 + 0,8812500X - 68,700000$, $R^2 = 95,76$, $^{32}Y = 0,003689X^2 - 1,025000X + 80,550000$, $R^2 = 98,47$, $^{33}Y = 0,004503X^2 - 1,232812X + 92,575000$, $R^2 = 98,88$.

As sementes condicionadas com nitrato de potássio ou água apresentaram os maiores valores de primeira contagem de germinação no período de envelhecimento de 48 horas com 2 meses de armazenamento. As sementes que foram condicionadas com nitrato de potássio, envelhecidas por 96 e 144 horas e armazenadas por 2 meses, apresentaram os melhores valores para primeira contagem de germinação nesses períodos de envelhecimento.

Para as sementes que não foram envelhecidas e foram armazenadas por 4 meses, as diferentes soluções utilizadas no condicionamento fisiológico das sementes influenciaram de forma positiva na primeira contagem de germinação, entretanto, para as sementes condicionadas com nitrato de potássio, envelhecidas por 48 e 144 horas e armazenadas por 4 meses, tiveram uma maior primeira contagem de germinação para esses períodos de envelhecimento. Nas sementes condicionamento com nitrato de potássio ou água, envelhecidas por 96 horas e armazenadas por 4 meses, tiveram maiores valores na primeira contagem de germinação.

Na avaliação da primeira contagem de germinação em cada condicionamento fisiológico utilizado nos diferentes períodos de armazenamento o aumento do período de exposição das sementes ao envelhecimento acelerado propiciou queda no percentual de primeira contagem de germinação, exceção para o condicionamento com água em sementes sem armazenamento das mesmas. A queda no percentual da primeira contagem de germinação, está relacionada com a perda de vigor das sementes ao serem expostas por longos períodos a alta umidade e temperatura do envelhecimento acelerado.

Na variável índice de velocidade de germinação (Tabela 2), para as sementes sem armazenamento, que não passaram pelo processo de envelhecimento acelerado, o condicionamento não influenciou essa avaliação. As sementes que foram condicionadas com nitrato de potássio e envelhecidas por 144 horas, apresentaram uma maior velocidade de germinação nos diferentes períodos de armazenamento. As sementes que foram condicionadas com preparo homeopático, não submetidas ao envelhecimento acelerado e armazenadas por 2 meses, tiveram um maior IVG. As sementes condicionadas com nitrato de potássio ou água germinaram em um menor tempo, no período de envelhecimento de 48 horas com 2 meses de armazenamento. As sementes que foram condicionadas com nitrato de potássio, passaram por períodos de envelhecimento de 96 e 144 horas e armazenadas por 2 meses, tiveram os melhores índices de velocidade de germinação para esses períodos de envelhecimento.

Para as sementes que foram condicionadas com preparo homeopático, não foram envelhecidas e foram armazenadas por 4 meses, ocorreu um incremento no índice de velocidade de germinação, entretanto, para as sementes condicionadas com nitrato de potássio, envelhecidas por 48 e 144 horas e armazenadas por 4 meses, tiveram um maior IVG para esses períodos de envelhecimento. Nas sementes condicionadas com nitrato de potássio ou água, envelhecidas por 96 horas e armazenadas por 4 meses, tiveram uma germinação mais rápida. Por outro lado, as sementes que foram condicionadas com preparo homeopático, envelhecidas por 48, 96 e 144 horas e não foram armazenadas ou foram armazenadas por 2 e 4 meses, tiveram um decréscimo no IVG, devido a solução com preparo homeopático ter interagido de alguma forma com o envelhecimento acelerado, fazendo com que as sementes sofressem uma maior deterioração. Segundo Binotti et al. (2008), é sabido que o índice de velocidade de germinação, está relacionado com a capacidade das sementes em estabelecer uma população de plântulas em menor período de tempo e com uniformidade.

Na avaliação do índice de velocidade de germinação, em cada condicionamento fisiológico utilizado nos diferentes períodos de armazenamento o aumento do período de exposição das sementes ao envelhecimento acelerado propiciou queda no índice de velocidade de germinação, exceção para o condicionamento com nitrato de potássio em sementes que não foram armazenadas.

Na variável teste de germinação (Tabela 2), as sementes sem armazenamento que não foram envelhecidas, as diferentes soluções que foram utilizadas no condicionamento fisiológico, não influenciaram o teste de germinação. As sementes que foram condicionadas com nitrato de potássio, envelhecidas por 144 horas e não foram armazenadas ou que foram armazenadas por 2 e 4 meses, tiveram uma maior porcentagem de germinação. As sementes condicionadas com preparo homeopático que não passaram pelo processo de envelhecimento e foram armazenadas por 2 e 4 meses, tiveram as maiores porcentagens de germinação. As sementes que foram condicionadas com nitrato de potássio ou água, envelhecidas por 96 horas e armazenadas por 2 meses, tiveram uma maior germinação para esse período de envelhecimento. Bonfim et al. (2012), obtiveram aumento na germinação e melhoria da expressão do vigor de sementes de tomate utilizando preparo homeopático a base de *Natrum muriaticum* nas potências 5 e 7 CH.

Na avaliação do teste de germinação, em cada condicionamento fisiológico utilizado nos diferentes períodos de armazenamento o aumento do período de exposição das sementes

ao envelhecimento acelerado propiciou queda do teste de germinação, exceção para o condicionamento com nitrato de potássio em sementes, sem armazenamento das mesmas.

Para a variável condutividade elétrica (Tabela 3), as sementes condicionadas com nitrato de potássio que não foram envelhecidas ou que foram envelhecidas por 48, 96 e 144 horas e armazenadas por 2 e 4 meses, apresentaram as menores leituras de condutividade elétrica. Segundo Marcos Filho (2005) a intensidade do lixiviado está relacionado à permeabilidade e a capacidade de reorganização das membranas celulares, sendo que a liberação dos solutos é diretamente proporcional ao decréscimo da germinação e vigor, ou seja, sementes em que a solução apresente maiores leituras de condutividade elétrica, terão menor vigor e germinação.

Ao avaliar a condutividade elétrica, se observa que em cada condicionamento fisiológico utilizado nos diferentes períodos de armazenamento o aumento do período de exposição das sementes ao envelhecimento acelerado, acarretou no aumento da leitura da condutividade elétrica, demonstrando que quanto maior o período de exposição da semente ao envelhecimento acelerado, maior será sua degradação.

Na variável comprimento da parte aérea (Tabela 3), as sementes que foram condicionadas com água, não envelhecidas e armazenadas por 2 meses, apresentaram um maior comprimento da parte aérea. As sementes que foram condicionadas com água, envelhecidas por 48 horas e não foram armazenadas ou foram armazenadas por 4 meses, também apresentaram um incremento no comprimento da parte aérea. As sementes condicionadas com nitrato de potássio, envelhecidas por 96 horas e não armazenadas ou armazenadas por 2 e 4 meses, apresentaram maior comprimento da parte aérea.

Ao avaliar o comprimento da parte aérea, se observa que as sementes não condicionadas (testemunha), envelhecidas por 144 horas, nos diferentes períodos de armazenamento, tiveram um incremento do comprimento da parte aérea. As sementes condicionadas com nitrato de potássio, expostas ao envelhecimento até 96 horas e armazenadas nos diferentes períodos (0, 2 e 4 meses), apresentaram um aumento no comprimento da parte aérea. As sementes condicionadas com água ou homeopatia, com o aumento do período do envelhecimento acelerado nos diferentes períodos de armazenamento acarretou na queda do comprimento da parte aérea.

Tabela 3. Desdobramento da interação significativa da análise de variância referente a condutividade elétrica, comprimento da parte aérea e comprimento da raiz de *Brachiaria brizantha* cv. MG-5, em função dos diferentes condicionamentos fisiológicos e períodos de envelhecimento acelerado, após o condicionamento. Cassilândia (MS), 2012.

Condutividade Elétrica ($\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$)												
Testemunha			KNO ₃			H ₂ O			Preparo Homeopático			
Condicionamento Fisiológico												
P.E.	0 M.A.	2 M.A.	4 M.A.	0 M.A.	2 M.A.	4 M.A.	0 M.A.	2 M.A.	4 M.A.	0 M.A.	2 M.A.	4 M.A.
0h	9,37c	103,41A	111,99a	19,12a	47,13C	95,74b	14,08b	86,86B	106,95a	15,71b	91,29B	108,58a
48h	18,81b	166,05A	167,44a	34,47a	104,19B	107,68b	32,78a	158,58A	159,64a	33,16a	160,17A	161,30a
96h	33,87c	206,69A	207,77a	44,61a	142,84C	144,22c	40,91b	191,16B	192,33b	41,40b	193,46B	194,56b
144h	42,84c	232,85B	233,66b	50,95b	200,61C	202,39c	50,78b	231,21B	232,31b	54,84a	247,58A	248,62a
A.R.	¹ R.L.**	² R.Q.*	³ R.Q.*	⁴ R.Q.**	⁵ R.L.*	⁶ R.L.*	⁷ R.Q.**	⁸ R.Q.*	⁹ R.Q.*	¹⁰ R.Q.**	¹¹ R.Q.*	¹² R.Q.*
C.V.(%)	4,45	3,50	3,23	4,45	3,50	3,23	4,45	3,50	3,23	4,45	3,50	3,23

Comprimento da Parte Aérea (cm)												
Testemunha			KNO ₃			H ₂ O			Preparo Homeopático			
Condicionamento Fisiológico												
P.E.	0 M.A.	2 M.A.	4 M.A.	0 M.A.	2 M.A.	4 M.A.	0 M.A.	2 M.A.	4 M.A.	0 M.A.	2 M.A.	4 M.A.
0h	5,25ab	4,69B	6,50a	3,68c	3,53C	4,88b	5,94a	5,84A	6,75a	4,97b	4,48B	6,25a
48h	5,02b	5,05AB	6,13b	5,05b	4,57B	6,25b	5,84a	5,90A	7,07a	5,06b	4,97AB	6,32b
96h	4,99b	4,71B	6,25b	6,06a	6,03A	7,32a	4,91b	4,54B	6,13b	5,24b	4,36B	6,57b
144h	5,65a	5,18A	6,94a	4,94b	5,09AB	6,13b	4,87b	4,48B	6,00b	4,69b	4,82AB	6,00b
A.R.	N.S.	N.S.	¹³ R.Q.**	¹⁴ R.Q.*	¹⁵ R.Q.*	¹⁶ R.Q.*	¹⁷ R.L.*	¹⁸ R.L.*	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
C.V.(%)	7,29	7,71	5,80	7,29	7,71	5,80	7,29	7,71	5,80	7,29	7,71	5,80

Comprimento da Raiz (cm)												
Testemunha			KNO ₃			H ₂ O			Preparo Homeopático			
Condicionamento Fisiológico												
P.E.	0 M.A.	2 M.A.	4 M.A.	0 M.A.	2 M.A.	4 M.A.	0 M.A.	2 M.A.	4 M.A.	0 M.A.	2 M.A.	4 M.A.
0h	3,75ab	4,00A	3,50ab	2,18c	2,18B	1,88c	4,44a	4,29A	4,19a	3,47b	3,67A	3,19b
48h	3,52b	3,24B	3,19b	3,55b	3,88AB	3,25b	4,34a	4,33A	4,13a	3,56b	3,55B	3,32b
96h	3,49b	3,72BC	3,25b	4,56a	4,31AB	4,32a	3,41b	3,57C	3,13b	3,74b	4,43A	3,50b
144h	4,15a	4,60A	3,94a	3,44b	3,42B	3,13b	3,37b	3,61B	3,07b	3,19b	2,97B	3,00b
A.R.	N.S.	¹⁹ R.Q.*	²⁰ R.Q.*	²¹ R.Q.*	²² R.Q.*	²³ R.Q.*	²⁴ R.L.*	²⁵ R.L.*	²⁶ R.L.*	N.S.	N.S.	N.S.
C.V.(%)	10,30	9,72	10,88	10,30	9,72	10,88	10,30	9,72	10,88	10,30	9,72	10,88

*Significativo a 1% de probabilidade. **Significativo a 5% de probabilidade. M.A. = Meses de Armazenamento. P.E. = Período de Envelhecimento. A.R. = Ajuste de Regressão. R.L. = Regressão Linear. R.Q. = Regressão Quadrática. Médias com letras minúsculas nas linhas diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey dentro do período de 0 M.A. Médias com letras maiúsculas sublinhadas nas linhas diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey dentro do período 2 M.A. Médias com letras minúsculas em *italico* nas linhas diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey dentro do período 4 M.A. ¹Y = 0,2405260X + 8,910250, R² = 98,97, ²Y = - 0,003959X² + 1,463701X + 103,788875, R² = 99,97, ³Y = - 0,003208X² + 1,306456X + 112,026125, R² = 100, ⁴Y = 0,00097738X² - 0,3608412X + 19,194124, R² = 99,98, ⁵Y = 1,039766X + 48,833750, R² = 99,44, ⁶Y = 0,742677X + 84,037250, R² = 92,24, R² = 100, ⁷Y = 0,00095812X² - 0,3843125X + 14,698249, R² = 98,96, ⁸Y = - 0,003436X² + 1,464763X + 89,198625, R² = 99,03, ⁹Y = - 0,001379X² + 1,050221X + 108,316875, R² = 99,56, ¹⁰Y = 0,00043511X² - 0,3244270X + 16,430000, R² = 98,71, ¹¹Y = - 0,001602X² + 1,276878X + 94,110125, R² = 98,76, ¹²Y = 0,000145X² + 0,923635X + 110,593250, R² = 99,22, ¹³Y = 0,000115X² - 0,013607X + 6,503125, R² = 99,95, ¹⁴Y = - 0,000271X² + 0,048900X + 3,591563, R² = 94,36, ¹⁵Y = - 0,000214X² + 0,043661X + 3,384500, R² = 87,88, ¹⁶Y = - 0,000278X² + 0,050065X + 4,778125, R² = 93,72, ¹⁷Y = - 0,008630X + 6,010125, R² = 85,31, ¹⁸Y = - 0,010339X + 5,805000, R² = 91,65, ¹⁹Y = 0,000178X² - 0,020852X + 3,957875, R² = 96,32, ²⁰Y = 0,000109X² - 0,012760X + 3,512500, R² = 99,10, ²¹Y = - 0,000271X² + 0,048900X + 2,091562, R² = 94,36, ²²Y = - 0,000281X² + 0,049094X + 2,172750, R² = 100, ²³Y = - 0,000278X² + 0,050065X + 1,778125, R² = 93,72, ²⁴Y = - 0,008630X + 6,010125, R² = 85,31, ²⁵Y = - 0,005859X + 4,367500, R² = 75,84, ²⁶Y = - 0,009115X + 4,281250, R² = 84,48.

No comprimento da raiz (Tabela 3), as sementes condicionadas com água, envelhecidas por 48 horas e não armazenadas ou armazenadas por 2 e 4 meses, tiveram um maior comprimento da raiz. As sementes condicionadas com nitrato de potássio, envelhecidas por 96 horas e não armazenadas ou armazenadas por 4 meses, apresentaram um incremento no comprimento da raiz, ocorrendo o mesmo para as sementes condicionadas com preparo, envelhecidas por 96 horas e armazenadas por 2 meses.

Ao avaliar o comprimento da raiz, se observa que as sementes sem condicionamento fisiológico (testemunha) nos diferentes períodos de armazenamento, a exposição das sementes por 144 horas de envelhecimento propiciou um incremento do comprimento da parte aérea. As sementes condicionadas com nitrato de potássio nos diferentes períodos de armazenamento, o aumento do período de exposição das sementes até 96 horas, propiciou aumento no comprimento da raiz. Na avaliação do comprimento da raiz, no condicionamento fisiológicos com água, utilizado nos diferentes períodos de armazenamento o aumento do período de exposição das sementes ao envelhecimento acelerado propiciou queda do comprimento da raiz. As sementes condicionadas com preparo homeopático nos diferentes períodos de armazenamento, o período de exposição das sementes por 96 horas ao envelhecimento, propiciou queda no comprimento da raiz.

CONCLUSÕES

O condicionamento fisiológico com nitrato de potássio, influencia positivamente na germinação de sementes de *B. brizantha*, propiciando alto percentual de germinação associado com 48 h de envelhecimento acelerado em sementes armazenadas por 4 meses.

O condicionamento fisiológico com preparo homeopático atua de forma positiva na germinação para as sementes não expostas ao envelhecimento acelerado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BINOTTI, F.F.S., HAGA, K.I., CARDOSO E.D., ALVES, C.Z., AS, M.E.; ARF, O. Efeito do período de envelhecimento acelerado no teste de condutividade elétrica e na qualidade fisiológica de sementes de feijão. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá-PR, v. 30, n. 2, p. 247-254, 2008. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.4025/actasciagron.v30i2.1736>>. Acesso em: 10 de Out. 2014

BONATO, C. M.; PROENÇA, G. T.; REIS, B. Homeopathic drugs *Arsenicum album* and *Sulphur* affect the growth and essential oil content in mint (*Mentha arvensis* L.). **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá-PR, v.31, n.1, p. 101-105, 2009. Disponível em: <<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAgron/article/view/6642/6642>>. Acesso em: 15 de Set. 2014.

BONFIM, F. P. G.; CASALI, V. W. D.; MARTINS, E. R. Germinação e vigor de sementes de tomate (*Lycopersicon esculentum*, mill) peletizadas com preparados homeopáticos de *Natrum muriaticum*, submetidas a estresse salino. **Enciclopédia biosfera**, Goiânia-GO, v.8, n.14, p. 625-633, 2012. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2012a/agrarias/germinacao%20e%20vigor.pdf>>. Acesso em: 20 de Out. 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399p.

BUJALSKI, W.; NIEMOW, A.W. Large-scale osmotic priming of onion seeds: a comparison of different strategies for oxygenation. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 46, n. 1, p. 13-24, 1991. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/030442389190088G>>. Acesso em: 12 de Set. 2014.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 5.ed. Jaboticabal-SP: FUNEP, 2012. 590p.

CESAR, A. T. Dinamização. **Cultura Homeopática**, São Paulo-SP, v.2, n.5, p. 15-41, 2003. Disponível em: <<http://www.feg.unesp.br/~ojs/index.php/ijhdr/article/viewFile/88/76>>. Acesso em: 11 de Out. 2014.

COSTA, C.J.; ARAÚJO, R.B.; VILLAS BÔAS, H.D.C. Tratamentos para a superação de dormência em sementes de *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick. **Pesquisa Agropecuária Tropical**. Goiania-GO, v.41, n 4, p. 519-524, 2011. Disponível em: <http://www.revistas.ufg.br/index.php/pat/article/view/15100>. Acesso em 11 de Out. 2014.

ESPINOZA, F. J. R. Agrohomenopatía: una opción ecológica para el campo mexicano. **La homeopatía de México**, México, v. 70, n. 613, p. 110-116, 2001. Disponível em: <http://www.homeopatía.com.mx/memorias2004/memorias/LA%20AGROHOMEOPATIA.doc>. Acesso em: 15 de Out. 2014.

FERREIRA, D.F. SisVar[®]: Sistema de análise de variância para dados balanceados, versão 4.0. Lavras-Mg: DEX/UFLA, 2000. (Software estatístico). Disponível em: <http://www.dex.ufla.br/~danielff/software.htm>. Acesso em: 13 de Out. 2014.

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

MARCOS FILHO, J. Teste de envelhecimento acelerado. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Eds.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina-PR: ABRATES, 1999. cap.3, p.1-24.

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

MONTEIRO, F.A.; RAMOS A.K.B.; DE CARVALHO, D.D.; DE ABREU, J.B.R.; DAIUB, J.A.S.; DA SILVA, J.E.P.; NATALE, W. Cultivo de *Brachiaria brizantha* Stapf. cv. Marandu em solução nutritiva com omissões de macronutrientes. **Scientia Agricola**, Piracicaba-SP, v. 52, n. 1, p. 135-141, 1995. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-90161995000100022&script=sci_arttext. Acesso em: 10 de Out.2014.

NAKAGAWA J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F.C; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Eds.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina-PR, ABRATES, 1999. Cap. 2, p.1-24.

NASCIMENTO, W.M. **Condicionamento osmótico de sementes de hortaliças**. Brasília-DF: Embrapa Hortaliças, 2004. 12p. (Circular técnica, 33). Disponível em: <

http://www.cnph.embrapa.br/paginas/serie_documentos/publicacoes2004/ct_33.pdf>. Acesso em: 10 de Out. 2014.

NERSON, H.; GOVERS, A. Salt priming of muskmelon seeds for low-temperature germination. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v.28, p. 85-91, 1986. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0304423886901275>>. Acesso em: 10 de Out. 2014.

ROSSI, F. Fundamentos da agrohomenopatia. In: Encontro Brasileiro de Homeopatia na Agricultura, 01, 2009, Campo Grande-MS. **Anais...** São Paulo-SP: Associação Médico Veterinária Homeopática Brasileira, 2009. p.10. Disponível em: <http://www.cesaho.com.br/biblioteca_virtual/arquivos/arquivo_407_cesaho.pdf>. Acesso em: 24 de Jun. 2014.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5 ed. Porto Alegre-RS: Artmed, 2012. 954 p.

TEKRONY, D.M. Accelerated aging. In: Van de Venter, H. A. (Ed.). **Seed vigour testing seminar**. Copenhagen: ISTA, 1995. p. 53-72.

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, 1999. cap.4, p.4.1-4.26.

APÊNDICE I

NORMAS PARA SUBMISSÃO – REVISTA AGRICULTURA NEOTROPICAL

Diretrizes para Autores

Forma e preparação de manuscritos

O trabalho submetido à publicação deverá ser cadastrado no portal da revista (<http://periodicos.uems.br/novo/index.php/agrineo/>). O cadastro deverá ser preenchido apenas pelo autor correspondente que se responsabilizará pelo artigo em nome dos demais autores.

Só serão aceitos trabalhos depois de revistos e aprovados pela Comissão Editorial, e que não foram publicados ou submetidos em publicação em outro veículo. Excetuam-se, nesta limitação, os apresentados em congressos, em forma de resumo.

Os trabalhos subdivididos em partes 1, 2..., devem ser enviados juntos, pois serão submetidos aos mesmos revisores. Solicita-se observar as seguintes instruções para o preparo dos artigos.

Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente deve apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão.

Composição sequencial do artigo

- a) Título: no máximo com 15 palavras, em letras maiúsculas, negrito e centralizado;
- b) Os artigos deverão ser compostos por, no máximo, 5 (cinco) autores;
- c) Resumo: A palavra “resumo” deve ser escrita em letras maiúsculas, negrita e justificada. O texto do resumo se inicia após a palavra “resumo” e deve ter no máximo com 15 linhas;
- d) Palavras-chave: A “palavra-chave” deve ser escrita em letras maiúsculas, negrita e justificada. As palavras-chave, no mínimo três e no máximo cinco, não constantes no Título e separadas por vírgula, escrita em letras minúscula;
- e) Título em inglês: escrito em letras maiúsculas, no máximo com 15 palavras, em letras maiúsculas, negrito e centralizado; devendo ser tradução fiel do título.
- f) Abstract: no máximo com 15 linhas, devendo ser tradução fiel do Resumo;
- g) Key words: no mínimo três e no máximo cinco;
- h) Introdução: destacar a relevância do artigo, inclusive através de revisão de literatura;
- i) Material e Métodos;
- j) Resultados e Discussão;

k) Conclusões devem ser escritas de forma sucinta, isto é, sem comentários nem explicações adicionais, baseando-se nos objetivos da pesquisa;

l) Agradecimentos (opcional);

m) Referências Bibliográficas;

Outras informações

Quando o artigo for escrito em inglês, o título, resumo e palavras-chave deverão também constar, respectivamente, em português.

Os itens INTRODUÇÃO; MATERIAL E MÉTODOS; RESULTADOS E DISCUSSÃO; CONCLUSÕES; REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS devem ser justificados e com letras maiúsculas, em Negrito.

Os trabalhos devem ser escritos em Português ou Inglês. Os trabalhos devem ser apresentados em até 20 páginas. O texto deve ser editado em Word for Windows (tamanho máximo de 2MB, versão docx) e digitado em página tamanho A-4 (210 mm x 297 mm), com margens de 2,5 cm, em coluna única e espaçamento 1,5 entre linhas. A fonte tipográfica deve ser Times New Roman, número 12, para todos os itens e informações no arquivo. Usar tabulação de parágrafo de 1,25 cm.

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. As Tabelas e Figuras devem estar inseridas no texto e não no final do trabalho. As chamadas das Tabelas e Figuras no texto iniciam-se com Letra Maiúscula (Exemplos: Tabela 1; Tabela 2; Figura 1; Figura 2 etc).

A redação dos trabalhos deverá apresentar concisão, objetividade e clareza, com a linguagem no passado impessoal;

Para Notas Científicas a estrutura do trabalho é a mesma do artigo científico e o máximo de 10 páginas no envio do trabalho.

As informações apresentadas no trabalho são de responsabilidade exclusiva de seus autores, bem como a exatidão das referências bibliográficas, ainda que reservado aos editores o direito de proceder a ajustes textuais e de adequação às normas da publicação.

As citações no corpo do texto devem ser feitas de acordo com a norma ABNT, NBR 10520/2002. Exemplos: Com um autor: Soares (2009) ou (SOARES, 2009); Com dois autores, usar Pereira e Farias (2008) ou (PEREIRA; FARIAS, 2008); Com três ou mais autores, usar Martins et al. (2009) ou (MARTINS et al., 2009). Citações de citação devem ser evitadas;

A revista preza por citações de artigos científicos, livros e capítulos de livros, não aceitando citações de resumos, trabalhos de conclusão de curso de graduação, dissertações e teses.

Referências (não exceda o limite de 30 referências bibliográficas). Preferencialmente referências de citações dos últimos 10 anos. Casos excepcionais serão considerados.

No item REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS, serão relacionadas todas as obras bibliográficas citadas no texto, em ordem alfabética. Normas para referência (ABNT NRB 6023, Ago. 2002). Complemento à norma: texto justificado e não alinhado à esquerda; todos os autores devem constar nas referências e não et al.; Os destaques para títulos devem ser apresentados em negrito e os títulos de periódicos não devem ser abreviados.

Alguns exemplos são apresentados a seguir:

ARTIGO DE PERIÓDICO

AUTOR (es). Título do artigo. **Título do periódico**, local de publicação, v., n., p., ano.

Exemplo:

REISSER JÚNIOR, C.; BERGAMASCHI, H.; RADIN, B.; BERGONCI, J. I. Alterações morfológicas do tomateiro em resposta redução de radiação solar. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria-RS, v. 11, n. 1, p. 7-14, 2007.

ARTIGO DE PERIÓDICO EM MEIO ELETRÔNICO

AUTOR(es). Título do artigo. **Título do Periódico**, cidade, v., n., p., ano. Disponível em:<endereço eletrônico>. Acesso em: dia mês (abreviado). ano.

Exemplo:

REISSER JÚNIOR, C.; BERGAMASCHI, H.; RADIN, B.; BERGONCI, J. I. Alterações morfológicas do tomateiro em resposta redução de radiação solar. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria-RS, v. 11, n. 1, p. 7-14, 2007. Disponível em <<http://www.sbagro.org.br/rbagro/ojs/index.php/rbagro>>. Acesso em: 12 dez. 2010.

AUTOR(es). Título do artigo. **Título do Periódico**, local de publicação, v., n., p., ano. CD-ROM

Exemplo:

REISSER JÚNIOR, C.; BERGAMASCHI, H.; RADIN, B.; BERGONCI, J. I. Alterações morfológicas do tomateiro em resposta redução de radiação solar. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria-RS, v. 11, n. 1, p. 7-14, 2007. 1 CD-ROM.

LIVRO

AUTOR(es). **Título**: subtítulo. edição (abreviada). Local: Editora, ano. p. (total ou intervalo parcial)

Exemplo:

KÄMPF, A. N.; FERMINO, M. H. **Entomologia agrícola**: informações atuais sobre os insetos de importância agrícola. 4. ed. Porto Alegre-RS: Gênese, 2006. 645 p.

Obs. Quando for a primeira edição não precisa colocá-la.

LIVRO EM MEIO ELETRONICO

AUTOR(es). Título. Edição (abreviada). Local: Editora, ano. p. (total ou intervalo parcial). Disponível em: <endereço eletrônico>. Acesso em: dia mês (abreviado). ano.

Exemplo:

KÄMPF, A. N.; FERMINO, M. H. **Entomologia agrícola**: informações atuais sobre os insetos de importância agrícola. 4. ed. Porto Alegre-RS: Gênese, 2006. 645 p. Disponível em: <www.culturabrasil.pro.br/download.htm>. Acesso em: 12 dez. 2010.

AUTOR (es). Título. Edição (abreviada). Local: Editora, ano. p. CD-ROM

Exemplo:

KÄMPF, A. N.; FERMINO, M. H. **Entomologia agrícola**: informações atuais sobre os insetos de importância agrícola. 4. ed. Porto Alegre-RS: Gênese, 2006. 645 p. 1 CD-ROM.

CAPÍTULO DE LIVRO

AUTOR(es). Título do capítulo. In: AUTOR(es) do livro. **Título**: subtítulo. Edição (abreviada). Local: Editora, ano. intervalo das páginas do capítulo.

Exemplo:

MINAMI, K. Pragas das culturas agrícolas, frutíferas, florestais, hortaliças e ornamentais. In: KÄMPF, A. N.; FERMINO, M. H. **Entomologia agrícola**: informações atuais sobre os insetos de importância agrícola. 4. ed. Porto Alegre-RS: Gênese, 2006. p. 147-152.

CAPÍTULO DE LIVRO EM MEIO ELETRONICO

AUTOR(es). Título do capítulo. In: AUTOR(es) do livro. **Título**: subtítulo. Edição (abreviada). Local: Editora, ano. intervalo das páginas do capítulo. Disponível em: <endereço eletrônico>. Acesso em: dia mês (abreviado). ano.

Exemplo:

MINAMI, K. Pragas das culturas agrícolas, frutíferas, florestais, hortaliças e ornamentais. In: KÄMPF, A. N.; FERMINO, M. H. **Entomologia agrícola**: informações atuais sobre os insetos de importância agrícola. 4. ed. Porto Alegre-RS: Gênese, 2006. p. 147-152. Disponível em: <www.culturabrasil.pro.br/download.htm>. Acesso em: 12 dez. 2010.

AUTOR(es). Título do capítulo. In: AUTOR(es) do livro. **Título**: subtítulo. Edição (abreviada). Local: Editora, ano. intervalo das páginas do capítulo. 1 CD-ROM

Exemplo:

MINAMI, K. Pragas das culturas agrícolas, frutíferas, florestais, hortaliças e ornamentais. In: KÄMPF, A. N.; FERMINO, M. H. **Entomologia agrícola**: informações atuais sobre os insetos de importância agrícola. 4. ed. Porto Alegre-RS: Gênese, 2006. p. 147-152. 1 CD-ROM.

BOLETIM TÉCNICO / CIRCULAR TÉCNICA / DOCUMENTOS

Exemplo 1.

OLIVEIRA, A. M. G.; SOUZA, L. F. S.; RAIJ, B. V.; MAGALHÃES, A. F. J.; BERNARDI, A. C. C. **Nutrição, calagem e adubação do mamoeiro irrigado**. Cruz das Almas-BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2004. 10p. (Circular Técnica 69).

Exemplo 2.

BEZERRA, F. C. **Diferentes espaçamentos para o cultivo da mandioca**. Fortaleza-CE: Embrapa Agroindústria Tropical, 2003. 19 p. (Documento 72).

AUTOR CORPORATIVO

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estado@**. Lavoura permanente 2008: Maracujá. Brasília-DF: IBGE, 2008. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=df&tema=lavourapermanente2008>. Acesso em: 16 mai. 2014.

Condições para Submissão

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a 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 devolvidas aos autores.

A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista

Os arquivos para submissão estão em formato Microsoft Word, OpenOffice ou RTF (desde que não ultrapassem 2MB)

URLs para as referências foram informadas quando disponíveis.

O texto está em espaço 1,5; usa uma fonte Times New Roman 12-pontos; as figuras e tabelas estão inseridas no texto, não no final do documento na forma de anexos. Os trabalhos devem ser apresentados em até 20 páginas.

O texto segue os padrões de estilo e requisitos bibliográficos descritos em Diretrizes para Autores, na seção Sobre a Revista.

Em caso de submissão a uma seção com avaliação pelos pares (ex.: artigos), as instruções disponíveis em Assegurando a Avaliação pelos Pares Cega foram seguidas.

Declaração de Direito Autoral

A revista se reserva o direito de efetuar, nos originais, alterações de ordem normativa, ortográfica e gramatical, com vistas a manter o padrão culto da língua, respeitando, porém, o estilo dos autores. As provas finais serão enviadas aos autores. Os trabalhos publicados passam a ser propriedade da revista. As opiniões emitidas pelos autores dos artigos são de sua exclusiva responsabilidade.

Política de Privacidade

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou a terceiros.