

## ESCARIFICAÇÃO QUÍMICA E MODOS DE HIDRATAÇÃO DE SEMENTES DE BRAQUIÁRIA COM DOSES DE PREPARO HOMEOPÁTICO

Geraldo Candido Cabral Gouveia<sup>1</sup>, Flávio Ferreira da Silva Binotti<sup>2</sup>, Eliana Duarte Cardoso<sup>2</sup>, Edilson Costa<sup>2</sup>

1 Graduando em Agronomia pela Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (geraldocgouveia@hotmail.com) Cassilândia – Brasil

2 Professor (a) da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul da Unidade Universitária de Cassilândia

Recebido em: 30/09/2014 – Aprovado em: 15/11/2014 – Publicado em: 01/12/2014

### RESUMO

Características fisiológicas das sementes são extremamente importantes para um bom desempenho e estabelecimento da cultura que se deseja obter. O objetivo foi avaliar o efeito da escarificação química, modo de fornecimento de N-(fosfonometil) glicina por hidratação das sementes e doses do mesmo por meio de um composto homeopático na germinação, crescimento inicial e superação de dormência em sementes de *Brachiaria brizantha* cv. MG-5. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 2x3x5, sendo constituído pela combinação de escarificação química - H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (presença e ausência) com modo de fornecimento de N-(fosfonometil) glicina por meio da hidratação das sementes (testemunha, hidratação entre folhas de papel e imersão direta) e doses (0, 20, 40, 60 e 80 CH) do mesmo por meio de um composto homeopático, com quatro repetições. Foram avaliados, primeira e segunda contagem de germinação, germinação total, índice de velocidade de germinação, comprimento da parte aérea, raiz principal e comprimento total do vegetal (cm). A hidratação das sementes com composto homeopático associado com a escarificação química proporciona maior germinação e velocidade de germinação. A hidratação das sementes com composto homeopático influencia positivamente no comprimento de plântula e raiz principal.

**PALAVRAS - CHAVE:** Dormência, germinação, homeopatia, qualidade fisiológica, vigor

### CHEMICAL SCARIFICATION AND MODES OF HYDRATION OF SEEDS OF BRACHIÁRIA WITH DOSES OF HOMEOPATHIC PREPARATION

#### ABSTRACT

Physiological characteristics of seeds are extremely important to obtain good crop performance and establishment. The study was to evaluate the effect of chemical scarification, supply mode of N (phosphonomethyl) glycine by seed hydration and doses of N through a homeopathic compound in germination, initial growth and dormancy overcome in seeds of *Brachiaria brizantha*. MG-5. The experiment was developed in the Laboratory of Seed Analysis, State University of Mato Grosso do Sul Campus of Cassilândia, located in Cassilândia - MS in 2010. The experimental design applied was the completely randomized (CRD) in a 2x3x5, factorial scheme, being formed by the combination of chemical scarification - H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (presence or

absence) in order to supply N (phosphonomethyl) glycine by the hydration of seeds (control, hydration between sheets of paper and direct immersion) and dosages (0, 20, 40, 60 and 80 CH) of N through a homeopathic compound with four repetitions. One evaluated, through a first and second count, complete germination, speed of germination, shoot length, and total length of main root of the plant (cm). Hydration of seeds with homeopathic compound associated with chemical scarification allows for the higher germination rate and speed of germination. Hydration of seeds with homeopathic compound positively affects in seedling length and taproot.

**KEYWORDS:** Dormancy, germination, vigor, homeopathy, physiological quality

## INTRODUÇÃO

A necessidade de pesquisas voltadas para gramíneas do gênero *Brachiaria*, se dá, pelo fato do Brasil ser o maior produtor, consumidor e exportador de sementes de espécies forrageiras tropicais do mundo, alcançando na safra 2013 uma produção nacional média de 50 mil toneladas (AGRO ANALYSIS, 2014).

A *Brachiaria brizantha* cultivar MG-5 é superior, se comparada com os outras cultivares, devido ao excelente vigor vegetativo e alta produtividade (MATSUDA, 2014). Entretanto, a presença da dormência nas suas sementes, afeta de forma negativa o percentual de germinação e uniformidade de pastagens.

Vários preparados homeopáticos de acordo com ESPINOZA (2001), incidem nos processos biológicos das plantas sem gerar toxicidade e controlando pragas e doenças causadas por vírus, fungos e bactérias além de incrementar a produção de biomassa. BONATO et al. (2009) observaram que a homeopatia pode ser uma ótima opção a ser utilizada em sistemas agroecológicos.

Na homeopatia, são utilizadas diluições conhecidas 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 (1 CH). O nome hahnemannianas se dá em homenagem ao pai da homeopatia Samuel Hahnemann (CESAR, 2003).

Atualmente, tem-se verificado a aplicação de subdoses de N-(fosfometil) glicina como tratamento alternativo para a indução de crescimento em algumas espécies de plantas (SILVA et al., 2009). A N-(fosfometil) glicina atua na enzima EPSPs, cuja inibição leva ao acúmulo de chiquimato nos vacúolos. Esta via é responsável por aproximadamente 35 % de massa de matéria seca da planta e 20 % do carbono fixado pela fotossíntese é derivado da rota do chiquimato (NEVES et. al., 2009). A aplicação de N-(fosfometil) glicina em doses elevadas, é extremamente tóxica para as plantas, contudo, sua dosagem em quantidades pequenas apresenta estímulo ao vegetal tendo o efeito conhecido como “Hormese” (CALABRESE & BALDWIN, 2005).

Outra forma utilizada para superar dormência de sementes é a escarificação química, processo que consiste na imersão das sementes em concentrações ácidas, com a finalidade de romper o tegumento, desta forma, auxiliando no processo germinativo (MUNHOZ et al., 2009).

Diante do exposto acima, o objetivo deste trabalho consistiu em avaliar o efeito da escarificação química, modo de fornecimento de N-(fosfometil) glicina via hidratação das sementes e doses do mesmo por meio de um composto homeopático na germinação, crescimento inicial e superação de dormência em sementes de *Brachiaria brizantha* cv. MG-5.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas sementes de *Brachiaria brizantha* cv. MG-5 recém colhidas e sem tratamento, cuja qualidade inicial do lote está na Tabela 1.

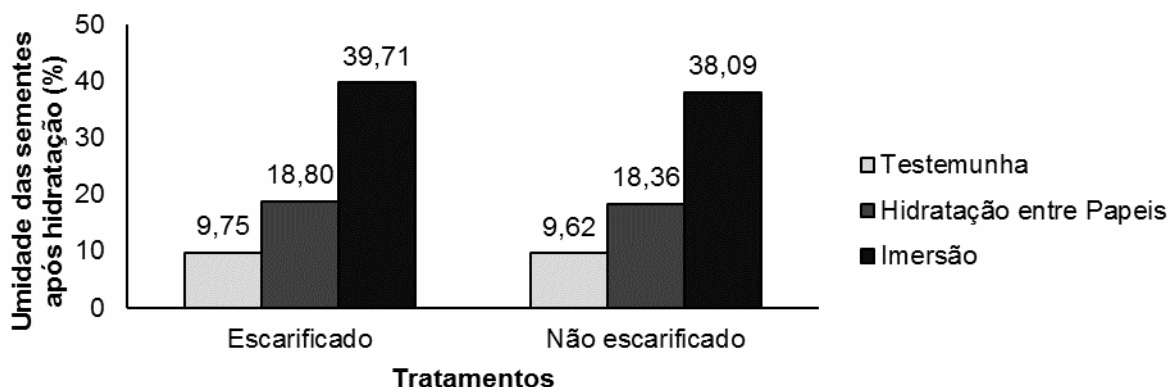
**TABELA 1.** Grau de umidade, massa de 1000 sementes, teste do tetrazólio, condutividade elétrica, primeira contagem de germinação e teste de germinação de *Brachiaria brizantha* cv. MG-5 Vitória.

Grau de Umidade das	Massa de 1000 Sementes	Tetrazólio	Condutividade Elétrica	Primeira Contagem de Germinação	Teste de Germinação
-----%-----	-----g-----	-----%-----	$\mu\text{S cm}^{-1} \text{ g}^{-1}$	-----%-----	
9,62	11,12	86	8,25	12	46

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 2x3x5, sendo constituído pela combinação de escarificação química -  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (presença e ausência) com modo de fornecimento de N-(fosfonometil) glicina por meio da hidratação das sementes (testemunha, hidratação entre folhas de papel e imersão direta) e doses (0, 20, 40, 60 e 80 CH) do mesmo por meio de um composto homeopático, com quatro repetições. Os produtos utilizados foram: N-(fosfonometil) glicina em solução alcoólica 70%, dinamizado nas potências 0, 20, 40, 60 e 80 CH além do ácido sulfúrico concentrado a 98% para a escarificação química.

A escarificação química com ácido sulfúrico concentrado foi realizada de forma que as sementes ficassem imersas no ácido pelo período de 5 minutos, posteriormente sendo lavadas em água corrente e na sequência em água deionizada, sendo secas, após a lavagem em temperatura ambiente.

Na Figura 1 estão dispostos os dados referentes ao grau de umidade das sementes, após hidratação.



**FIGURA 1.** Grau de umidade das sementes, após a hidratação das sementes com preparo homeopático de *Brachiaria brizantha* cv. MG-5.

O fornecimento do N-(fosfonometil) glicina via hidratação entre folhas de papéis foi realizado por meio do acondicionamento das sementes entre duas folhas de papel tipo "germitest" umedecida 2,5 vezes a massa do papel com a solução contendo N-(fosfonometil) glicina, pelo período de 2 horas a temperatura de 25°C. No fornecimento via imersão direta às sementes foram inseridas em copos plásticos contendo 50 mL da solução N-(fosfonometil) glicina, pelo período de 2 horas a temperatura de 25°C.

Foram realizadas as seguintes avaliações:

Grau de Umidade - Foi determinado pelo método da estufa, a 105 ( $\pm$  3) °C durante 24 horas, com utilização de 2 amostras para cada tratamento, conforme a metodologia indicada pelas regras de análise de sementes (BRASIL, 2009).

Primeira contagem de germinação – Foi realizada juntamente com o teste de germinação, sendo registrada a porcentagem de plântulas normais verificadas sete dias após a instalação do ensaio de acordo com os critérios estabelecidos pela Regra de Análise de Sementes (BRASIL, 2009), a segunda contagem foi realizada registrando-se o número de plântulas normais aos 14 dias após, a instalação do ensaio cujos resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais.

Teste de germinação – Foi realizado com 4 sub-amostras de 50 sementes, em caixas de acrílico de 11 x 11 x 3,5 cm com tampa (gerbox) forradas com papel mata borrão (umedecidas 2 vezes sua massa) e mantidas em fotoperíodo de 12 h. 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 – Foi realizado em conjunto com o teste de germinação, onde o índice de velocidade para cada tratamento foi calculado segundo MAGUIRE (1962).

Comprimento da raiz principal e da parte aérea do vegetal – Foi conduzido em casa de vegetação utilizando quatro sub-amostras de 50 sementes por tratamento, com semeadura realizada à 1cm de profundidade em bandejas preenchidas com vermiculita utilizando-se vermiculita como substrato. Aos 21 dias foram medidas o comprimento do sistema radicular e da parte aérea das plântulas normais, com uma régua graduada em cm. Fitomassa fresca e seca do vegetal – A fitomassa de matéria fresca foi determinada logo após a coleta dos materiais. A fitomassa seca das plântulas foi determinada após a submissão das amostras à secagem em estufa de circulação forçada de ar, à uma temperatura média de 60-70°C, até atingir massa constante. A significância do efeito dos tratamentos foi obtida por meio do Teste F. O fator qualitativo "hidratação das sementes" foi comparado por meio do Teste de Tukey. Para o fator " concentrações de homeopático" foram ajustadas regressões polinomiais.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ocorreu interação entre os fatores escarificação química e hidratação das sementes (Tabela 2), para primeira contagem e segunda contagem de germinação, germinação total e índice de velocidade de germinação (IVG). Para a primeira e segunda contagem de germinação, germinação total e IVG, a escarificação química associada com hidratação das sementes com preparo homeopático entre papéis, propiciou maior germinação e velocidade de germinação. A hidratação entre papéis é uma forma de condicionamento fisiológico que controla a entrada de água ou de soluções nas sementes e sua associação com a escarificação química, acarretou em uma melhor absorção do preparo homeopático pelas sementes, dando início aos processos fisiológicos e influenciando a germinação. Segundo CARDOSO et al., (2014), a utilização de ácido sulfúrico para a realização da escarificação química é um método eficaz utilizado na superação de dormência em sementes de *B. brizantha*, pois ao emergir as sementes em ácido sulfúrico, possibilita a retirada do impedimento físico (glumelas, pericarpo e tegumento), facilitando a entrada de água e oxigênio para o interior da semente. Além disso, nessa barreira física pode estar contida composto inibidores que, após a escarificação química são eliminados.

Se sabe que quanto maior o índice de velocidade de germinação, maior será a capacidade das sementes em estabelecer uma população de plântulas mais rápida, uniforme e adequada (BINOTTI et al., 2008).

**TABELA 2.** Desdobramento da interação entre os fatores escarificação e modo de hidratação referente a primeira, segunda contagem de germinação, germinação total e índice de velocidade de germinação de sementes *B. brizantha*.

TRATAMENTOS	Escarificação química (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	
	Presença	Ausência
Hidratação das sementes com composto homeopático		
-----%-----		
Testemunha	23c	27b
Entre folhas de papel	65Aa	38Ba
Imersão direta	56Ab	19Bb
C.V.(%)	23,60	
Segunda contagem de germinação		
-----%-----		
Testemunha	31c	31 b
Entre folhas de papel	71Aa	50Ba
Imersão direta	62Ab	42Ba
C.V.(%)	20,53	
Germinação total		
-----%-----		
Testemunha	33b	34b
Entre folhas de papel	76Aa	57Ba
Imersão direta	67Ab	50Ba
C.V.(%)	17,29	
Índice de velocidade de germinação		
Testemunha	2,03 c	2,09 b
Entre folhas de papel	4,99 Aa	3,25 Ba
Imersão direta	4,35 Ab	2,37 Bb
C.V.(%)	24,14	

Médias seguidas de letras diferentes minúsculas nas colunas e maiúscula nas linhas diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade para o fator hidratação e pelo teste F para fator escarificação.

As doses do composto homeopático (Tabela 3) não influenciaram a primeira contagem de germinação (7 dias), segunda contagem de germinação (14 dias) e na germinação total (21 dias), além do índice de velocidade de germinação.

**TABELA 3.** Primeira e segunda contagem de germinação, germinação total e índice de velocidade de germinação (IVG) em função das doses do composto homeopático aplicado em sementes de *B. brizantha*.

Tratamentos	GERMINAÇÃO			IVG
	1ª contagem	2ª contagem	Germinação Total	
-----%-----				
Doses do composto homeopático - N(FOSFONOMETIL)				
0 CH	34,94	44,67	48,44	3,93
20 CH	38,28	49,22	54,89	3,25
40 CH	39,17	48,78	54,00	3,26
60 CH	38,61	46,55	51,33	3,15
80 CH	40,05	50,33	55,77	3,30
Ajuste da Regressão	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
C.V.(%)	23,60	20,53	17,29	20,14

N.S. - Não significativo.

Com relação ao comprimento da parte aérea e comprimento total, (Tabela 4), as sementes que passaram pelo processo de escarificação química (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), tiveram um aumento no comprimento para essas variáveis, diferindo das sementes que não foram escarificadas.

**TABELA 4.** Comprimento da parte aérea, raiz principal e comprimento total de plântula em função da escarificação química, hidratação das sementes com composto homeopático e doses do composto homeopático em sementes *B. brizantha* cv. MG-5.

Tratamentos	Comprimento		
	Parte Aérea	Raiz Principal	Total
	----- cm -----		
<i>Escarificação química (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)</i>			
Escarificado	14,97 a	13,79	28,77 a
Não escarificado (Testemunha)	12,87 b	13,96	26,80 b
<i>Hidratação das sementes</i>			
Testemunha (Sem)	13,64	12,05	25,65
Entre folhas de papel	13,90	14,26	28,17
Imersão direta	14,22	15,32	29,54
<i>Doses do composto homeopático</i>			
0 CH	13,65	12,60	26,25
20 CH	13,96	13,78	27,71
40 CH	14,20	14,49	28,70
60 CH	13,93	14,24	28,14
80 CH	13,85	14,28	28,13
Ajuste de regressão	N.S.	N.S.	N.S.
C.V.(%)	9,45	9,32	7,19

N.S. - Não significativo; Médias seguidas de letras diferentes minúsculas nas colunas diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade para o fator hidratação e pelo teste F para fator escarificação.

Para a dosagem de 20 CH, (Tabela 5) a hidratação via imersão, proporcionou um incremento no comprimento da raiz em relação a testemunha, ocorrendo o mesmo nas dosagens 40 CH, 60 CH e 80 CH com as hidratações realizadas via imersão direta e entre folhas de papel.

**TABELA 5.** Desdobramento da interação entre os fatores "modo de hidratação" e "doses do composto homeopático" para a variável comprimento da raiz principal de plântulas de *B.brizantha* cv. MG-5

Doses do composto homeopático - N(FOSFONOMETIL)	Modo de hidratação das sementes		
	Imersão direta	Entre folhas de papel	Testemunha
	Comprimento da Raiz Principal		
	----- cm -----		
0 CH	12,92	12,87	12,00
20 CH	15,92A	13,28B	12,13B
40 CH	15,92A	15,58A	11,98B
60 CH	15,67A	14,92A	12,13B
80 CH	16,17A	14,67A	12,00B
Ajuste de regressão	<sup>1</sup> R.Q.**	<sup>2</sup> R.Q.**	N.S.
C.V.(%)	9,32		

\*\*Significativo a 5% de probabilidade; N.S. - não significativo; R.Q. – regressão quadrática; Médias seguidas de letras diferentes maiúsculas nas linhas diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; <sup>1</sup> Y = 0,00093750X<sup>2</sup> - 0,1062500X + 13,316667; <sup>2</sup>Y = 0,00076637X<sup>2</sup> - 0,0874179X + 12,607238.

Para a dosagem de 0 CH, (Tabela 6), a utilização ou não da hidratação não influenciou no comprimento total da plântula, entretanto as sementes que foram

hidratadas via imersão nas dosagens 20 e 80 CH, apresentaram maior comprimento total. Nas dosagens 40 CH e 60 CH, a hidratação realizada nas sementes, possibilitou um incremento no comprimento total da plântula. As sementes que foram hidratadas via imersão direta nas dosagens 20, 40 e 80 CH proporcionaram comprimento de plântula superior a 30 cm. A hidratação das sementes com composto homeopático a base de N-(fosfonometil), propiciou a conhecida hormese, possibilitando um estímulo ao crescimento do vegetal.

**TABELA 6.** Desdobramento da interação entre os fatores "modo de hidratação" e "doses do composto homeopático" para a variável comprimento total de plântulas de *B. brizantha* cv. MG-5

Doses do composto homeopático - N(FOSFONOMETIL)	Modo de hidratação das sementes		
	Imersão direta	Entre folhas de papel	Testemunha
	Comprimento total		
	----- cm -----		
0 CH	26,82	26,28	25,64
20 CH	30,58A	26,87B	25,66B
40 CH	30,48A	30,00A	25,64B
60 CH	29,03A	29,72A	25,67B
80 CH	30,77A	27,97B	25,64B
Ajuste de regressão	<sup>1</sup> R.L.*	<sup>2</sup> R.Q.**	N.S.
C.V.(%)	7,19		

\*Significativo a 1% de probabilidade; \*\*Significativo a 5% de probabilidade; N.S. - não significativo; R.Q. - regressão quadrática; R.L. - regressão lienar; Médias seguidas de letras diferentes maiúsculas nas linhas diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; <sup>1</sup> Y = 0,0317667X + 28,267000; <sup>2</sup>Y = - 0,00144196X<sup>2</sup> + 0,1465488X + 767428.

De acordo BONATO (2003), o composto homeopático pode influenciar fisiologicamente a absorção de água pela plântula, acarretando na alteração da turgência e alongamento celular. O mesmo processo pode ter ocorrido ao hidratar as sementes de *B. brizantha* com o composto homeopático N-(fosfonometil) glicina, incrementando o comprimento total de plântula e da raiz principal.

## CONCLUSÕES

A escarificação química associada a hidratação das sementes com composto homeopático é um tratamento pré-germinativo promissor, que pode atuar de forma positiva na qualidade fisiológica das sementes de *B. brizantha*.

## AGRADECIMENTOS

Agradecimento à UEMS, pela concessão da bolsa de Iniciação Científica – PIBIC.

## REFERÊNCIAS

AGRO ANALYSIS, **Semente é tecnologia: O mercado brasileiro de sementes.** FGV. 2014. Disponível em: <[http://www.agroanalysis.com.br/especiais\\_detalle.php?idEspecial=148&ordem=3](http://www.agroanalysis.com.br/especiais_detalle.php?idEspecial=148&ordem=3)>. Acesso em 05 Nov. 2014.

BINOTTI, F. F. S.; HAGA, K. I.; CARDOSO, E. D.; ALVES, C. Z.; SA, 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.

BONATO, C. M.; SILVA, E. P. Effects of the homeopathic solution Sulphur on the growth and productivity of radish. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá-PR, v.25, n.2, p.259-263, 2003.

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.

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

CALABRESE, E. J. Paradigm lost, paradigm found: The reemergence of hormesis as a fundamental dose response model in the toxicological sciences. **Environmental Pollution**, Geneva, n. 138, p. 378-411, 2005.

CARDOSO, E. D.; SÁ, M. E.; HAGA, K. I.; BINOTTI, F. F. S.; NOGUEIRA, D. C.; VALÉRIO FILHO, W. V. Desempenho fisiológico e superação de dormência em sementes de *Brachiaria brizantha* submetidas a tratamento químico e envelhecimento artificial. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina-PR, v.35, n. 1, p. 21-38, 2014.

CESAR, A. T. Dinamização. **Cultura Homeopática**, São Paulo-SP, v.2, n.5, p. 15-41, 2003.

ESPINOZA, F. J. R. Agrohomeopatia: uma opção ecológica para el campo mexicano. **La homeopatia de México**, México, v. 70, n. 613, p. 110-116, 2001.

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.

MATSUDA. **Características da Brachiaria brizantha cv. MG-5**. Matsuda Sementes. 2014. Disponível em: <<http://www.matsuda.com.br/matsuda/Web/sementes/Default.aspx?varSegmento=Sementes&idproduto=B10102708590841&lang=pt-BR>>. Acesso em: 05 Set. 2014.

MUNHOZ, R. E. F.; ZONETTI, P. C.; SIDNEI, R. Superação da dormência em sementes e desenvolvimento inicial em *Brachiaria brizantha* cv. MG-5 por meio da escarificação com ácido sulfúrico. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, Maringá-PR, v.2, n.1, p. 55-67, 2009.

NEVES, D. C.; FURLANI JÚNIOR, E.; VALÉRIO FILHO, V. V. Hormese no crescimento do algodoeiro por subdoses de glifosato. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO ALGODÃO, 7, 2009, Foz do Iguaçu-PR. **Anais...** Campina Grande-PB: Embrapa Algodão, 2009. p. 915-922.



SILVA, M. A.; ARAGÃO, N. C; BARBOSA, M. A; JERONIMO, E. M; CARLIN, S. D. Efeito hormótico de glifosate no desenvolvimento de cana-de-açúcar. **Bragantia**, Campinas-SP, v. 68, n. 4, p. 973–978, 2009.