

Germinação de sementes de *Brachiaria decumbens* sob diferentes concentrações de biorregulador

Germination of Brachiaria decumbens under different concentrations of biorregulator

Kathery Brennecke^[a], Flávia Maria Ferraz^[a], Thiago Rossi Simões^[a]

^[a] Programa de Pós-Graduação em Produção Animal, Departamento de Produção Animal, Universidade Camilo Castelo Branco, Descalvado, SP - Brasil.

* Autor para correspondência: katherybr@yahoo.com.br

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar a germinação de plântulas de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk em função da aplicação de diferentes concentrações de biorregulador, visando o índice de germinação e comprimentos de plântulas. O experimento foi conduzido no Laboratório de Fitotecnia da Universidade Camilo Castelo Branco. As sementes passaram pelo teste de pureza e de tetrazólio para avaliar seu vigor de germinação. Foram submetidas a cinco tratamentos com quatro repetições, utilizando-se doses de 0, 25, 50, 75 e 100 mg.L⁻¹ do biorregulador Stimulate[®], sendo dispostos no delineamento inteiramente ao acaso. As sementes foram imersas por 2 horas, em suas respectivas doses e, posteriormente, separadas e colocadas em papel de germitest. Em seguida, os papéis foram enrolados e levados ao germinador com temperatura variando de 25 a 30 °C, por um período de 7 dias. Ao sétimo dia de germinação foi realizada a contagem da porcentagem de plântulas germinadas e leitura do comprimento da parte aérea e da raiz. Foi constatada que, para a porcentagem de germinação e comprimento de raiz, a dose de 50 mg.L⁻¹ foi mais eficiente que as demais concentrações testadas. Já para o comprimento da parte aérea, a dose 100 mg.L⁻¹ foi mais eficiente. Concluiu-se que, com o incremento do biorregulador Stimulate[®], há o aumento linear da parte aérea das plântulas e a dose de 50 mg.L⁻¹ promoveu o maior índice de germinação de sementes e comprimento da raiz das plântulas.

Palavras-chave: Crescimento de forrageira. Fitohormônio. Regulador vegetal.

Abstract

The objective of this study was to evaluate the seedlings germination's in Brachiaria decumbens cv Basilisk by applying different concentrations of plant growth regulator, and check the germination rate and seedling



lengths. The experiment was conducted at the University Camilo Castelo Branco in the Plant Laboratory. The seeds passed through the purity test and to evaluate its effect tetrazolium germination. They underwent five treatments with four repetitions, using doses of 0, 25, 50, 75 and 100 mg.L⁻¹ of the plant growth regulator, Stimulate[®], being arranged in a completely randomized design. The seeds were immersed for 2 hours in their doses, and then separated and placed in paper germitest. Then the papers were rolled up and taken to the germinator with temperatures ranging from 25 to 30 °C for a period of 7 days. On the seventh day of germination, it was carried out the counting of the percentage of germinated seedlings and reading the length of shoot and root. It has been found that for the percentage of germination and root length a dose of 50 mg.L⁻¹ was more efficient than other concentrations tested. As for the length of the shoot, the dose 100 mg.L⁻¹ was more efficient. It was concluded that with the increase of plant growth regulator Stimulate[®] there is a linear increase of shoot of the seedlings and the dose of 50 mg.L⁻¹ promoted the highest seed germination rate and root length of seedlings.

Keywords: Forage growth. Plant hormone. Plant growth regulator.

Introdução

O gênero *Brachiaria* ocupa grande área e utilização, com grande contribuição na produção de carne e leite, sendo o Brasil o maior produtor, consumidor e exportador de sementes dessa espécie forrageira, com produção estimada

de 70 mil toneladas, na safra 2008/2009, já tendo alcançado produções superiores a 100 mil toneladas, em safras anteriores (Abram, 2010).

Nas regiões dos Cerrados, as espécies de *Brachiaria* spp. somam 51 milhões de hectares, totalizando 85% das gramíneas forrageiras cultivadas neste ecossistema (Macedo, 2005), portanto, é umas das gramíneas mais utilizadas no Brasil, com cerca de 25 milhões de hectares plantados para a produção de forragem.

Estima-se que 80 a 90% dessas áreas de pastagens cultivadas, sejam do gênero *Brachiaria*, principalmente, *B. decumbens* e *B. brizantha* (Boddey et al., 2004).

O manejo inadequado desta forrageira, adotada pela maior parte dos pecuaristas, traz como consequências a redução no seu potencial tanto na produção quanto na qualidade das forragens, e a má qualidade de sementes de *Brachiaria*, é causa mais frequente do fracasso na formação de áreas para pastagens.

Segundo Takahoshi (1995), a qualidade de um lote de sementes é o conjunto de atributos que determina seu valor para semeadura, compreendidos por porcentagem de pureza,

sementes viáveis e germinação, para mostrar a sua capacidade de dar origem a uma plântula normal, sob condições ambientais favoráveis de: luz, temperatura, disponibilidade de água e a ação de fitormônios.

Os biorreguladores ou reguladores vegetais são compostos orgânicos, naturais ou sintéticos, que não são produzidos pelas plantas, com ação semelhante à dos hormônios (auxinas, giberelinas, citocininas, etileno e inibidores) no seu metabolismo vegetal, regulando o crescimento de diversos órgãos da planta (Santos, 2004).

Segundo Sampaio (1988), esses hormônios atuam em diversos processos na planta, podendo citar as giberelinas com a coordenação na expressão sexual, pois induzem a floração, afetam o tamanho e a forma dos frutos, estimulam a partenocarpia e o alongamento do caule, promovendo a germinação e a superação de dormência de sementes e gemas, além de influenciar a transcrição genética. Já as citocininas estão relacionadas ao processo de tradução genética, controlam a morfogênese e a formação de órgãos em cultura de tecidos, retardam a senescência foliar, mantêm a permeabilidade da membrana dos estômatos e atuam na superação da dominância apical. E as auxinas, no mecanismo de controle do crescimento de caule, folhas e raízes, estimulando a atividade cambial em plantas lenhosas, no desenvolvimento de flores e na dominância apical, influenciando a permeabilidade das membranas.

O ácido giberélico (GA3), considerado ativador enzimático endógeno, promove a germinação. A

aplicação exógena deste promotor influencia o metabolismo protéico, podendo dobrar a taxa de síntese de proteínas das sementes (Mc Donald e Khan, 1983).

Segundo Castro e Meloto (1989), os biorreguladores podem ser aplicados diretamente nas plantas (folhas, sementes, frutos), provocando alterações nos processos vitais e estruturais, com a finalidade de aumentar a produção, melhorar a qualidade e facilitar a colheita. Aplicadas nas sementes ou nas folhas, podem interferir em processos como germinação, enraizamento, floração, frutificação e senescência.

Castro e Vieira (2001) relatam que estimulante vegetal ou bioestimulante nada mais é que a mistura de reguladores vegetais, de um ou mais reguladores, com outros compostos de natureza bioquímica diferente (aminoácidos, nutrientes e vitaminas).

O conjunto dos componentes de biorreguladores utilizados de forma correta faz com que haja a germinação precoce das sementes, o que resultará em maior produtividade das plantas, uma vez que elas adquirem prioridades adequadas na utilização de água, nutrientes, luz e espaço em relação às plantas daninhas (Firbank e Watkinson, 1985).

O uso de biorreguladores vegetais na agricultura tem mostrado grande potencial no aumento da produtividade, embora sua utilização ainda não seja uma prática rotineira em culturas que não atingiram alto nível tecnológico.

Considerando que o produto Stimulate® tem em sua composição, o ácido indolbutírico (auxina) 0,005%, cinetina (citocinina) 0,009% e ácido giberélico (giberelina) 0,005%, e sendo estes, hormônios vegetais que atuam como mediadores de processo fisiológicos, acredita-se que este bioestimulante pode, em função de sua composição, concentração e proporção das substâncias, incrementar o crescimento e desenvolvimento vegetal, estimulando a divisão celular, podendo também aumentar a absorção de água e nutrientes pelas plantas (Vieira e Castro, 2001), favorecer um adequado equilíbrio hormonal e estimular a divisão celular, diferenciação e alongamento celular (Vieira e Castro, 2004).

O Stimulate® tem influência sobre vários órgãos da planta, cujo efeito depende da espécie, do estágio de desenvolvimento, da concentração, da interação

entre reguladores e de vários fatores ambientais (Taiz e Zeiger, 2004).

Diante do exposto, o objetivo do experimento é analisar a germinação de sementes de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk, sob diferentes doses do biorregulador Stimulate® e verificar o comprimento inicial de parte aérea e raiz.

Material e métodos

Local e tratamento

O experimento foi conduzido no Laboratório de Fitotecnia da Universidade Camilo Castelo Branco, campus Descalvado, no período de Julho e Agosto de 2013.

Foram utilizadas sementes de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk, submetidas a cinco tratamentos com quatro repetições, sendo as doses de 0, 25, 50, 75 e 100 mg.L⁻¹ do regulador vegetal, e dispostos no delineamento inteiramente ao acaso.

O produto Stimulate® foi utilizado como regulador vegetal, o qual tem em sua composição o ácido indolbutírico (auxina) 0,005%, cinetina (citocinina) 0,009% e ácido giberélico - GA3 (giberelina) 0,005%, todos estes considerados dentro da classe de reguladores vegetais.

As sementes foram avaliadas de acordo com seu índice de germinação (MAPA, 2009) e comprimento de plântulas (ISTA, 1993).

Durante o período experimental, as sementes, foram submetidas aos testes de pureza e tetrazólio (MAPA, 2009), com resultados de 93,80 e 80%, respectivamente, para verificar a viabilidade do lote de sementes.

Os dados foram submetidos à análise de variância da regressão, pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade, com o auxílio do Software ASSISTAT versão 7.7 beta (Silva e Azevedo, 2009).

Teste de germinação

A finalidade do teste de germinação é determinar o potencial máximo de germinação de um lote de sementes, o qual pode ser usado tanto para comparar a qualidade como para estimar o valor para semeadura em campo (MAPA, 2009).

Para esse teste, duas mil sementes foram separadas e desinfestadas por 12 horas em uma solução de hipoclorito a 0,1%. Posteriormente, foram lavadas em água destilada.

Essas sementes foram separadas em 4 lotes de 400 sementes, das quais foram imersas, por 2 horas em soluções concentradas de acordo com os tratamentos com o regulador vegetal (0, 25, 50, 75 e 100 mg.L⁻¹). No tratamento sem adição do regulador vegetal, as sementes foram imersas em água destilada.

O teste foi realizado em papel de germitest. Nos papéis foram colocadas duas folhas de papel filtro, onde uma foi umedecida com 2,5 vezes seu peso de água destilada, de acordo com o recomendado pelo MAPA (2009).

Posteriormente, as sementes já passadas pela imersão das concentrações, por 2 horas, foram separadas e colocadas nos papéis de germitest com espaçamentos entre sementes de 1,5 cm e, posteriormente, enroladas ao papel. Logo em seguida, foram levadas ao germinador com temperatura variando em 25 e 30 °C, em concordância com o MAPA (2009).

Para cada tratamento foram utilizadas 400 sementes, divididos em 4 repetições de 100 sementes, totalizando 20 rolos de papéis. A área do papel de germitest utilizado foi de 37,5 cm x 30 cm.

As contagens do teste de germinação foram realizadas ao sétimo dia após a semeadura, segundo o MAPA (2009).

Comprimento de plântulas

Determinar o comprimento médio das plântulas normais é importante, uma vez que existem diferenças entre plântulas, e as plântulas que expressam maiores valores, segundo Nakagawa (1999), são as mais vigorosas.

Para isso, após sete dias de germinação, foram efetuadas leituras do comprimento, através de uma régua milimetrada, tanto a porção parte aérea, quanto da porção raiz.

Resultados e discussão

Os resultados médios para germinação e comprimento de plântulas podem ser encontrados na Tabela 1. Foram observadas diferenças estatísticas significativas para cada variável estudada em função das dosagens do biorregulador.

Na análise de regressão, aplicada aos dados de porcentagem de sementes germinadas em função das doses de biorregulador, resultou em efeito quadrático significativo, apresentada na Figura 1.

Tabela 1 – Resultados médios de germinação (%), comprimento de parte aérea e raiz (cm)

Tratamento (mg.L ⁻¹ de biorregulador)	Germinação	Comprimento (cm)	
		Parte Aérea	Raiz
	%	cm	
0	62,0	2,9	3,8
25	68,8	4,2	5,0
50	77,5	3,9	7,3
75	51,8	4,4	6,3
100	45,0	4,9	7,0
Regressão Linear	13,80 **	107,96 **	91,76 **
Regressão Quadrática	14,34 **	1,83 n.s	20,83 **
C.V. %	14,23	6,39	8,76

Legenda: ** Significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$); n.s = não significativo ($p \geq .05$).

Pode-se observar que as maiores porcentagens de germinação foram observadas quando da aplicação com 50 mg.L⁻¹ do regulador de crescimento (biorregulador).

Silva et al. (2013), estudando a germinação de sementes de *Brachiaria brizantha* sob diferentes concentrações de giberelina, encontraram, para a cultivar MG 5, uma curva quadrática, obtendo-se o máximo de germinação (46,2%), com o emprego de 56,87 mg.L⁻¹ de GA3 e a partir do qual observou redução da germinação.

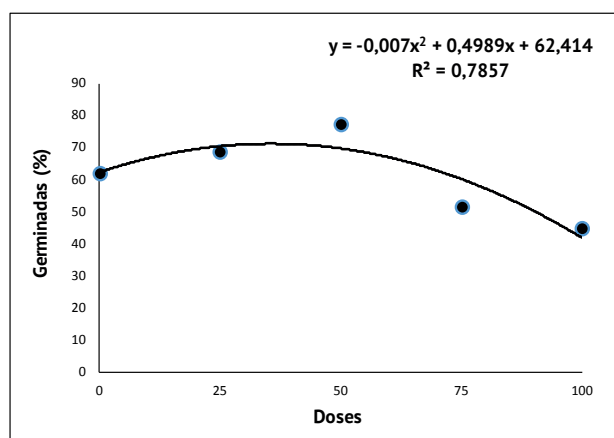


Figura 1 – Porcentagem de germinação de sementes de *Brachiaria decumbens* spp., em função de doses crescentes de biorregulador (mg.L⁻¹)

Dantas et al. (2001) verificaram que sementes de *Brachiaria plantaginea*, mergulhadas em solução com baixa concentração de ácido giberélico (0,5 mmol.L⁻¹ equivalente a 12,5 mg.L⁻¹) aumentaram o índice de germinação em relação às doses altas.

Vieira e Castro (2001) relataram que a aplicação de Stimulate® em tratamento de sementes de milho, planta forrageira, na concentração de 500 mg/L⁻¹, mostrou-se eficiente na promoção de melhor desempenho das sementes no processo germinativo.

Albrecht et al. (2012) comentam que doses crescentes de substâncias biorreguladoras têm um limite ao efeito promotor (dose máxima recomendada), a partir do qual ocorrem efeitos negativos ao crescimento e desenvolvimento vegetal, provavelmente em função do desequilíbrio hormonal, o que reforça resultados de outros autores, como, por exemplo, Ávila et al. (2008), que também apontaram efeito desfavorável quanto ao

uso de altas doses do biorregulador Stimulate® e Silveira et al. (2011), que, ao tratarem sementes de soja com crescentes doses de Stimulate® (200; 400; 600; 800; 1000 e 1400 mL do produto para 100 kg de sementes), não observaram diferenças para porcentagem de germinação.

Houve efeito linear crescente (P<0,01) sobre o comprimento da parte aérea das plântulas, em função das doses de biorregulador, conforme demonstra a Figura 2.

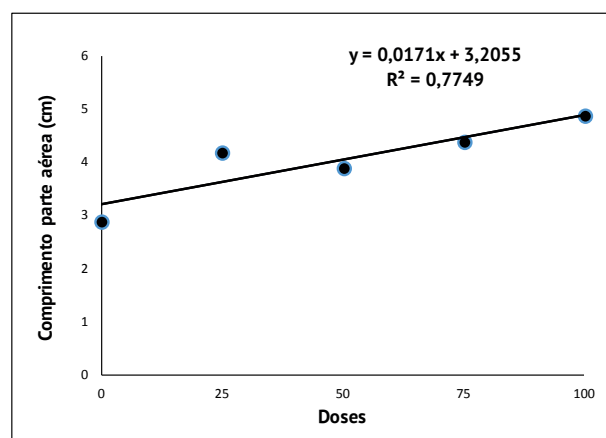


Figura 2 – Comprimento da parte aérea das plântulas (cm) de *Brachiaria decumbens* spp., em função de doses crescentes de biorregulador (mg.L⁻¹)

Verifica-se que o comprimento das plântulas aumenta, linearmente, 0,0171 cm para cada incremento unitário da dosagem de biorregulador.

Quando estudado o comprimento de raiz das plântulas de *Brachiaria decumbens* spp., em função das doses de biorregulador, foi verificado efeito significativo (p<0,01), sendo a resposta de forma quadrática (Figura 3).

Trabalhos avaliando as raízes de plântulas forrageiras são escassos na literatura, porém encontram-se informações com a produção de raízes em função de biorreguladores.

Costa et al. (2013), trabalhando com produção de raízes do capim-Marandu submetido à aplicação de biorregulador, verificaram que, na segunda aplicação, o biorregulador proporcionou aumento na massa seca das raízes.

Souza e Alves (2014), trabalhando com avaliação do capim-Marandu sob doses de bioestimulante, não encontraram efeito das doses na produção de raiz.

Segundo Floss e Floss (2007), a utilização de bioestimulantes aumenta de importância na medida em que se busca atingir o potencial produtivo das culturas, sobretudo, na ausência de fatores limitantes de clima e solo.

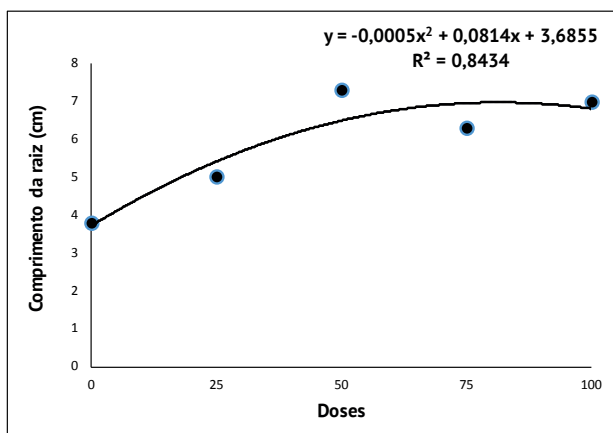


Figura 3 – Comprimento da raiz das plântulas (cm) de *Brachiaria decumbens* spp., em função de doses crescentes de biorregulador (mg.L⁻¹)

Vieira e Santos (2005) observaram efeito significativo para o comprimento das raízes e das plântulas do algodoeiro em função das doses do Stimulate[®] aplicadas via semente e verificaram que os máximos comprimentos das raízes (14,25 cm) e total de plântulas (19,37 cm) foram obtidos para as doses de 17,4 e 17,5 mL de Stimulate[®]/0,5 kg de sementes, respectivamente, registrando-se um aumento de 45,5% no comprimento radicular.

Santos (2004) também encontrou resultados favoráveis para comprimento da raiz em seu ensaio com a cultura do algodão, encontrando valores de até 14,25 cm de comprimento de raiz ao utilizar doses de 17,4 mL de Stimulate[®]/0,5 kg de sementes.

Conclusão

O incremento do biorregulador Stimulate[®] aumenta linearmente o comprimento da parte aérea das plântulas e promove eficiência máxima nas doses de 50 mg.L⁻¹ para porcentagem de germinação de sementes e comprimento da raiz das plântulas.

Referências

- Associação Brasileira de Sementes e Mudanças - Abrasem. Anuário Abrasem 2010. Pelotas: Becker & Peske; 2010.
- Albrecht LP, Braccini LA, Scapim CA, Ávila RM, Albrecht AJP. Biorregulador na composição química e na produtividade de grãos de soja. *Revista Ciência Agronômica*. 2012; 43(4):774-782. doi:10.1590/S1806-66902012000400020.
- Ávila MR, Braccini AL, Scapim CA, Albrecht LP, Tonin TA, Stülp M. Bioregulator application, agronomic efficiency, and quality of soybean seeds. *Scientia Agricola*. 2008; 65 (6): 604-612. doi:10.1590/S0103-90162008000600006.
- Boddey RM, Macedo R, Tarré RM, Ferreira E, Oliveira OC, Rezende CP, Cantarutti RB, Pereira JM, Alves BJR, Urquiaga S. Nitrogen cycling in Brachiaria pastures: the key to understanding the process of pasture decline. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 2004; 103(2):389-403. doi:10.1016/j.agee.2003.12.010.
- Castro PRC, Meloto E. Bioestimulante e hormônios aplicados via foliar. In: Boareto AE, Rosolem CA. (Eds.). *Adubação foliar*. Campinas: Fundação Cargill; 1989. p. 191-235.
- Castro PRC, Vieira EL. Aplicação de reguladores vegetais na agricultura tropical. Guaíba: Agropecuária; 2001.
- Costa JS, Alves AC, Silva JCS, Silva LS, Barbosa WF, Souza LB, Bispo SC. Produção de massa seca da parte aérea e raízes do capim-Marandu submetido à aplicação de biorregulador. In: Encontro, Pesquisa e Extensão - EPEX, 4., 2013, Dourados. Anais... Dourados: Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, 2013.
- Dantas BF, Alves E, Aragão CA, Tofanelli MBD, Corrêa MR, Rodrigues JD, Cavariani C, Nakagawa J. Germinação de sementes de capim-marmelada (*Brachiaria plantaginea* (Link) Hitchc.), tratadas com ácido giberélico. *Revista Brasileira de Sementes*. 2001; 23(2):27-34.
- Firbank LG, Watkinson AR. On the analysis of competition within two-species mixtures of plant. *Journal of Applied Ecology*. 1985; 22(2):503-517. doi:10.2307/2403181.
- Floss EL, Floss LG. Fertilizantes orgânicos e minerais de última geração: funções fisiológicas e uso na agricultura. *Revista Plantio Direto*. v. 100. Passo Fundo: Aldeia Norte Editora; 2007.

- International Seed Testing Association - ISTA. International rules for seed testing. Seed Science & Technology. 1993; 21(supl.):288.
- Macedo MCM. Pastagem no ecossistema Cerrados: evolução das pesquisas para o desenvolvimento sustentável. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 42., 2005, Goiânia. Anais... Goiânia: SBZ/UFG; 2005. p. 36-84.
- McDonald MD, Khan AA. Acid scarification and protein synthesis during seed germination. Agronomy Journal. 1983; 75(1):111-114. doi:10.2134/agronj1983.00021962007500010028x.
- Nakagawa J. Testes de vigor baseados na avaliação das plântulas. In: Vieira RD, Carvalho NM. (Ed.). Testes de vigor em sementes. Jaboticabal: FUNEP; 2009. p. 48-85.
- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. Regra Análise de Sementes (RAS). Brasília: MAPA; 2009.
- Sampaio ES. Fisiologia vegetal: teoria e experimentos. Ponta Grossa: Ed. UEPG; 1988.
- Santos CMG. Ação de bioestimulante na germinação de sementes, vigor de plântulas e crescimento do algodoeiro. 2004. 61 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Escola de Agronomia, Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas, 2004.
- Silva AB, Landgraf PRC, Machado GW. Germinação de sementes de braquiária sob diferentes concentrações de giberelina. Semina: Ciências Agrárias. 2013; 34 (2):657-662. doi:10.5433/1679-0359.2013v34n2p657.
- Silva FAS, Azevedo CAV. Principal components analysis in the software assistat-statistical attendance. In: Word Congress on Computers in Agriculture, 7., 2009, Reno. Proceedings... Reno: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.
- Silveira OS, Vieira EL, Gonçalves CA, Barros TF. Stimulate® na germinação de sementes, vigor de plântulas, crescimento inicial e produtividade de soja. Magistra. 2011; 23(1-2):67-74.
- Souza LB, Alves AC. Avaliação do capim-Marandu sob doses de bioestimulante. In: Encontro de Iniciação Científica, Pesquisa e Extensão - ENEPEX, 8., 2014, Dourados. Anais... Dourados: UFGD/UEMS, 2014.
- Taiz L, Zeiger E. Fisiologia vegetal. Porto Alegre: Artmed; 2004.
- Takahoshi N. Physiology of dormancy. In: Matsuo T. et al. Science of the rice plant. Tokyo: Food and Agriculture Policy Research Center; 1995. p. 45-65.
- Vieira EL, Castro PRC. Ação de bioestimulante na germinação de sementes, vigor das plântulas, crescimento radicular e produtividade de soja. Revista Brasileira de Sementes. 2001; 23(2):222-228.
- Vieira EL, Castro PRC. Ação de bioestimulante na cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill). Cosmópolis: Stoller do Brasil; 2004.
- Vieira EL, Santos CMG. Efeito de bioestimulante no crescimento e desenvolvimento inicial de plantas de algodoeiro. Magistra. 2005; 17(3):124-130.

Recebido em: 29/09/2015

Received in: 09/29/2015

Aprovado em: 29/02/2016

Approved in: 02/29/2016