

Superação de dormência e uso de bioestimulante na germinação de diásporos mutamba**Dormancy overcoming and use of biostimulant in the diaspora germination of mutamba**

DOI:10.34117/bjdv5n10-022

Recebimento dos originais: 17/09/2019

Aceitação para publicação: 02/10/2019

Josef Gastl Filho

Graduando em Engenharia Agrônômica pela Universidade do Estado de Minas Gerais

Instituição: Universidade do Estado de Minas Gerais, Unidade Ituiutaba

Endereço: Rua Ver. Geraldo Moisés da Silva, s/n., Universitário, Ituiutaba – MG, Brasil

E-mail: josef.gastl@hotmail.com

Rafaella Gouveia Mendes

Graduanda em Engenharia Agrônômica pela Universidade do Estado de Minas Gerais

Instituição: Universidade do Estado de Minas Gerais, Unidade Ituiutaba

Endereço: Rua Ver. Geraldo Moisés da Silva, s/n., Universitário, Ituiutaba – MG, Brasil

E-mail: rafaellagouveiamendes@gmail.com

Amanda Fialho

Doutora em Entomologia pela Universidade Federal de Lavras.

Instituição: Universidade do Estado de Minas Gerais, Unidade Ituiutaba

Endereço: Rua Ver. Geraldo Moisés da Silva, s/n., Universitário, Ituiutaba – MG, Brasil

E-mail: amanda.fialho@uemg.br

Henrique Toniello Piva

Graduando em Engenharia Agrônômica pela Universidade do Estado de Minas Gerais

Instituição: Universidade do Estado de Minas Gerais, Unidade Ituiutaba

Endereço: Rua Ver. Geraldo Moisés da Silva, s/n., Universitário, Ituiutaba – MG, Brasil

E-mail: henriquetonieelo@hotmail.com

Allisson Rodrigues de Rezende

Mestre em Biologia Vegetal pela Universidade Federal de Uberlândia

Instituição: Universidade do Estado de Minas Gerais, Unidade Ituiutaba

Endereço: Rua Ver. Geraldo Moisés da Silva, s/n., Universitário, Ituiutaba – MG, Brasil

E-mail: allisson.rezende@uemg.br

Betânia da Cunha Vargas

Doutora em Biologia Vegetal na Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho- Campus Rio Claro

Instituição: Universidade do Estado de Minas Gerais, Unidade Ituiutaba

Endereço: Rua Ver. Geraldo Moisés da Silva, s/n., Universitário, Ituiutaba – MG, Brasil

E-mail: betania.vargas@uemg.br

José Augusto Dantas Neto

Graduado em Engenharia Agrícola pela Universidade Estadual de Goiás, Unidade Santa Helena de Goiás

Instituição: Universidade do Estado de Minas Gerais, Unidade Ituiutaba
Endereço: Rua Horácio de Paula Siqueira, 212, Universitário, Ituiutaba – MG, Brasil
E-mail: jaugustodantas@hotmail.com

Anderson Nonato Hipólito

Graduando em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado de Minas Gerais

Instituição: Universidade do Estado de Minas Gerais, Unidade Ituiutaba
Endereço: Rua Ver. Geraldo Moisés da Silva, s/n., Universitário, Ituiutaba – MG, Brasil
E-mail: andersonnonato2@gmail.com

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a superação de dormência e os efeitos na germinação de diásporos de Mutamba (*Guazuma ulmifolia* Lam.) submetidos ao tratamento pré-germinativo com bioestimulante comercial Stimulate[®]. Os estudos para o teste de germinação foram conduzidos em delineamento inteiramente casualizado, com seis tratamentos ((T1 = Controle; T2=água a 60°C; T3= água 60°C+água por 12h; T4= Água 60°C + 2 mL L⁻¹ Stimulate[®] por 12h; T5= Água 60°C + 4 mL L⁻¹ Stimulate[®] por 12h; T6= Água 60°C + 8 mL L⁻¹ Stimulate[®] por 12h) e quatro repetições de 50 sementes de cada, para germinação em câmaras BOD à 25°C por 19 dias. As variáveis analisadas foram velocidade média de germinação (VMG), tempo médio para germinação (TMG), percentual de germinação (%G), índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento do hipocótilo (CH), comprimento da raiz (CR) e Comprimento total (CT). Para VMG os tratamentos T2, T3 e T6 influenciaram negativamente o processo germinativo. Já em TMG, IVG e %G todos os tratamentos apresentaram influencia positiva que em relação ao controle. Para as variáveis CR, CT e CH foi possível verificar que os tratamentos com Stimulate[®] nas concentrações empregadas prejudicaram o desenvolvimento das plântulas, ou seja, provavelmente o regulador vegetal teve efeito fitotóxico. Sendo assim, é possível afirmar que as concentrações de Stimulate[®] utilizadas no presente estudo foram prejudiciais ao processo germinativo das sementes de mutamba, devendo em próximo estudos utilizar menores concentrações, por outro lado, o tratamento térmico empregado foi importante fator para superação da dormência dos diásporos.

Palavras-Chave: regulador vegetal, quebra de dormência, *Guazuma ulmifolia*.

ABSTRACT

The purpose of the present study was to evaluate dormancy overcoming and effects on germination of Mutamba diaspores (*Guazuma ulmifolia* Lam.) submitted to pre-germination treatment with commercial Stimulate[®] biostimulant. Studies for the germination test were conducted in a completely randomized design with six treatments ((T1 = Control; T2 = 60°C water; T3 = 60°C water + 12h water; T4 = 60°C water + 2 mL L⁻¹ Stimulate[®]). 12h; T5 = 60°C Water + 4 mL L⁻¹ Stimulate[®] for 12h; T6 = 60°C Water + 8 mL L⁻¹ Stimulate[®] for 12h) and four replicates of 50 seeds each for germination in incubator greenhouse BOD at 25°C per The following variables were analyzed: average germination speed (VMG), average germination time (GMT), germination percentage (% G), germination speed index (IVG), hypocotyl length (CH), root length. (CR) and total length (TC), for treatments T2, T3 and T6 negatively influenced the germination process, while in TMG, IVG and% G all treatments had a positive influence in relation to the control. CT and CH it was possible

to verify that the treatments with Stimulate® in the The changes employed in this study hindered seedling development, that is, probably the plant regulator had a phytotoxic effect. Thus, it is possible to state that the concentrations of Stimulate® used in the present study were detrimental to the germination process of mutamba seeds. In the next studies, lower concentrations should be used. On the other hand, the heat treatment employed was an important factor for overcoming dormancy Diaspores

Keywords: Plant regulator, dormancy break, *Guazuma ulmifolia*.

1 1 INTRODUÇÃO

O Cerrado é um patrimônio natural brasileiro pela sua extensão continental apresenta uma grande diversidade e endemismo de espécies biológicas, cujo patrimônio genético, influenciado também pela grande variedade dos biomas, apresenta grande relevância mundial (ASSUNÇÃO; FELFILI, 2004). Segundo Aguiar et al. (2015), um estudo comparativo do Cerrado brasileiro com as formações semelhantes em outros países afirma que o Cerrado maior diversidade biológica, totalizando 3.140 espécies de plantas, podendo representar cerca de 450 espécies por hectare (36,9%) das espécies da flora brasileira, com 4,8% das espécies vegetais do planeta.

Segundo Felfili et al. (2002) o cerrado é um dos biomas existente no Brasil, este se constitui numa das mais ricas savanas do mundo considerada recentemente como um dos "hotspots" mundiais de biodiversidade. Além disso, cerrado é considerado o segundo maior bioma do Brasil, com 24% do território nacional (MACHADO et al., 2004). Contudo, esse bioma tem sido pouco valorizado em termos de conservação em virtude da atual forma de expansão agropecuária do Brasil e do crescente extrativismo, que tem contribuído para uma redução drástica de suas áreas (FELFILI et al., 2002). Estima-se que do total de 204 milhões de hectares originais do bioma Cerrado, cerca de 57% já tenham sido completamente destruídos, com a metade remanescente já descaracterizada e com a biodiversidade comprometida (MACHADO et al., 2004).

Essa redução gera a escassez de recursos naturais, implicando na perda de muitas espécies vegetais endêmicas e valiosas, ainda não devidamente investigadas, (AGUIAR et al., 2004).

Assim, a recuperação com espécies nativas e manejo de áreas remanescentes para a conservação são essenciais, e mais informações sobre a ecologia e propagação de espécies são necessárias. Entre as espécies do cerrado, encontra-se a Mutamba (*Guazuma ulmifolia* Lam) (LORENZI, 2002).

A Mutamba é uma espécie comum no Cerrado brasileiro e de ocorrência natural em toda a América Latina, pertence à família Malvaceae e, é conhecida popularmente por mutambo, fruta de macaco, embireira, embiru, pau-de-pomba, Mutamba verdadeira e pau-de-bicho (SILVA et al., 2012; BARBOSA; MACEDO, 1993; SCALON et al., 2011).

Em nosso país, a mutamba pode ser encontrada desde a região Amazônica até o estado do Paraná, em altitude que variam de 15 até 1740 metros. É encontrada, sobretudo em florestas latifoliada semidecídua, (COSTA FILHO, 2011) sendo classificada por Ferretti et al. (1995) como espécie secundária inicial, pertencente aos estágios iniciais da sucessão secundária.

De acordo com a descrição botânica de Carvalho (2007) a Mutamba apresenta forma biológica com variação de arvoreta a árvore perenifólia, sendo que as árvores maiores atingem dimensões próximas de 30 metros de altura e 60 centímetros de diâmetro à altura do peito, medido a 1,30 metros do solo. E de acordo com Lorenzi (2002) esta pode apresentar altura entre 8 m e 16 m. E segundo Carvalho (2007) esta planta tem alto potencial de se adaptar tanto em solos úmidos como secos, compactados ou de textura arenosa.

Os frutos maduros apresentam cor escura tendendo a tonalidade preta, forma globosa com projeções pontiagudas, estreitas fendas, sementes pequenas de cor ligeiramente acinzentada e com aspecto morfológico variável, sendo arredondadas ou achatadas (SIQUEIRA et al., 2008).

No Brasil, a estação de florescimento vai do final de setembro até o início de novembro, e os frutos dessa floração amadurecem nos próximos meses de agosto e setembro (ARAÚJO NETO; AGUIAR, 1999).

De acordo com Paiva Sobrinho et al. (2012) a temperatura média anual ideal para a mutamba é a acima dos 24 °C e em altitudes inferiores a 400 metros. Em relação a precipitação anual é 600-1500 milímetros, mas cresce bem em áreas com precipitação anual de 2500 mm. Essa espécie, segundo Silva et al. (2012), apresenta características que reforçam a importância de sua utilização em programas de recuperação de áreas degradadas e em plantios heterogêneos destinados à recomposição de áreas de preservação permanente.

Carvalho et al. (1999), classifica a mutamba como espécie calcífila característica, também utilizada em plantios de recuperação e restauração ambiental pelo rápido crescimento, apresentando grande importância para os programas de recuperação de áreas degradadas. A mutamba é considerada indispensável nos plantios heterogêneos destinados à recomposição de áreas de preservação permanente, em programas de conservação de solos em terrenos com grande inclinação (CARVALHO, 2007) e, ainda, segundo Farias et al. (1993), pode ser utilizada para revegetação em voçorocas. Além de apresentar um grande crescimento de copa o que confere a característica de grande capacidade de sombreamento, de rápido crescimento, podendo ser utilizada com sucesso no paisagismo em geral (LORENZI, 2002).

A espécie apresenta potencial importância silvicultural, sendo utilizada em consórcios agrosilvopastoris, recomendada para cortinas de uma só fileira e para fileiras laterais das cortinas quebra-ventos naturais na Bolívia (COSTA FILHO, 2011).

A importância econômica é atribuída a sua grande capacidade de uso, sendo a produção de madeira e seu emprego na carpintaria enfatizado por Costa Filho (2011), o aproveitamento da casca na indústria de cordoaria e na fabricação de tecidos e o consumo dos frutos, muito apreciados na alimentação humana (CARVALHO, 2007), ao potencial apícola das flores observado por Costa Filho (2011) e ainda o caráter forrageiro, sendo que agricultores alimentam o gado com folhas e frutos, principalmente em época de estiagem (MORRISON et al., 1996).

O Chá da casca é indicado como diurético, controlador da pressão e emagrecedor. A casca combate elefantíase e doenças cutâneas. O decocto é adstringente e utilizado para combater a sífilis, queda dos cabelos e doenças parasitárias do couro cabeludo. O xarope é indicado para tosse, pneumonia, catarro e asma (SCALON et al., 2005). Pott e Pott (1994) citam que a casca e o fruto são usados para emagrecer e as folhas são sudoríficas e purgativas.

Desta forma, ao considerar a relevância social e econômica da Mutamba, sendo necessário compreender a germinação de suas sementes. Além disso, para fins de semeadura é de extrema importância o conhecimento das condições que propiciem germinação rápida e homogênea, pois as mudas conseguem se desenvolver rapidamente e promover povoamento uniforme em áreas onde forem plantadas (PRADO et al., 2011).

A germinação é um fenômeno biológico que, fisiologicamente, pode ser caracterizado como retomada do crescimento do embrião e conseqüente rompimento do tegumento pela radícula (NUNES et al., 2006).

Algumas sementes podem germinar pela disponibilização de condições ambientais favoráveis, como a incidência luminosa, a temperatura e a hidratação adequada, sendo estas condições variáveis entre as diferentes espécies de plantas. Assim, os fatores bióticos, intrínsecos à própria semente, e abióticos como a luz, temperatura e umidade influenciam fortemente na sua germinação (BASKIN; BASKIN, 1998). Várias sementes de espécies tropicais apresentam algum tipo de dormência que impede a pronta germinação, mesmo em condições ambientais favoráveis (NUNES et al., 2006).

De acordo com Costa Filho (2011), a dormência de sementes representa uma condição em que o conteúdo de água é pequeno e o metabolismo da célula é praticamente nulo, permitindo que as mesmas sejam mantidas sem germinar durante um período relativamente longo.

A dormência, segundo Smiderle e Souza (2003), pode comprometer o estudo da viabilidade devido ao baixo índice de germinação. Sendo, portanto, de grande importância o emprego de metodologias que visem superar a dormência. Esta constitui uma característica importante em lotes de sementes das espécies cultivadas, sendo, todavia, um dos problemas mais sérios na conservação de germoplasma de espécies silvestres, já que estas produzem frequentemente sementes dormentes.

Para a produção de mudas de mutamba é necessário superar a dormência natural das sementes, causada pela impermeabilidade do tegumento à água, a qual é denominada semente dura. Na maioria das espécies silvestres, pouco se conhece acerca das condições para germinação (HEYWOOD, 1989).

A dormência do tipo tegumento impermeável à água pode ser superada através da escarificação, ou seja, qualquer tratamento que promova a ruptura ou enfraquecimento do tegumento, permitindo a penetração da água e dando início ao processo de germinação (PAIVA SOBRINHO, 2011).

Em ambiente laboratorial, a ruptura do tegumento por métodos de escarificação confere uma boa alternativa, por permitir elevar a permeabilidade à água e gases, auxiliar na remoção de inibidores e induzir a sensibilidade à luz e temperatura (JELLER; PEREZ, 1999).

Os métodos laboratoriais podem envolver a escarificação mecânica (lixamento), química (ácidos) e térmica (água quente), que promovem o rompimento do tegumento das sementes, possibilitando a penetração, principalmente de água, e conseqüentemente, a reativação dos processos metabólicos (NUNES et al, 2006).

Portanto, o uso de mecanismos de quebra de dormência, além do incremento de porcentagem de germinação, também, pode acelerar o processo germinativo, resultando em maior uniformidade e sobrevivência (NUNES et al, 2006).

Em relação à escarificação química, segundo Araújo Neto (1997), as sementes de mutamba apresentam altas taxas germinativas quando imersas em ácido sulfúrico, com maior %G (54,54%) para período de imersão igual a 70 min. Nunes et al. (2006) observaram que a escarificação com ácido sulfúrico concentrado por 5 min não foi capaz de superar a dormência, porém observaram que a utilização de água quente a 70 °C foi suficiente para quebrar a dormência (66,8% de germinação).

Nunes et al. (2006) verificaram que o melhor tempo de imersão das sementes de Mutamba em ácido sulfúrico concentrado é de 50 min (62,1% de germinação).

A água quente ou fervente é bastante utilizada e tem se mostrado efetiva na superação da dormência de sementes de várias espécies florestais como *Mimosa scabrella* Benth.; *Acacia* sp. (BRASIL, 2009). Apesar de um método vantajoso, de baixo custo e eficiente para superar a dormência de sementes de leguminosas, a água fervente pode ser menos eficiente que os tratamentos com ácido sulfúrico conforme observado por Santarém e Áquila (1995) em sementes de *Senna macranthera* (Colladon) Irwim & Barneby. Pode causar inibição da germinação em sementes de *Copaifera langsdorffii* e *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. (BRUNO et al., 2001).

Várias pesquisas têm sido realizadas buscando avaliar o efeito de fito-hormônios ou de substâncias químicas na germinação das sementes e demonstram seus efeitos promotores tanto na quebra de dormência quanto na maximização da germinação de várias espécies conforme foi

observado para *Passiflora nítida* Kunth (PASSOS et al., 2004), *Hypericum brasiliense* Choisy (FARON et al., 2004) e *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong (SCALON et al., 2005).

Um destes compostos é o Stimulate[®], o qual possui a capacidade de estimular o desenvolvimento radicular, aumentando a absorção de água e nutrientes pelas raízes, podendo favorecer também o equilíbrio hormonal da planta (SANTOS; VIEIRA, 2005).

Segundo Dantas et al. (2012), a aplicação de reguladores de crescimento durante os estádios iniciais de desenvolvimento da planta promove o crescimento da raiz, permite a rápida recuperação após o estresse hídrico, aumenta a resistência a insetos, pragas, doenças e nematoides, e promove o estabelecimento de plantas de forma rápida e uniforme que melhora a absorção de nutrientes e o rendimento.

Entretanto, não foram observadas na literatura consultada informações sobre o potencial germinativo das sementes de mutamba submetidas ao tratamento com o bioestimulante comercial Stimulate[®], tornando-se necessários estudos sobre tratamentos pré-germinativos.

Atitudes de preservação da fauna e flora de nosso Planeta são urgentes e devem começar onde se está inserido. Pensando nisso, desenvolveu-se este projeto com a finalidade de se realizar o estudo sobre a germinação de uma espécie frutífera nativa do nosso cerrado: a mutamba.

Uma vez que o sucesso na utilização de sementes nativas depende de uma uniforme e rápida germinação acompanhada por uma boa emergência, torna-se interessante o estudo sobre a utilização de fito-hormônios para o tratamento de sementes, já que estes podem atuar evitando que a planta permaneça nos estádios iniciais de desenvolvimento por muito tempo o que deixa esta mais vulnerável e susceptível às condições adversas do meio.

Desta forma, o presente trabalho objetivou avaliar a superação de dormência e os efeitos na germinação de diásporos de mutamba submetidos ao tratamento pré-germinativo com bioestimulante comercial Stimulate[®]

2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG, Unidade Ituiutaba), em Ituiutaba (MG), pelo período de Outubro à Dezembro de 2017. Os frutos de mutamba foram coletados ainda na planta na zona rural do município de Gurinhatã (MG).

Foi realizado o estudo sobre a germinação mutamba, cujas sementes foram submetidas ao tratamento com bioestimulante comercial Stimulate[®]. Foi utilizado um método de superação de dormência: térmico.

O método térmico foi realizado conforme metodologia estudada por PAIVA SOBRINHO (2012), na qual é realizada a imersão das sementes em água a 60°C por 16 minutos. Assim, neste estudo, as sementes foram imersas nas soluções descritas pela Tabela 1.

Tabela 1. Descrição das soluções a serem utilizadas como tratamento.

Tratamento	Método Térmico
T1	Controle
T2	Água 60°C
T3	Água 60°C + Água por 12h
T4	Água 60°C + 2 mL L ⁻¹ Stimulate [®] por 12h
T5	Água 60°C + 4 mL L ⁻¹ Stimulate [®] por 12h
T6	Água 60°C + 8 mL L ⁻¹ Stimulate [®] por 12h

Fonte: Os autores.

Após a embebição, as sementes foram postas para germinar em caixas gerbox contendo substrato de papel “Gemitest”, que foi previamente umedecido com água destilada na proporção de 2,5 vezes a massa dos papéis secos e mantidos em câmara climática *Biosystem Organized Development* (BOD), à temperatura de 25°C, com um fotoperíodo de 24 horas (BRASIL, 2009).

O processo de germinação foi monitorado, com a contagem de plântulas normais, feita de acordo com os critérios estabelecidos pelas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com 6 tratamentos e quatro repetições de 50 sementes de cada. O tempo de duração do teste foi de 19 dias.

A germinação foi avaliada quanto às seguintes variáveis:

- Primeira contagem das plântulas normais no oitavo dia.
- Índice de velocidade de germinação (MAGUIRE, 1962): $IVG = \sum \frac{n_i}{t_i}$

Em que: n_i = número de sementes germinadas por dia; t_i = tempo de incubação (dias).

- Porcentagem de germinação (NASSIF; PEREZ, 2000): $G(\%) = \frac{A}{N} \times 100$

Em que: $G(\%)$ = porcentagem de germinação; N = número de sementes germinadas; A = número total de sementes colocadas para germinar.

- Tempo médio de germinação (NASSIF; PEREZ, 2000): $TMG = \frac{\sum n_i \times t_i}{\sum n_i}$

Em que: TMG = tempo médio de incubação; n_i = número de sementes germinadas por dia; t_i = tempo de incubação (dias).

- Velocidade média de germinação (NASSIF; PEREZ, 2000): $VMG = \frac{1}{TMG}$

Em que: onde: V = velocidade média de germinação; TMG = tempo médio de germinação.

Foram medidas com régua milimetrada (cm) os comprimentos da raiz, hipocótilo e total de todas as plântulas normais.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de regressão e estatística através do software SigmaPlot versão 14.0.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme é observado na Figura 1a, os tratamentos das sementes de mutamba com Stimulate® em T2, T3 e T6 afetaram negativamente a VMG das sementes. Na Figura 1b é possível observar que o tempo médio de germinação foi superior para todos os tratamentos aplicados em relação testemunha (T1).

De modo similar ao presente estudo, Pacheco e Matos (2009) verificaram que o tratamento térmico com imersão das sementes em água quente a 80°C foi eficiente para superação de dormência de *Apeiba tibourbou* Aubl. Em conformidade com os resultados do presente estudo, Paiva Sobrinho et al. (2012) constataram que os tratamentos pré-germinativo com imersão das sementes de mutamba em água a 60°C proporcionaram a superação da dormência destas.

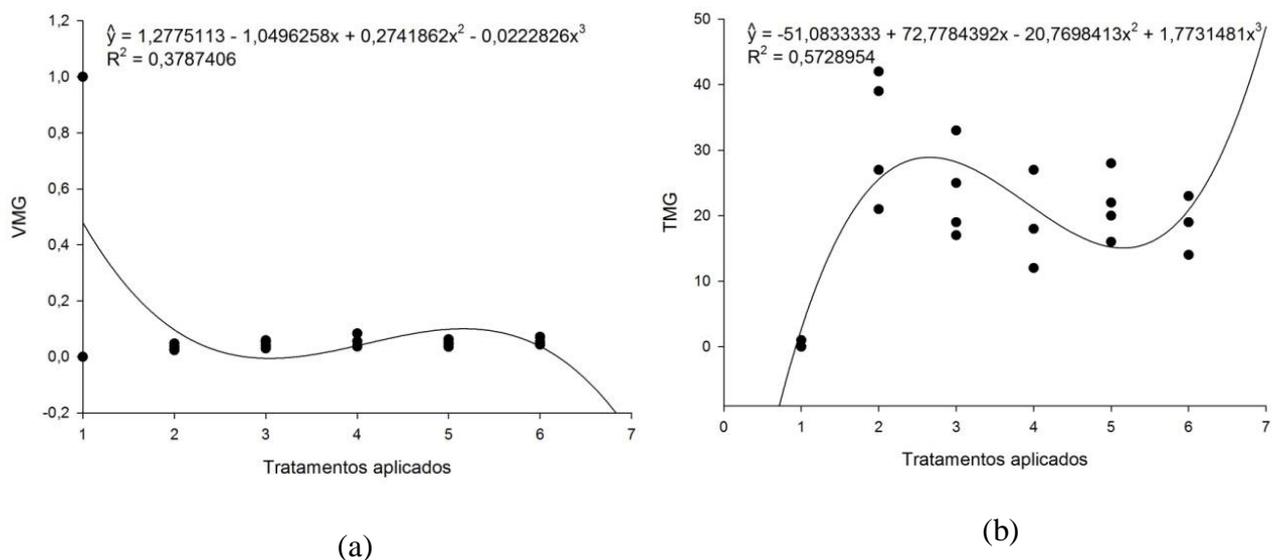


Figura 1. Velocidade média de germinação (a) e tempo médio para germinação (b). Tratamento 1= T1; 2= T2; 3= T3; 4= T4; 5= T5 e 6= T6.

Os resultados demonstram que a percentagem de germinações foram afetadas negativamente para os tratamento T3, T4, T5 e T6 quando aplicada a embebição ou Stimulate®, quando comparada com o T2, já em relação à testemunha (T1), os tratamentos influenciaram positivamente na

germinação (Figura 2a). Já o IVG quando comparado com T2, ele foi afetado negativamente quando foi realizada a aplicação de embebição ou Stimulate®, já em relação a testemunha todos os tratamentos afetaram positivamente este parâmetro (Figura 2b).

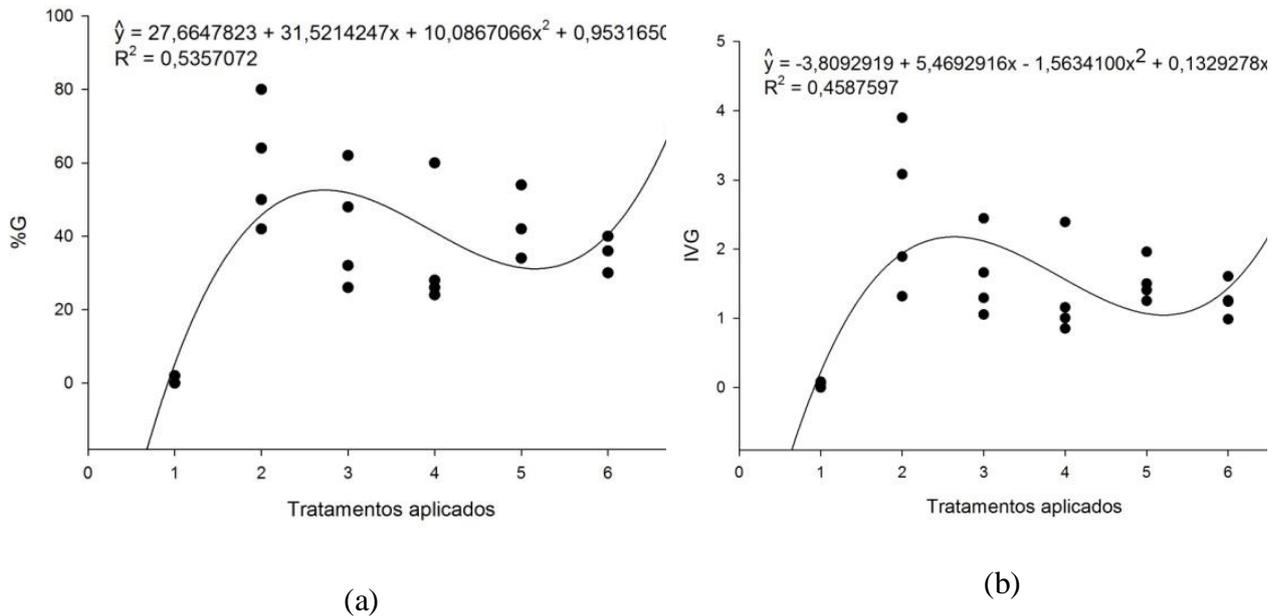


Figura 2. Percentual de germinação (a) e índice de velocidade de germinação (b). Tratamento 1= T1; 2= T2; 3= T3; 4= T4; 5= T5 e 6= T6.

Em seu estudo, Prado Neto et al. (2007) verificaram que a pré-embebição de sementes de jenipapo por 12 horas em Giberelina nas dosagens de 50, 100 e 200 mL L⁻¹ e Stimulate® a 10 mL L⁻¹, proporcionam maiores IVG. Santos e Vieira (2005) verificaram que a aplicação exógena de Stimulate® em doses de até 21 mL em de semente de algodoeiro resultaram em germinação nula.

Na medida das variáveis de comprimento de raiz, hipocótilo e total os tratamentos T1 e T6 não foram avaliados em função de perda de parcelas por ataque de fungos, a não germinação das sementes e dentre outros fatores. As sementes semeadas da testemunha apenas algumas germinaram, o que indica que o tratamento térmico utilizado para realizar a quebra de dormência das sementes foi bem sucedido.

O CH das plântulas de Mutamba foi afetado negativamente pelo tratamento com Stimulate®, indicando que estas concentrações utilizadas tiveram efeito antagônico (Figura 3a). Já em CR, quando comparados com T2, os tratamentos T3 e T4 apresentaram crescimento linear negativo, enquanto que T5 apresentou crescimento linear positivo (Figura 3b).

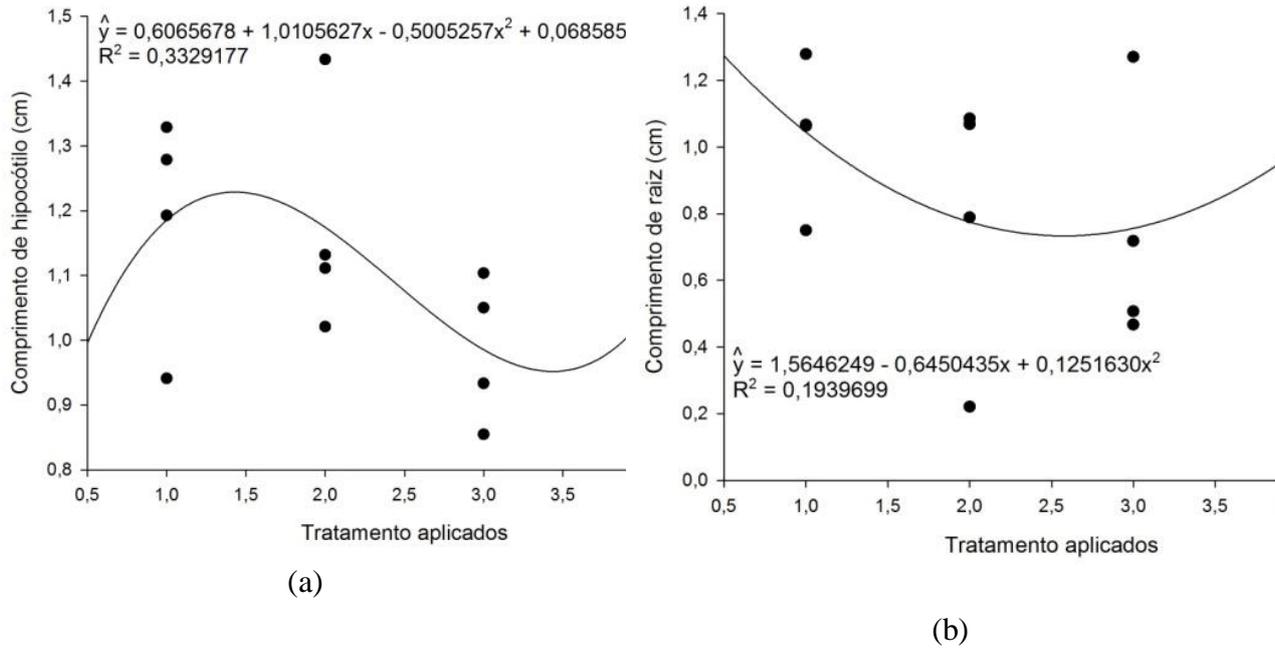


Figura 3. Comprimento do hipocótilo (a) e comprimento da raiz (b). Tratamento: 1= T2; 2= T3; 3= T4; 4= T5.

Diferentemente do presente estudo, Vieira (2001) verificou que o Stimulate[®] nas doses de 2,3 mL para arroz resultou em um CR 37,7% superior a testemunha, já para feijão na dose de 5,0 mL foi de 19,8%. Prado Neto et al. (2007) verificaram que os maiores CR e de CT de jenipapo foram obtidos com o uso de Stimulate[®] a 10 mL L⁻¹ em pré-embebição das sementes por 12 horas.

Conforme é possível observar na Figura 4, o CT das plântulas foi afetada negativamente pelo tratamento com o Stimulate[®], o que indica que as concentrações utilizadas podem ter tido ação fitotóxica para a germinação de sementes de Mutamba.

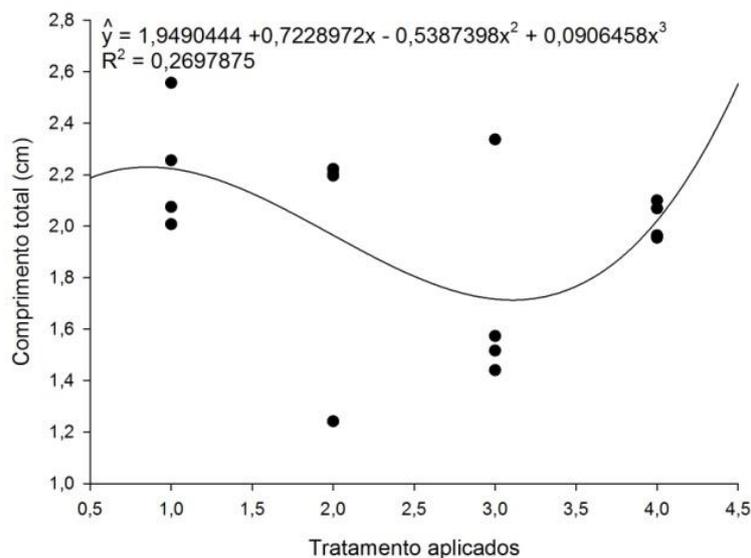


Figura 4. Comprimento total. Tratamento: 1= T2; 2= T3; 3= T4; 4= T5.

No geral, giberelinas tendem a promover a alongação e a divisão celular (TAIZ; ZEIGER, 1991), no entanto no presente estudo as plântulas apresentaram redução nesse desenvolvimento quando aplicado o produto comercial Stimulate[®], indicando que as doses aplicadas foram nocivas, ou seja, proporcionaram efeito inibitório no alongamento celular, fato observado por Santo e Vieira (2005).

4 CONCLUSÃO

Como constatado, a aplicação de tratamento pré-germinativo em sementes de mutamba visando a superação de dormência é essencial para uma uniforme germinação, sendo o tratamento térmico com imersão em água a 60°C por 16 minutos recomendado.

Conclui-se que a embebição das sementes nas concentrações 2, 4 e 8 mL L⁻¹ do Stimulate[®] tiveram efeito inibitório no processo de alongação e divisão celular das plântulas de mutamba, fato evidenciado nas variáveis CT, CR e CH, portanto, recomenda-se que sejam empregadas concentrações menores em próximos estudos.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, L. M. de S.; MACHADO, R. B.; MARINHO-FILHO, J. **A diversidade biológica do Cerrado. Cerrado: ecologia e caracterização.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. 249p.

AGUIAR, L.; MACHADO, R. B.; FRANÇOSO, D. R.; NEVES, A. C.; FERNANDES, G. W.; PEDRONI, F.; LACERDA, M. S.; FERREIRA, G. B.; SILVA, J. A.; BUSTAMANTE, M.; DINIZ, S. Cerrado Terra incógnita do século 21. **Revista Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 55, n. 330, out 2015.

ARAÚJO NETO, J. C. **Caracterização e germinação de sementes e desenvolvimento pós-seminal de mutamba (*Guazuma ulmifolia* Lam.).** 1997. 81f. Dissertação (Mestrado)-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal/UNESP, Jaboticabal, 1997.

ARAÚJO NETO, J. C.; AGUIAR, I. B. Desarrollo ontogénico de plântulas de *Guazuma ulmifolia* (Sterculiaceae). **Revista de Biología Tropical**, v.47, n.4, p.785-790, 1999.

ASSUNÇÃO, S. L.; FELFILI, J. M. Fitossociologia de um fragmento de cerrado *sensu stricto* na APA do Paranoá, DF, Brasília. **Acta Botânica Brasílica**, v.18, n.4, p.903-909, 2004.

BARBOSA, J. M.; MACEDO, A. C. **Essências florestais nativas de ocorrência no estado de São Paulo**: informações técnicas sobre sementes, grupos ecológicos, fenologia e produção de mudas. Instituto de Botânica e Fundação Florestal. 125p. 1993.

BASKIN, C. C.; BASKIN, J. M. **Seeds**: ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination. Academic Press, London. 666 p., 1998.

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

BRUNO, R. L. A.; ALVES, E. U.; OLIVEIRA, A. P.; PAULA, R. C. Tratamentos pré-germinativos para superar a dormência de sementes de *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília – DF, v.23, n.2, p.136-143, 2001.

CARVALHO, D. A.; OLIVEIRA FILHO, A. T.; VILELA, E. de A. Florística e fitossociologia da vegetação arbóreo-arbustiva de floresta ripária decídua do Baixo Paranaíba (Santa Vitória, Minas Gerais). **Revista Árvore**, Viçosa – MG, v.23, n.3, p.311-320, 1999.

CARVALHO, P. E. R. **Mutamba (*Guazuma ulmifolia*)**, Taxonomia e nomenclatura. Local: Embrapa. 2007. 9p. (Circular técnica, 141).

COSTA FILHO, J. H. SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA EM SEMENTES DE MUTAMBA (*Guazuma ulmifolia* Lam.). **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 6, n. 2, p.193-200, jun. 2011.

DANTAS, A. C. V. L.; QUEIROZ, J. M. O.; VIEIRA, E. L.; ALMEIDA, V. O. Effect of gibberellic acid and the bioestimulant Stimulate[®] on the initial growth of tamarind. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 34, n. 1, p. 008-014, 2012.

FARIAS, C. A.; RESENDE, M.; BARROS, N. F. de; SILVA, A. F. da. Dinâmica da revegetação natural de voçorocas na Região de Cachoeira do Campo, Município de Ouro Preto-MG. **Revista Árvore**, Viçosa – MG, v. 17, n. 3, p. 314-326, 1993.

FARON, M. L. B; PERECINI, M. B.; LAGO, A. A; BOVI, O. A; MAIA, N. B. Temperatura, nitrato de potássio e fotoperíodo na germinação de sementes de *Hypericum perforatum* L. e *H. brasiliense* Choisy. **Bragantia**, Campinas – SP, v. 63, n.2, p.193-199, 2004.

FELFILI, J. M.; NOGUEIRA, P. E.; SILVA JÚNIOR, M. C.; MARIMON, B. S.; DELITTI, W. B. C. Composição florística e fitossociologia do cerrado sentido restrito no município de Água Boa, MT. **Acta Botânica Brasílica**, Belo Horizonte – MG, v.16, p.103-112, 2002.

FERRETTI, A. R.; KAGEYAMA, P. Y.; ÁRBOCZ, G. F.; SANTOS, J. D.; BARROS, M. I. A.; LORZA, R. F.; OLIVEIRA, C. Classificação das espécies arbóreas em grupos ecológicos para revegetação com nativas no Estado de São Paulo. **Florestar Estatístico**, v. 3, n. 7, p. 73-84, 1995.

HEYWOOD, V.H. **Estratégias dos jardins botânicos para a conservação**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 1989. 69p. Tradução de Patrícia O. Mousinho, Luiz A.P. Gonzaga e Dorothei S.D. Araújo.

JELLER, H.; PEREZ, S. C. J. G. A. Estudo da superação da dormência e da temperatura em sementes de *Cassia excelsa* Schrad. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília – DF, v.21, n.1 p.32-40, 1999

LORENZI, H.E. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 4.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. v.1. 384p.

MACHADO, R. B., RAMOS NETO, M. B.; PEREIRA, P. G. P.; CALDAS, E. F.; GONÇALVES, D. A.; SANTOS, N. S.; TABOR, K.; STEININGER, M. **Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro**. Relatório técnico não publicado. Conservação Internacional, Brasília, DF. 2004. 21p.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v. 2, n.1, p.176-177, 1962.

MORRISON, B. J.; GOLD, M. A.; LANTAGNE, E. F. Incorporando conhecimento indígena de forragens árvores em pequena escala sistemas silvipastoril na Jamaica. **Sistemas agroflorestais** v.34, p.101-117. 1996.

NASSIF, S. M. L.; PEREZ, S. C. J. G. Efeito da temperatura na germinação de sementes de Amendoim-do-campo (*Pterogyne nitens* Tul.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília – DF, v. 22, n. 1, p. 1-6, 2000.

NUNES, Y. R. F.; Fagundes, M.; Santos, M. R.; Braga, R. F.; Gonzaga, A. P. D. Seed germination of *Guazuma ulmifolia* Lam. (Malvaceae) and *Heteropterys byrsonimifolia* A. Juss (Malpighiaceae) under different treatments of seed coat scarification. **Unimontes Científica**, Montes Claros - MG, v. 8, n. 1, p.43-52, jun. 2006.

PACHECO, M. V.; MATOS, V. P. Método para superação de dormência tegumentar em sementes de *Apeiba tibourbou* Aubl. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife - PE, v. 4, n. 1, p.62-66, 2009.

PAIVA SOBRINHO, S.; SIQUEIRA, A. G.; MORAIS, P. B.; SILVA, S. J. Overcoming seed dormancy in mutamba (*Guazuma ulmifolia* lam. - sterculiaceae). **Revista Árvore**, Viçosa - MG, v. 36, n. 5, p.797-802, ago. 2012.

PASSOS, I. R. S.; MATOS, G. V. C.; MELETTI, L. M. M.; SCOTT, M. D. S.; BERNACCI, L. C.; VIEIRA, M. A. R. Utilização do ácido giberélico para a quebra de dormência de sementes de *Passiflora nítida* Kunth germinadas *in vitro*. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal – SP, v. 26, n. 2, p.380-381, 2004.

POTT, A.; POTT, V.J. **Plantas do Pantanal**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária do Pantanal. Corumbá, MS:EMBRAPA-SPI, 1994. 320 p.

PRADO NETO, M.; DANTAS, A. C. V. L.; VIEIRA, E. L.; ALMEIDA, V. O. Germinação de sementes de jenipapeiro submetidas à pré-embebição em regulador e estimulante vegetal. **Ciência Agrotecnológica**, Lavras - MG, v. 31, n. 3, p.693-698, 2007.

PRADO, J. S.; NOGUEIRA, A. C.; MEDEIROS, A. C. S.; AGUIAR, I. B.; KUNIYOSHI, Y. S.; ABREU, D. C. A. Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de mutamba (*Guazuma ulmifolia* L.) em diferentes substratos e temperaturas. In: IX Seminário de Iniciação Científica, VI Jornada de Pesquisa e Pós-Graduação e Semana Nacional de Ciência e Tecnologia. Anápolis: Universidade Estadual de Goiás, 2011. 1-5.

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

SANTOS, C. M. G.; VIEIRA, E. L. Efeito de bioestimulante na germinação de sementes, vigor de plântulas e crescimento inicial do algodoeiro. **Magistra**, Cruz das Almas - BA, v. 17, n. 3, p. 124-130, 2005.

SANTOS, C. M. G.; VIEIRA, E. L. Efeito de bioestimulante na germinação de sementes, vigor de plântulas e crescimento inicial do algodoeiro. **Magistra**, Cruz das Almas - BA, v. 17, n. 3, p. 124-130, 2005.

SCALON, S. P. Q.; MUSSURY, R. M.; WATHIER, F.; GOMES, A. A.; SILVA, K. A.; PIEREZAN, L.; SCALON FILHO, H. Armazenamento, germinação de sementes e crescimento inicial de mudas de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. **Acta Scientiarum**. Biological Sciences, v. 27, n. 2, p. 107-112, 2005.

SCALON, S. P. Q.; MUSSURY, R. M.; EUZÉBIO, V. L. M.; KODAMA, F. M. KISSMANN, C. Estresse hídrico no metabolismo e crescimento inicial de mudas de mutambo (*Guazuma ulmifolia* Lam.). **Ciência Florestal**, Santa Maria – RS, v.21, n.4, p.655-662. 2011.

SILVA, C.G., MARINHO, M.G.V., ANSELMO, A.F. 2012. Levantamento preliminar da interação *Guazuma ulmifolia* Lam. com os moradores do perímetro irrigado do município de Icó, Ceará, Brasil. **Revista de Biologia e Farmácia**, especial: 49-54.

SIQUEIRA, A. G., PAIVA SOBRINHO, S., MORAIS, P. B. Caracterização morfológica de frutos, sementes, plântulas e plantas jovens de mutamba (*Guazuma ulmifolia* Lam. - Sterculiaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília – DF, v. 30, n.1, p.114-120, 2008

SMIDERLE, Os. J.; SOUSA, R. C. P. de. Dormência em sementes de paricarana (*Bowdichia virgilioides* Kunth - Fabaceae - Papilionidae). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília – DF, v.25, n.2, p.48-52, 2003.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Ethylene and abscisic acid. In: _____. *Plant physiology: redwood city*. Washington: Cummings, 1991. p. 482-487.

VIEIRA, E. L. **Ação de bioestimulante na germinação de sementes, vigor de plântulas, crescimento radicular e produtividade de soja (*Glycine max* (L.) Merrill), feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) e arroz (*Oriza sativa* L.)**. 2001. 122 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz , Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.