

## INFLUÊNCIA DO ÁCIDO GIBERÉLICO (AG<sub>3</sub>) NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DE PLANTAS DE FEIJÃO-CAUPI

Gelza Carliane Marques Teixeira<sup>1</sup>, Marcos Antônio Pereira dos Santos<sup>2</sup>, Dheime Ribeiro de Miranda<sup>3</sup>,  
Natanael Costa Teles<sup>4</sup>, Rosângela Martins de Oliveira<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Acadêmicos do Curso de Agronomia - IFTO. E-mail: gelzacarlianel@hotmail.com<sup>1</sup>, mapsantosagronomia@gmail.com<sup>2</sup>, dheime@hotmail.com<sup>3</sup>, natanael.teles@live.com<sup>3</sup>.

<sup>5</sup>Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> do Curso de Ciências Biológicas - IFTO. E-mail: characid@yahoo.com.br.

**Resumo:** O feijão-caupi possui uma grande importância socioeconômica para as regiões Norte e Nordeste, representando uma fonte geradora de renda e de alimentos para os pequenos produtores. Embora seja uma espécie adaptada a ampla variedade de condições climáticas e de solo, o máximo de produtividade não é alcançado devido a problemas edáficos, fitossanitários e sobretudo o baixo nível tecnológico empregado nos cultivos. A busca de melhores características morfológicas capazes de incrementar a produção, como boa arquitetura, tem sido o objetivo da realização de estudos com plantas cultivadas. A imersão de sementes em fitormônios, como o ácido giberélico (AG<sub>3</sub>), mostra-se eficiente nessa tentativa. O presente trabalho objetivou avaliar as alterações morfológicas causadas pela aplicação exógena do ácido giberélico (AG<sub>3</sub>), à variedade “vinagre”. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso com 3 repetições e 5 mudas por parcela, sendo as sementes embebidas em 10 µM de AG<sub>3</sub> durante 8 horas. Foram realizadas coletas aos 15, 25 e 40 dias após a semeadura (DAS), avaliando: número de folhas, diâmetro do caule, comprimentos da parte aérea, do sistema radicular e total da muda, massas frescas e secas da parte aérea, do sistema radicular e total. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, com as médias comparadas entre si pelo teste de Tukey através do programa ASSISTAT, versão 7.6 Beta. O AG<sub>3</sub> promoveu principalmente um alongamento dos entrenós basais das plantas, aumentando assim a estatura das suas hastes, sem que houvesse um acréscimo paralelo no diâmetro. Sem um aumento proporcional entre altura e diâmetro do caule as mudas tornaram-se quebradiças e de difícil transplantio.

**Palavras-chave:** arquitetura; fitormônio; produtividade; qualidade; *Vigna*

### 1. INTRODUÇÃO

O feijão-caupi é uma planta dicotiledônea, que pertence a ordem Fabales, família Fabaceae, subfamília Faboideae, tribo *Phaseoleae*, subtribo *Phaseolinae*, gênero *Vigna* e espécie *Vigna unguiculata* (L.) Walp, sendo conhecido popularmente como feijão de corda, feijão macassar, feijão miúdo e feijão fradinho (ONOFRE, 2008). Sua região de origem mais provável localiza-se na parte central e oeste da África, chegando ao Brasil, provavelmente pelo estado da Bahia disseminando-se para outras regiões do País (FREIRE FILHO, 1988).

Atualmente, é cultivado em todo o território brasileiro, principalmente nas regiões Norte e Nordeste devido as favoráveis condições de solo e clima para a produção, suportando temperaturas que variam de 20°C a 35°C. Outra característica essencial para uma boa produtividade é o índice de precipitação pluviométrica, que é de cerca de 300 mm por ciclo para o *V. unguiculata* (L.) Walp (OLIVEIRA et al., 2013), considerada baixa se comparada à outras culturas.

O *V. unguiculata* caracteriza-se como uma excelente fonte de proteínas, apresentando todos os aminoácidos essenciais, carboidratos, vitaminas e minerais, além de fibras dietéticas e baixa quantidade de gordura (LIMA et al., 2010; MAIA et al., 2008), constituindo-se um importante componente alimentar das populações do meio rural e urbano, principalmente aquelas de menor poder aquisitivo (GRANJEIRO, 2005).

O feijão-caupi da variedade “vinagre” é caracterizado por apresentar ciclo médio, porte prostrado, hábito de crescimento indeterminado e grãos grandes de cor vermelha. Possui importante

valor econômico e cultural no Estado do Tocantins, sendo cultivada principalmente na agricultura familiar (BORGES et al., 2012; SANTOS et al., 2008).

Porém apesar do caupi ser um tipo de feijão amplamente consumido e plantado, principalmente no Brasil devido as promissoras condições de cultivo, a produtividade da cultura ainda é considerada insuficiente para atender a demanda nacional do grão (TEÓFILO et al., 2008). O principal fator responsável pela produtividade insatisfatória é o baixo nível tecnológico empregado no processo produtivo, sendo atualmente escassas as pesquisas realizadas com a cultura, mesmo havendo nesta uma ampla variabilidade genética para praticamente todos os caracteres de interesse agrônomo (FREIRE FILHO et al., 2011).

Uma excelente alternativa é a imersão de sementes em fitormônios, que são substâncias sintéticas que, aplicadas exogenamente, possuem ações similares às dos grupos de reguladores vegetais naturalmente produzidos pelas plantas (citocininas, giberelinas, auxina e etileno) (VIEIRA e CASTRO, 2002). Casillas (1986) afirma que estas substâncias são eficientes, quando aplicadas em baixas doses, favorecem o bom desempenho dos processos vitais da planta e permitem a obtenção de melhores colheitas, além de garantir rendimentos satisfatórios em condições ambientais adversas.

O ácido giberélico ( $AG_3$ ), afeta o crescimento e a fisiologia da planta, sendo assim uma das giberelinas mais usadas para manipular o crescimento de plantas. O ( $AG_3$ ) promove o crescimento do caule, estimula a expansão e divisão celular e acentua a expressão da dominância apical em plantas (TAIZ e ZEIGER, 2004). Sua eficiência depende do estágio de desenvolvimento, da dose, da idade ou condição biológica geral da planta (PEREIRA et al., 2004).

Assim, a imersão de sementes em soluções com  $AG_3$  tem mostrado efeitos positivos na germinação e modificações nas características morfológicas e fisiológicas das plântulas para uma ampla variedade de espécies, como soja (*Glycine max*), braquiária (*Brachiaria decumbens*) (CASTRO et al., 1985), maracujá-doce (*Passiflora curtis*) (FERRARI et al., 2008) e o algodão (*Gossypium hirsutum*) (LIMA et al., 2009).

Objetivou-se neste trabalho analisar o efeito do ácido giberélico no desenvolvimento inicial de plântulas das variedades “vinagre” de *V. unguiculata*, avaliando parâmetros morfológicos de crescimento.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida em casa de vegetação no período de abril a maio de 2015, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - *Campus* Araguatins, localizado nas coordenadas geográficas de 05°24'9,7" S e 48°31'30,2" W, com altitude de 103 m e precipitação anual de 1500 mm. O solo destinado à produção de mudas foi coletado no próprio *Campus* em camada superficial de 0-20 cm, e analisado quanto as suas propriedades químicas no laboratório de solos do IFTO - *Campus* Araguatins, sendo considerada desnecessária a correção e/ou adubação do solo.

O experimento foi conduzido sob canteiros cobertos com sombrite, com 50% de luminosidade, e submetidos à irrigação manual quando necessário. O sistema utilizado foi o de blocos ao acaso com 3 repetições e 5 mudas por parcela, sendo as sementes embebidas em 10  $\mu$ M de  $AG_3$  (preparado em água destilada) durante 8 horas (SOUZA et al., 2010). O controle negativo foi feito com sementes embebidas em água destilada. Foram colocadas 3 sementes em cada saco plástico com 4 kg de substrato, e após a germinação foi realizado o desbaste restando somente uma plântula por saco. As sementes foram adquiridas através de compra direta de produtores rurais locais e semeadas manualmente em cada recipiente. As coletas foram realizadas aos 15, 25 e 40 dias após a semeadura (DAS).

As sementes de *V. unguiculata* utilizadas foram esterilizadas com álcool a 70% por 3 minutos, e com hipoclorito de sódio 1%, por 2 minutos. Sendo posteriormente tratadas com a solução de ácido giberélico, permanecendo em mesa agitadora com frequência de agitação de 81,88 rpm por 8 horas, com temperatura de 25°C.

Os parâmetros avaliados foram: o número de folhas, diâmetro do caule, comprimentos da parte aérea, do sistema radicular e total da muda, massas frescas da parte aérea, do sistema radicular e

total, massas secas da parte aérea, do sistema radicular e total. Sendo os comprimentos medidos com auxílio de uma régua graduada em cm, o diâmetro do caule com um paquímetro digital 6" (Western) e a pesagem de massas frescas e secas com o auxílio de uma balança analítica. Para determinação de massa seca o material foi colocado em sacos de papel devidamente identificados e levados para secar em estufa com circulação de ar a 60°C, considerando o método do peso constante.

Estes dados foram submetidos à análise de variância (P = 5% e/ou 1% de probabilidade), com as médias comparadas entre si pelo teste de Tukey (P = 5%) através do programa ASSISTAT, versão 7.6 Beta.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A arquitetura da planta do feijão-caupi demonstra a sua qualidade, sendo considerada uma das características anatômicas mais importantes. Está relacionada a diversos fatores tais como: hábito de crescimento, comprimento do caule, dos entrenós, dos ramos principal e secundário e principalmente da plasticidade estrutural dos ramos (SOUZA et al., 2010). A aplicação exógena de giberelina em plantas cultivadas tem sido considerada uma alternativa para incrementar a produção, pois atua na arquitetura das plantas.

As giberelinas, estão envolvidas na atividade cambial, estimulando o alongamento caulinar, a divisão e alongamento celular (PEREIRA et al., 2004). Conforme a Tabela 1, as médias referentes a altura da parte aérea (APA) e comprimento total (CT), foram superiores às médias do controle negativo, demonstrando o efeito promovido pelo AG<sub>3</sub> na fisiologia das células da variedade "vinagre".

**Tabela 1:** Análise de variância (ANOVA) da altura da parte aérea (A.P.A.), comprimento do sistema radicular (C.S.R.), comprimento total (C.T.), número de folhas (N.F.), diâmetro do caule (D.C.), da variedade "vinagre" de *Vigna unguiculata*. A=testemunha; B=tratamento. IFTO - Araguatins, 2015.

	TRAT	A.P.A.	C.S.R	C.T	N.F.	D.C.
<b>Parcela 1</b> <b>(15 dias)</b>	A	25,27 b	21,67 a	46,93 b	7,60 a	3,11 a
	B	28,13 a	22,13 a	50,27 a	7,60 a	3,21 a
	CV (%)	7,92	17,66	8,73	14,41	7,98
	dms	1,59	2,91	3,20	0,82	0,19
<b>Parcela 2</b> <b>(25 dias)</b>	A	26,60 b	21,87 a	48,47 a	11,53 a	0,14 a
	B	32,20 a	21,47 a	53,67 a	12,20 a	0,16 a
	CV (%)	17,7	39,03	25,28	22,69	18,44
	dms	3,92	6,37	9,73	2,03	14,41
<b>Parcela 3</b> <b>(45 dias)</b>	A	53,33 b	27,00 a	80,33 b	22,13 a	0,55 a
	B	101,07 a	27,00 a	128,07 a	24,27 a	0,60 a
	CV (%)	44,11	23,11	35,36	24,07	15,95
	dms	25,67	4,70	27,78	4,21	0,069

\*Médias seguidas de mesma letra minúscula, não diferem entre si, pelo teste de Tukey.

CV= Coeficiente de Variação; dms= diferença mínima significativa.

Nas plântulas tratadas com AG<sub>3</sub> foi possível observar a maximização dos caracteres fenotípicos, analisados no presente trabalho, durante os períodos de coleta. A quantidade e a composição do tegumento do caupi, considerando os resultados obtidos, sugere que grandes quantidades de AG<sub>3</sub> tenham sido absorvidas. A quantidade de AG<sub>3</sub> absorvida aliada a produção natural pelas plantas (TAIZ e ZEIGER, 2004), multiplicou o potencial de ação fisiológica deste hormônio, resultando em características morfológicas diferenciadas nos tratamentos (Tabela 1).

O efeito desfavorável da atuação das giberelinas é que apesar do aumento das divisões mitóticas, as células formadas não passam pelo processo de diferenciação celular, em que cada uma assume sua função específica. Assim, as células das plantas tratadas mantem a condição meristemática permanecendo continuamente em divisão (PEREIRA et al., 2004). Os dados expostos na Tabela 1 mostram que os valores de diâmetro do caule (DC) assim como os de APA e CT tiveram acréscimo, contudo, não significativos. Esse efeito fenotípico para os tratamentos sugerem que o AG<sub>3</sub> promova o crescimento vertical indiferenciado do córtex (células meristemáticas) em detrimento da expansão horizontal.

Aumentos de tamanho são frequentemente obtidos pela medição da expansão, tais como altura e diâmetro do caule (PEIXOTO e PEIXOTO, 2009), considerados parâmetros de grande importância na determinação da resistência ao acamamento. As plantas induzidas à crescimento longitudinal têm sua aparência modificada devido à interferências causadas pelo AG<sub>3</sub> na plasticidade das paredes celulares e na orientação das microfibrilas, que passam a ser organizadas transversalmente (PEREIRA et al., 2004). Assim, a arquitetura do “vinagre”, obtida no presente trabalho, não foi considerada promissora visto a alta suscetibilidade do mesmo ao acamamento.

Esses resultados corroboram com os encontrados em outras pesquisas envolvendo o uso do fitôrmônio AG<sub>3</sub>, mostrando resultados fenotípicos comuns aos obtidos nesta pesquisa, como aumento da estatura dos entrenós da haste em plantas de soja (*Glycine max*) (LEITE et al., 2003), alterações morfológicas em feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) obtendo aumento da haste e detrimento do diâmetro médio do hipocótilo e epicótilo (SOUZA et al., 2010) e também em caupi (*V. unguiculata*) que resultou em plantas mais quebradiças (MIRANDA et al., 2014).

**Tabela 2:** Análise de variância (ANOVA) das massas fresca e seca do sistema radicular (M.F.S.R. e M.S.S.R.), da parte aérea (M.F.P.A. e M.S.P.A.) e total (M.F.T. e M.S.T.) da variedade “vinagre” de *Vigna unguiculata*. A=testemunha; B=tratamento. IFTO - Araguatins, 2015.

	TRAT	M.F.S.R.	M.F.P.A.	M.F.T.	M.S.S.R.	M.S.P.A.	M.S.T
<b>Parcela 1 (15 dias)</b>	A	0,60 a	5,58 a	6,18 a	0,12 a	0,57 a	0,79 a
	B	0,68 a	5,04 a	5,71 a	0,12 a	0,56 a	0,57 b
	CV (%)	28,98	26,45	24,3	27,44	26,15	17,19
	dms	0,14	1,06	1,09	0,14	0,11	0,09
<b>Parcela 2 (25 dias)</b>	A	1,27 a	12,55 a	13,82 a	0,22 a	1,43 a	1,64 a
	B	1,39 a	14,15 a	15,54 a	0,28 a	1,68 a	1,97 a
	CV (%)	46,3	47,17	46,3	60,46	44,41	42,25
	dms	0,46	4,75	5,12	0,11	0,52	0,57
<b>Parcela 3 (45 dias)</b>	A	2,34 a	32,88 a	35,23 a	0,51 a	4,09 a	4,60 a
	B	2,94 a	33,46 a	36,40 a	0,56 a	4,57 a	5,13 a
	CV (%)	41,6	42,19	41,63	31,06	36,99	35,75
	dms	0,83	10,55	11,24	0,12	1,209	1,31

\*Médias seguidas de mesma letra minúscula, não diferem entre si, pelo teste de Tukey.

CV= Coeficiente de Variação; dms= diferença mínima significativa.

O acúmulo de massa de uma planta está diretamente relacionada ao saldo de fotoassimilados da planta (ALVAREZ et al., 2007), sendo estes acumulados nos ramos durante o período vegetativo,

em leguminosas. O feijão-caupi pode responder aos diferentes estímulos do meio ambiente mudando a sua partição de matéria seca ao longo do ciclo, como resposta fisiológica para garantir a produtividade de grãos (BORGES et al., 2012).

Apesar do elevado grau de adaptação da variedade “vinagre”, a condição meristemática das plântulas parece ter influenciado no acúmulo de massa, considerando que o AG<sub>3</sub> exógeno impediu o desenvolvimento adequado do tecido cortical e/ou vascular (PEREIRA et al., 2004; PEIXOTO, 2005). Ramos e Binotti (2012), testaram os efeitos causados pelo uso de reguladores vegetais via embebição de sementes de feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris L.*), concluindo que este não favorece nenhuma grande influência de modo geral na taxa de crescimento do feijoeiro.

## 6. CONCLUSÕES

A atuação do AG<sub>3</sub> promoveu alterações morfológicas visíveis na altura das plantas de feijão, contudo, não houve um aumento gradual significativo no acúmulo de biomassa, resultando em características anatômicas indesejáveis para a produção, como a alta suscetibilidade a quebra.

Considerando o acelerado crescimento obtido nas plântulas tratadas com AG<sub>3</sub>, a execução de experimentos que combinem o fitormônio e substratos com diferentes concentrações de nutrientes devem ser testados. O aumento na quantidade de nutrientes disponíveis talvez possa influenciar na condição meristemática das células e permitir uma correlação positiva entre crescimento e acúmulo de massa.

Para o incremento da produção do feijão-caupi talvez seja necessário não só experimentos com AG<sub>3</sub> e substrato, mas também com outros hormônios, tal como a auxina, que poderia contribuir para a diferenciação celular.

## REFERÊNCIAS

- ALVAREZ, R. de C.F.; CRUSCIOL, C.A.C.; TRIVELIN, P.C.O.; et al. **Influência do etil-trinexapac no acúmulo, na distribuição de nitrogênio (<sup>15</sup>N) e na massa de grãos de arroz de terras altas.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, n. 31, p. 1487-1496, 2007.
- ASSISTAT Versão 7.6 beta (2013) - Homepage <<http://www.assistat.com>> Por Francisco de A.S.; Silva DEAG-CTRN-UFCEG – Atualização 25/01/2014.
- BORGES, P.R.S.; SABOYA, R de C.C.; SABOYA, L.M.F.; et al. Distribuição de massa seca e rendimento de feijão-caupi inoculadas com rizóbio em Gurupi, TO. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 25, n. 1, p. 37-44, 2012.
- CASILLAS, V.J.C. Análises quantitativo de la aplicacion de cuatro bioestimulants en el cultivo del rabano (*Raphanus sativus L.*). **Revista Acta Agronômica**, v. 36, n. 2, p. 185-195, 1986.
- CASTRO, P.R.C.; GONÇALVES, M.B.; DEMÉTRIO, C.G.B. Efeito de reguladores vegetais na germinação de sementes. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 2, p. 449- 468, 1985.
- FERRARI, T.B.; FERREIRA, G.; MISCHAN, M.M.; PINHO, S.Z. Germinação de sementes de maracujá-doce (*Passiflora curtis*): fases e efeito de reguladores vegetais. **Biotemas**, v. 21, n. 3, p. 65-74, 2008.
- FREIRE FILHO, F. R. et. al. **Produção, melhoramento genético e potencialidades do feijão-caupi no Brasil.** IV Reunião nacional de Biofortificação. Teresina, Piauí - Brasil, 2011.
- FREIRE FILHO, F.R. **Origem, evolução e domesticação do caupi (*Vigna unguiculata (L.) Walp.*): O caupi no Brasil.** Goiânia: EMBRAPA-CNPAF/Ibadan: IITA (BASES DE DADOS DA PESQUISA AGROPECUÁRIA), 1988.

- GRANJEIRO, T.B.; CASTELLÓN, R.E.R.; ARAÚJO, F.M.M.C.; et al. **Composição bioquímica da semente**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, Teresina, p. 337-365, 2005.
- LEITE, V.M.; ROSOLEM, C.A.; RODRIGUES, J.D. Gibberellin and cytokinin effects on soybean growth. **Scientia Agricola**, v. 60, n. 3, p. 537-541, 2003.
- LIMA, J. F.; FONSECA, V. J. A.; MORAIS, J.C.C. et al. Germinação de sementes pré-embebidas e crescimento de plantas de *Artocarpus heterophyllus* Lam. **Scientia Agraria**, v.10, n. 6, p. 437-441, Curitiba, 2009.
- LIMA, J.M.P.; SOBRINHO, E.E.; LIRA, M.A.; et al. **Feijão Massacar: do plantio a colheita**. Circuito de tecnologias adaptadas a agricultura familiar, Natal, v. 9, p. 28, 2010.
- MAIA, M.; MAIA, M.S.; ZIMMER, P.D.; DEUNER, C. **Caracterização citogenética de feijão miúdo (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) e sua aplicação em programas de melhoramento genético e produção de sementes**. XII Congresso Brasileiro de Iniciação Científica, 2008.
- MIRANDA, D.R. de; TEIXEIRA, G.C.M; SANTOS, M.A.P. dos; et al. **Influência de diferentes dosagens de ácido giberélico por períodos distintos em sementes de duas variedades de *Vigna unguiculata* (L.) Walp (feijão caupi) no Extremo Norte do Tocantins**. IX Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação, São Luis – MA, 2014.
- OLIVEIRA, J.P.F.; GONÇALVES, M.V.; MARTINS, J.D.L. et al. **Componentes de produção de feijão caupi (*vigna unguiculata* (L.) walp.) adubado com composto orgânico, biofertilizante e inoculantes**. III CONAC (Congresso Nacional de Feijão-caupi), Recife – PE, abril/2013.
- ONOFRE, A.V.C. **Diversidade genética e avaliação de genótipos de feijão-caupi contrastantes para resistência aos estresses bióticos e abióticos com marcadores SSR, DAF e ISSR**. Dissertação de Mestrado, UFPE, Recife, 2008.
- PEIXOTO, C.P. **Curso de Fisiologia Vegetal** – Apostila de Aulas (Fisiologia Vegetal) – Escola de Agronomia. Universidade Federal da Bahia. Cruz das Almas - BA. 2005.
- PEREIRA, R.P.W.; MONTEIRO, M.B.de O.; ABREU, H. dos S. Os Fitohormônios na formação da madeira. **Floresta e Ambiente**, v. 11, n. 2, p. 40-47, 2004.
- RAMOS, A.R.; BINOTTI, F.F. da S. **Uso de Bioestimulante na qualidade fisiológica de sementes e no crescimento relativo em Cultivares de feijão**. 3º Encontro de Ensino, Pesquisa e Extensão –EPEX-2012: Educação Superior: Inovações Científicas e Desenvolvimento Regional. 3º EGRAD – Encontro de Ensino de Graduação da UEMS, 10º ENIC – Encontro de Iniciação Científica da UEMS e 10º SEMEX – Seminário de Extensão Universitária, 2012.
- SANTOS, E.R. dos; SALGADO, F.H.M. SANTOS, W.R. dos; et al. Consorciação de milho e feijão-caupi para produção de espigas verdes e grãos verdes em Tocantins. **Revista Nucleus**, v. 11, n. 2, p. 291- 300, out/2008.
- SOUZA, C.A.; COELHO, C.M.M.; GUIDOLIN, A.F.; et al. Influência do ácido giberélico sobre a arquitetura de plantas de feijão no início de desenvolvimento. **Revista Acta Scientiarum, Agronomy**, Maringá, v. 32, n. 2, p. 325-323, 2010.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. Porto Alegre: Editora Artmed, p. 720, 2004.
- TEÓFILO, E.M.; DUTRA, A.S.; PITOMBEIRA, J.B.; DIAS, F.T.C.; BARBOSA, F.S. Potencial fisiológicos de sementes de feijão-caupi produzidas em duas regiões do estado do Ceará. **Revista Ciência Agronômica**, v. 39, n. 3, p. 443-448, 2008.



VIEIRA, E.L.; CASTRO, P.R.C. **Ação de Stimulate no desenvolvimento inicial de plantas de algodoeiro (*Gossypium hirsutum L.*)**. Piracicaba: USP, 2002.