

EFEITO DE BIOESTIMULANTE NO DESENVOLVIMENTO DO FEJJOEIRO

João Paulo SANTOS¹

Tiago Silvio BORGES¹

Neander Teixeira SILVA¹

Eliana ALCANTRA²

Ramiro Machado REZENDE³

Aurivan Soares de FREITAS⁴

¹Graduandos do curso de Agronomia/UninCor – email:jpsagronomia91@gmail.com, tiagosilvioborges@yahoo.com.br, godoi_bv@hotmail.com

²Orientadora e Professora Doutora do curso de Agronomia/UninCor – email:lialcantra@yahoo.com.br

³Co-orientador e Professor Doutor do curso de Agronomia/UninCor- email:ramiromr@globo.com

⁴Professor Doutor do curso de Agronomia/UninCor – email:aurivan.soares@hotmail.com

Recebido em: 06/07/2016 - Aprovado em: 05/05/2017 - Disponibilizado em: 01/07/2017

RESUMO:

Objetivou-se avaliar o efeito de dois bioestimulantes (Stimulate[®] e Booster Mo[®]) na emergência, altura e no desenvolvimento do sistema radicular do feijoeiro. A semeadura e aplicação de bioestimulantes foram realizadas juntamente com a inoculação via semente. A adubação de plantio foi de 350 Kg/ha de 08-28-16 sendo, posteriormente, usado na adubação de cobertura 350 Kg/ha de 20-00-20, que representa, respectivamente, porcentagens de nitrogênio, fósforo e potássio. Os tratamentos: testemunha, T1: Stimulate[®] na dosagem de 5 mL / Kg, T2: Booster Mo[®] na dosagem de 5 mL / Kg foram aplicados em uma única vez via tratamento de sementes. Foram realizadas quatro avaliações durante o ciclo da cultura, sendo uma avaliação da porcentagem de plantas emergidas, duas avaliações da altura da parte aérea (nos estádios V4 e R5), e uma avaliação do peso das raízes de feijoeiro no estágio R5. Não houve diferenças estatísticas entre os tratamentos para emergência de plantas, primeira e segunda avaliação da altura de plantas e desenvolvimento radicular de plantas de feijoeiro. E assim conclui-se que a emergência, altura da parte aérea, e desenvolvimento radicular do feijoeiro não são afetados por Stimulate[®] e Booster Mo[®]. Sendo assim seu uso não se justifica no desempenho do feijoeiro.

Palavras- chave: Estimulador de crescimento. Emergência. Sistema radicular.

BIOSTIMULANT EFFECT ON THE DEVELOPMENT OF FEJJOEIRO

ABSTRACT:

This study aimed to evaluate the effect of two biostimulants (Stimulate[®] and Booster Mo[®]) in emergency, height and development of the root system of the bean. Sowing and application of bio-stimulants were carried along with the seed inoculation. Fertilization planting was 350 Kg / ha of 08-28-16 and later used in topdressing 350 Kg / ha of 20-00-20, representing, respectively, nitrogen percentages, phosphorus and potassium. The treatments: T1: Stimulate[®] at a dosage of 5 mL / Kg, T2: Booster Mo[®] at a dose of 5 mL / Kg were administered at a single time via seed treatment. four evaluations were conducted during the crop cycle, and an assessment of the percentage of plants two shoot height assessments (in V4 and R5 stages), and an evaluation of the weight of the bean roots in R5 stage. There were no statistical differences between treatments for emergency plans, first and second evaluation of plant height and root growth of bean plants. And so it follows that the emergence, shoot height and root of bean development are not affected by Stimulate[®] and Booster Mo[®]. Therefore its use is not justified in bean performance.

Keywords: Stimulatory growth. Emergency. Root system.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor de feijão (*Phaseolus vulgaris L*) do mundo. No entanto a produtividade brasileira é muito baixa em torno de 817 kg ha valor muito aquém do potencial genético da cultura que pode atingir, de acordo com a cultivar, até 4000 kg/ha.

Visando o aumento da produtividade existe a necessidade de implementar técnicas e procedimentos visando analisar as vantagens na resistência das plantas aos estresses ambientais e os possíveis acréscimo na produtividade do feijoeiro.

Os bioestimulantes podem ser definidos como a mistura de um ou mais fitorreguladores com outros compostos (aminoácidos, vitaminas e nutrientes). Fitorreguladores são substâncias produzidas naturalmente pelas plantas, mas que também podem ser sintetizadas. Quando aplicados em quantidade pequena, afetam o crescimento da planta e seu desenvolvimento. No feijoeiro exerce função importante no desenvolvimento, tornando a planta mais resistente aos estresses ambientais.

Os bioestimulantes apresentam em sua composição fitorreguladores como a auxina, que está relacionada à regulação do crescimento, a citocinina, que estimula a divisão celular (citocinese), a giberelina, que está relacionada à estimulação tanto da divisão celular como do alongamento celular; e também têm em sua composição

micronutrientes como molibdênio (Mo), magnésio (Mg) e zinco (Zn), que irão definir grande parte do potencial produtivo do feijão, pois os processos de fotossíntese, respiração e fixação do nitrogênio atmosférico, dependem deles para acontecer.

Diante do exposto, objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito de bioestimulantes na emergência, na altura e no desenvolvimento do sistema radicular de plantas de feijoeiro, bem como verificar, dentre os produtos, o melhor para a cultura.

REVISÃO DE LITERATURA

O feijão (*Phaseolus vulgaris L*) é um alimento básico para o brasileiro, que consumiu em média, 17 kg por ano, de 2008 a 2010 (WANDER & CHAVES, 2011). A preferência do consumidor é diferenciada por região, principalmente, quanto à cor e tipo de grão.

O feijoeiro é considerado uma cultura atípica por se conseguir três safras anuais. A safra das "águas" ou 1ª safra é entre os meses de setembro a dezembro. A safra da "seca" ou 2ª safra é realizada entre os meses de dezembro a abril. Já a safra de 3ª época, também designada como safra irrigada, de inverno ou, simplesmente, 3ª safra, acontece entre os meses de abril a julho (SILVA & WANDER, 2013).

No Brasil, o feijão é cultivado por agricultores de diversos perfis, em diferentes

escalas, regiões e sistemas de produção. Segundo a *Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO* (2010), o Brasil é o maior produtor e maior consumidor de feijão do mundo.

O Brasil é o maior produtor mundial de feijão com produção média anual de 3,5 milhões de toneladas. Típico produto da alimentação brasileira é cultivado por pequenos e grandes produtores em todas as regiões. Os maiores produtores foram o estado do Paraná, que colheu 298 mil toneladas na safra 2009/2010, e Minas Gerais, com a produção de 214 mil toneladas no mesmo período.

Segundo Silva (2009), a produção total de feijão brasileiro é aproximadamente de 40% em plantios efetuados na época “das águas”, 46% na época “da seca” e somente 14% na época de inverno, correspondendo a 37%, 55% e 8%, respectivamente, da área plantada no Brasil.

Segundo Silva & Wander (2013), a safra das “águas” ou a 1ª safra de feijão representa 52,3% da produção de 2,7 milhões de toneladas colhidas em 1 milhão de hectares, os quais representam 50,5% do total da área de feijão-comum no Brasil, em 2011.

Os elevados índices de produtividade e a maior rentabilidade agrícola dependem, fundamentalmente, da manutenção da capacidade produtiva dos solos. Assim, a associação de práticas agrícolas, tais como: a calagem, a rotação de culturas e a adubação

verde, objetiva proporcionar modificações nos teores de nutrientes, na estrutura, na porosidade, na agregação e na densidade do solo, bem como na infiltração e disponibilidade de água, tendo em vista o adequado crescimento radicular da cultura (SILVA & WANDER, 2013).

As raízes são imprescindíveis ao processo de absorção de água e nutrientes e os estudos sobre seu crescimento, sua concentração, distribuição e atividade (taxa de crescimento e longevidade) no perfil do solo são fundamentais ao entendimento da produção das culturas (PEARSON, 1974).

O feijoeiro comum está presente em distintos sistemas de produção do Brasil, abrangendo desde pequenos produtores até sistemas altamente tecnificados da agricultura empresarial. A espécie é capaz de se associar simbioticamente a diversas bactérias do grupo dos rizóbios, formando nódulos nas raízes onde ocorre o processo de transformação do N₂ atmosférico em NH₃ assimilável pelas plantas, a fixação biológica de N (STRALIOTTO *et al.*, 2002).

As principais fontes de N para a cultura do feijoeiro são o solo, por meio da decomposição da matéria orgânica, a aplicação de adubos nitrogenados e a fixação biológica de N₂ atmosférico, pela associação do feijoeiro com bactérias do grupo dos rizóbios (HUNGRIA *et al.*, 1997; MERCANTE *et al.*, 1999)

Segundo Castro *et al.* (2004), Alleoni, Bosqueiro & Rossi (2000) o feijoeiro apresenta características que permitem estudos de controle do desenvolvimento vegetal e da absorção de nutrientes. Sendo assim realizados numerosos estudos visando-se os aspectos culturais, melhoramento genético, tratamento com defensivos e outros, podendo os reguladores vegetais contribuir para melhorar as características morfológicas e fisiológicas do feijoeiro.

A aplicação de produtos em tratamento de sementes ou via foliar tem se tornado uma prática agrícola rotineira. Produtos como os biorreguladores podem ser usados na agricultura mostrando grande potencial no aumento da produtividade (VIEIRA & CASTRO, 2001).

Os biorreguladores vegetais são substâncias sintetizadas que quando aplicadas possuem ações similares aos grupos de hormônios vegetais conhecidos, por exemplo as auxinas, giberelinas, citocininas, retardadores, inibidores e etileno (VIEIRA & CASTRO, 2001).

Segundo Vieira & Castro (2001), com o uso de regulador de crescimento à base de ácido indolbutírico 0,005%, cinetina 0,009% e ácido giberélico 0,005% nas culturas de feijão, arroz e milho resultou em efeito positivo e significativo nas variáveis relacionadas à produtividade, quando comparadas ao controle. A máxima produtividade de grãos por planta de feijoeiro

foi de 35,9 g, na concentração de 2,4 mL do regulador de crescimento, superior em 35,8% ao controle. Em três experimentos desenvolvidos na região de Unaí (MG), Cobucci *et al.* (2005), detectaram aumento significativo na produtividade do feijoeiro, independentemente do cultivo utilizado, convencional ou plantio direto com aplicação de regulador de crescimento nas fases fisiológicas R5 e R7, pré-floração e formação de vagens, respectivamente, com produtividade média variável de 2148 a 3816 kg ha⁻¹ e de 1810 a 2951 kg ha⁻¹ nas testemunhas. Castro *et al.* (2004) obtiveram incremento na massa seca das raízes de feijoeiro, quando se utilizou regulador de crescimento até a concentração de 10 mL kg⁻¹ de semente. Também, houve aumento no número de vagens por planta, no número de grãos por vagem e na massa seca de grãos por planta, na concentração de 5 mL kg⁻¹ de semente.

O Stimulate[®] é um produto fabricado pela empresa Stoller do Brasil, que possui na sua formulação Citocinina (cinetina) + Ácido Indol-Butírico + Ácido Giberélico (GA3) e possui em sua composição 0,009 % de cinetina + 0,005 % de ácido indol-butírico + 0,005 % de ácido giberélico (CATO, 2006; COBUCCI *et al.*, 2008). A empresa aponta que a principal função do produto é estimular as raízes para um aproveitamento maior de nutrientes e de água para que a cultura tenha um melhor desempenho no campo. De acordo

com a composição, concentração e proporção desses hormônios esse produto químico pode incrementar crescimento e o desenvolvimento vegetal estimulando a absorção e a utilização de água e dos nutrientes pelas plantas (ALLEONI, BOSQUEIRO e ROSSI, 2000).

Já o Booster Mo[®] é um produto líquido que contém 2,3% molibdênio (Mo) e 3,5% de zinco (Zn), fabricado pela empresa Agrichem, que a descreve da seguinte forma: um produto que melhora a recuperação e a sobrevivência das plantas em condições de stress. Ajuda também no desenvolvimento de caules mais fortes e aumenta a resistência das raízes. Os nutrientes contidos nesse produto também propiciam um melhor desenvolvimento do sistema radicular, promovendo uma maior quantidade de radículas, o que aumenta a capacidade de absorção de água e nutrientes pelas plantas (AGRICHEM, 2008). Na composição do Booster Mo[®], além dos elementos zinco e molibdênio, os quais são essenciais na rota de produção de hormônios, como AIA (ácido indolilacético) e ABA (ácido abscísico) reguladores de crescimento, contém também o extrato da alga *Ecklonia máxima* que, por ser de origem vegetal, facilita o processo de reconhecimento dos compostos do produto, aumentando seu tempo de resposta e ação.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado e desenvolvido em campo, na fazenda experimental da Universidade Vale do Rio Verde, (Unincor) localizada na cidade de Três Corações, MG, Brasil, que tem uma precipitação anual de 1200 mm com uma temperatura média de 20,2°C, com 839 metros de altitude.

O preparo do solo para o plantio do feijoeiro constituiu de aração e gradagem. Após esse preparo foi realizada a semeadura no dia 29 de fevereiro de 2016 utilizando-se a cultivar Carioca Estilo obtida no comércio local. A densidade de plantio utilizada foi de 240.000 plantas/ha, ou seja, 12 sementes de feijão por metro linear. Foi realizada uma adubação de plantio com 350 Kg/ha de 08-28-16 sendo posteriormente usado na adubação de cobertura 350 Kg/ha de 20-00-20, que representa, respectivamente, porcentagens de nitrogênio, fósforo e potássio.

O delineamento utilizado foi em blocos casualizados, com três tratamentos e sete repetições. Os tratamentos consistiram de: T0 Sem tratamento, T1: Stimulate[®], na dosagem de 5 mL/kg de sementes e T2: Booster[®] na dosagem de 5 mL/kg de sementes que é recomendado comercialmente. Os tratamentos foram realizados em uma única dosagem via tratamento de sementes, juntamente com inoculante.

Cada parcela experimental continha quatro linhas de plantio de um metro linear, com o espaçamento de 0,5 m entre linhas, totalizando uma área de 42 m².

Foi realizado controle manual de plantas espontâneas quando a cultura se encontrava no estágio V3, 25 dias após a emergência. Houve uma infestação de formiga cortadeira que foi controlada com uso de Fipronil[®] na dosagem de 150 mL/ ha.

As variáveis analisadas foram: porcentagem de plantas emergidas, altura da parte aérea e peso das raízes de feijoeiro.

A avaliação da emergência foi realizada dez dias após a semeadura, contando-se o número de plantas emergidas.

A primeira avaliação da altura foi realizada 30 dias após a emergência, com as plantas no estágio V4, medindo-se com trena métrica a altura da planta a partir do solo até a última folha trifoliada. Foram avaliadas quatro plantas por parcela.

A segunda avaliação de altura foi realizada 45 dias após a emergência, estando as plantas no estágio R5, onde foi seguido os mesmos procedimentos da primeira avaliação de altura.

No mesmo dia da segunda avaliação da altura de planta foi realizada a avaliação do peso das raízes. Quatro plantas de cada

parcela foram cortadas rente ao solo e aberto uma trincheira ao lado das plantas para a retirada das raízes sem causar danos às mesmas. As raízes foram lavadas em água corrente e colocadas para secar à sombra sobre papel toalha durante meia hora. Com as raízes secas foi realizada a pesagem utilizando-se balança digital de precisão.

Os dados foram analisados utilizando o Teste de F, a 5% de significância. As análises foram realizadas utilizando-se o programa Sisvar (FERREIRA 2011).

RESULTADOS

A análise de variância mostrou que não houve diferença significativa entre os tratamentos para emergência de plântulas, avaliação da altura na primeira e segunda avaliação e peso de raiz das plantas de feijoeiro (Tabela 1).

Pôde-se observar visualmente que o desenvolvimento radicular das plantas tratadas com Booster Mo[®], apresentou um desenvolvimento superior as demais, apresentando raízes mais profundas e com mais radículas porém na análise estatística não houve diferença significativa para peso das raízes (Tabela 1).

Tabela 1 - Avaliação da emergência, altura 1 (no estádio V4), altura 2 (no estádio R5) e peso da raiz de plantas de feijoeiro tratadas com bioestimulantes

TRATAMENTO	EMERGÊNCIA (%) *ns	ALTURA 1 (cm) *ns	ALTURA 2 (cm) *ns	PESO RAIZ (g) *ns
TESTEMUNHA	74,3	23,4	39,3	5,8
STIMULATE®	69,3	22,1	40,3	6,4
BOOSTER MO®	72,9	20,6	38,1	6,8
CV (%)	18,9	10,8	14,1	27,6

*ns = não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de F.

DISCUSSÃO

A eficiência de bioestimulante na cultura do feijoeiro não foi influenciadas significativamente entre os tratamentos em relação aos parâmetros número de plantas emergidas por metro, altura de planta nos estádios V4 e R5 e desenvolvimento radicular no estádio R5.

Alleoni, Bosqueiro & Rossi (2000) como no presente trabalho também não observaram diferença significativa para emergência (“stand” inicial) de plantas de feijoeiro tratadas com Stimulate® via semente, mas verificaram uma tendência de melhoria no “stand” da cultura devido ao parcelamento da dose deste bioestimulante. E mostraram também que a aplicação via foliar e semente + foliar deste estimulante foi mais eficiente no desenvolvimento do feijoeiro.

Castro *et al.* (1985; 1990) obtiveram maior peso seco de plântulas de feijoeiro e outras espécies vegetais, pela promoção de maior crescimento e aumento de folhas pela aplicação de fito-hormônios nas sementes.

Observou-se que as plantas tratadas com Booster Mo® na avaliação do sistema radicular apresentaram raízes mais profundas e com mais radículas fato este explicado por Agrichem (2008), segundo o qual o Booster Mo® melhora a recuperação e a sobrevivência das plantas em condições de stress, e os nutrientes contidos nesse produto também propiciam um melhor desenvolvimento do sistema radicular, promovendo uma maior quantidade de radículas, o que aumenta a capacidade de absorção de água e nutrientes pelas plantas.

Cato (2006) e Ferreira *et al.* (2007) também verificaram que o bioestimulante Booster Mo® não influenciou o rendimento médio de grãos de trigo e de soja. Segundo estes autores essa ausência de resposta pode ser atribuída a vários fatores, tais como condições de solo para o enraizamento da cultura e ocorrência de severo déficit hídrico.

Os bioestimulantes estudados por Ávila *et al.* (2008) também não promoveram desenvolvimento radicular satisfatório comparado com a testemunha de acordo com

os autores, planta mais enraizada tem uma maior capacidade para absorver a água e sais minerais disponíveis na solução do solo, garantindo assim mais rápida alocação de substâncias para os drenos preferenciais da planta, como os grãos. E dessa maneira evita-se o abortamento de embriões, em casos de estresses.

No presente trabalho não foi avaliada a produtividade, mas existem trabalhos que mostram efeito positivo na produtividade do feijoeiro comum tratado com Stimulate® (COBUCCI *et al.* 2008). Ávila *et al.* (2008) também observaram que plantas de soja tratadas com biorreguladores apresentaram produtividade superior a 92% em relação a testemunha.

Diferente do presente trabalho Vieira & Castro (2001) verificaram influência de diferentes concentrações do Stimulate® na emergência de plântulas, no crescimento radicular, na produção e massa seca dos grãos em plantas de soja.

CONCLUSÃO

A emergência de plantas, altura da parte aérea, e desenvolvimento radicular do feijoeiro não são afetados pelos bioestimulantes Stimulate® e Booster Mo®. Sendo assim seu uso não se justificaria para o feijoeiro.

Novas pesquisas analisando a produtividade se fazem necessárias para um melhor posicionamento e recomendação destes produtos para cultura do feijoeiro.

REFERÊNCIAS

AGRICHEM. Consulta de produtos. 2008. Disponível em <http://www.agrichem.com.br/produtos/8> Acesso em 13 de junho de 2016.

ALLEONI, B.; BOSQUEIRO, M.; ROSSI, M. **Efeito dos reguladores vegetais Stimulate no desenvolvimento e produtividade do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.)**. Ponta Grossa: Universidade Estadual de Ponta Grossa, 13p. 2000.

ÁVILA, M. R.; BRACCINI, A. G.; SCAPIM, C. A.; ALBRECHT, L. P.; TONIN, T. A.; STULP, M. Aplicação bio-regulador, a eficiência agrônômica e qualidade de sementes de soja. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.65, n. 6, p. 604-612, 2008.

CASTRO, P. R. C.; SILVA, G. P.; CATO, S. C.; **Ação de bioestimulantes em feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* cv. IAC - Carioca Tybatã)**. Revista de Agricultura, Piracicaba, v. 79, n. 2, p. 215-226, 2004.

CASTRO, P. R. C.; GONÇALVES, M. B.; DEMÉTRIO, C. G. B. Efeito dos reguladores vegetais na germinação de sementes. **Anais da Esalq**, Piracicaba, v. 2, p. 449-468, 1985.

CASTRO, P.R.C.; APPEZZATTO, B.; LARA, C.W.A.R.; PELESSARI, A.; PEREIRA, M.; MEDINA, M.J.A.; BOLONHESI, A.C.; SILVEIRA, J.A.G. Ação de reguladores vegetais no desenvolvimento, aspectos nutricionais, anatômico e na produtividade do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) cv. Carioca. **Anais da Esalq**. v. 47, n.1, p. 11-28, 1990.

CATO, S.C. **Ação de bioestimulante nas culturas do amendoineiro, sorgo e trigo e interações hormonais entre auxinas, citocininas e giberelinas.** Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, Piracicaba. 74p. 2006.

COBUCCI, T.; CURUCK, F. J.; SILVA, J. G. da. Resposta do feijoeiro às aplicações de bioestimulante e complexos nutritivos. **Documentos**, Goiânia, v. 2. p. 1078 – 1081. 2005.

COBUCCI, T.; NASCENTE, S. A.; PEREIRA FILHO, R. C.; MACHADO, A. A.; OLIVEIRA, B. G. K.; CARVALHO, A. B. A. Efeitos de reguladores vegetais aplicados em diferentes estádios de desenvolvimento do feijoeiro comum. **Documentos**, IAC, Campinas, v.85, 2008.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v.35, p.1039-1042, 2011.

HUNGRIA, M.; VARGAS, M.A.T. & ARAUJO, R.S. **Fixação biológica de nitrogênio em feijoeiro.** In: VARGAS, M.A.T. & HUNGRIA, M., eds. **Biologia dos solos dos cerrados.** Planaltina, Embrapa-CPAC, p.189-294, 1997.

MERCANTE, F.M.; OTSUBO, A.A. & LAMAS, F.M. **Inoculação de *Rhizobium tropici* e aplicação de adubo nitrogenado na cultura do feijoeiro.** In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DE SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 27; REUNIÃO BRASILEIRA SOBRE MICORRIZAS, 11; SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA DO SOLO, 9.; REUNIÃO BRASILEIRA DE BIOLOGIA DO SOLO, 6., 2006, Bonito, MS. **Fertbio 2006: A busca das raízes.** Dourados, Embrapa Agropecuária Oeste, 2006. CD-ROM. (Documentos, 82)

MERCANTE, F.M.; TEIXEIRA, M.G.; ABOUD, A.C.S. & FRANCO, A.A. **Avanços biotecnológicos na cultura do**

feijoeiro sob condições simbióticas. R. Univ. Rural: Sér. Ciênc. Vida, v.21. p.127-146, 1999.

PEARSON, R. W. **Importância do padrão de enraizamento para a cultura produção e alguns problemas de pesquisa de raiz.** Dentro: CARSON, E. W., ed. **A raiz da planta e seu ambiente.** Charlottesville, University Press of Virginia, p.247-270, 1974.

SILVA, O. F. da. **Socioeconomia:** participação percentual das safras de feijoeiro – Brasil 2008. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão. Disponível em: <<http://www.cnpaf.embrapa.br/apps/socioeconomia/docs/feijão/safrasfeijao.htm>>. Acesso em: 27 nov. 2009.

SILVA, O. F. da; WANDER, A. E. **O feijão comum no Brasil passado, presente e futuro.** Santo Antônio de Goiás-GO: Embrapa Arroz e Feijão, 2013. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 287). Versão eletrônica em: <http://www.cnpaf.embrapa.br>. Acesso 05 de Nov.2013.

STRALIOTTO, R.; TEIXEIRA, M.G. & MERCANTE, F.M. **Fixação biológica de nitrogênio.** In: AIDAR, H.; KLUTHCOUSKI, J. & STONE, L.F. **Produção de feijoeiro comum em várzeas tropicais.** Santo Antônio de Goiás, Embrapa Arroz e Feijão, p.122-153, 2002.

VIEIRA, E. L.; CASTRO, P. R. C. Ação de bioestimulante na germinação de sementes, vigor de plântulas, crescimento radicular e produtividade de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, DF, v. 23, n. 2, p. 222-228, 2001.

WANDER, A. E.; CHAVES, M. O. **Consumo per capita de feijão no Brasil de 1998 a 2010: Uma comparação entre consumo aparente e consumo domiciliar.** 10º Congresso Nacional de Pesquisa de Feijão (CONAFE). Goiânia: Embrapa Arroz e Feijão: 4p. p. 2011.

YOKOYAMA, L.P.; WETZEL, C.T.;
VIEIRA, E.H.N.; PEREIRA, G.V. **Sementes
de feijão: Produção, uso e comercialização.**
In: VIEIRA, E.H.N.; RAVA, C.A. (Ed.).
Sementes de feijão: produção e tecnologia.
Santo Antônio de Goiás: EMBRAPA Arroz e
Feijão, p.249-270, 2000.