

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ANÁPOLIS – UniEVANGÉLICA
CURSO DE AGRONOMIA**

**O EFEITO DE BIOATIVADORES NO DESENVOLVIMENTO INICIAL
DA SOJA**

Weber Dionisio da Silva Santos

**ANÁPOLIS-GO
2018**

WEBER DIONISIO DA SILVA SANTOS

**O EFEITO DE BIOATIVADORES NO DESENVOLVIMENTO INICIAL
DA SOJA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro Universitário de Anápolis-Go UniEvangélica, para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Área de concentração: Fitotecnia

Orientador: Prof^a. Dr^a. Cláudia Fabiana Alves Rezende

**ANÁPOLIS-GO
2018**

Santos, Weber Dionisio da Silva

O efeito de bioativadores no desenvolvimento inicial da soja/ Weber Dionisio da Silva Santos. – Anápolis: Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA, 2018.
29p.

Orientador: Prof^ª. Dr^ª. Cláudia Fabiana Alves Rezende

Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Agronomia – Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA, 2018.

1. Biorreguladores, Leguminosa, *Glycine max* L.

CDU 504

WEBER DIONISIO DA SILVA SANTOS

**O EFEITO DE BIOATIVADORES NO DESENVOLVIMENTO INICIAL
DA SOJA**

Monografia apresentada ao Centro
Universitário de Anápolis – UniEvangélica,
para obtenção do título de Bacharel em
Agronomia.

Área de concentração: Fitotecnia

Aprovada em: 25 Junho 2018.

Banca examinadora



Prof.^a. Dr.^a. Cláudia Fabiana Alves Rezende
UniEVANGÉLICA
Presidente



Prof. Dr. Klênia Rodrigues Pacheco
UniEVANGÉLICA



Prof. M. Sc. Gustavo Henrique Mendes Brito
UniEvangélica

Dedico esse trabalho primeiramente a Deus que me deu força e determinação, por ser essencial em minha vida, autor do meu destino, meu guia, socorro presente na hora da angústia, a minha família que me apoiou minha mãe Helena da Silva Santos, minhas irmãs Gleicilvane da Silva Santos e Eliane da Silva Santos, minhas filhas Yasmin Alves da Silva Santos e Isabelly Alves da Silva Santos e a minha digníssima esposa Ivoneide Alves de Freitas.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me concedido a oportunidade de estudar, ter me dado saúde e força para superar as dificuldades.

A esta universidade, seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram a janela que hoje vislumbro um horizonte superior, pela acendrada confiança no mérito e ética aqui presente.

A minha orientadora Cláudia Fabiana Alves Rezende, pelo suporte no pouco tempo que lhe coube, pelas suas correções e incentivos, agradeço também a todos os professores que me acompanharam durante a graduação. E às pessoas com quem convivi nesses espaços ao longo desses anos.

A experiência de uma produção compartilhada na comunhão com amigos nesses espaços foram a melhor experiência da minha formação acadêmica.

E meus familiares pelo amor, incentivo e apoio incondicional. E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

“Não fui eu que ordenei a você? Seja forte e corajoso! Não se apavore nem desanime, pois, o Senhor, o seu Deus, estará com você por onde você andar”.

Josué 1: 9

SUMÁRIO

RESUMO	vii
1. INTRODUÇÃO	5
2. REVISÃO BIBLIOGRAFICA	7
2.1 A CULTURA DA SOJA	7
2.2 USO DE BIOATIVADORES NA AGRICULTURA	9
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	12
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	19

RESUMO

Os bioestimulantes são complexos que promovem o equilíbrio hormonal das plantas, favorecendo a expressão do seu potencial genético, estimulando o desenvolvimento do sistema radicular. O objetivo com esse tratamento foi avaliar a germinação e enraizamento das sementes de soja (*Glycine max* L.) tratadas com aminoácidos e ácidos orgânicos utilizando o produto Fertiactyl Leguminosa®. As classes de reguladores vegetais reconhecidas são as auxinas, giberelinas, citocininas, retardadores e inibidores e o etileno. A mistura de dois ou mais reguladores vegetais ou as misturas desses com outras substâncias (aminoácidos, nutrientes e vitaminas), é designada como bioestimulante. Esses reguladores são definidos como substâncias naturais ou sintéticas que podem ser aplicadas diretamente nas plantas, em sementes e no solo, com a finalidade de incrementar a produção e melhorar a qualidade de sementes além de promover um grande crescimento no sistema radicular. “Na cidade de Anápolis “Nas coordenadas 16°19’02.5” S e 48°55’10.9” W, foi feito um experimento para avaliar o sistema radicular e porte da planta de soja, com o bioestimulante FERTIACTYL LEG, que tem em sua concentração Co – 0,5 %, Mo – 3,0 %, e complexo orgânico. Os tratamentos foram: (1) Testemunha sem uso do produto; (2) Com FT SD LEG concentração 1: 100 ml/50 kg de sementes; (3) Com FT SD LEG concentração 2: 200 ml/50 kg de sementes. Os tratamentos com o produto experimental FT SD LEG na soja apresentaram diferentes velocidades de germinação, na dose de 200 ml a diferença foi de 2 dias em comparação com a testemunha. Com um acréscimo 28,46% no tamanho do sistema radicular e 34,89% na altura de plantas avaliada aos 30 dias após a emergência, o melhor resultado foi no uso de FT SD LEG na dosagem de 200 ml.

Palavras-chave: Biorreguladores, Leguminosa, *Glycine max* L.

1. INTRODUÇÃO

Acultura da soja no Brasil vem batendo recordes constante de área plantada e produtividade, sendo 35,100 milhões de hectares e 116,996 milhões de toneladas na safra 2017/2018, colocando o país como um dos maiores exportadores mundiais desta leguminosa (EMBRAPA, 2018).

O uso da soja na alimentação animal e humana como uma excelente fonte de proteína tem conseguido absorver a produção progressiva, assim como a tendência mundial de uso de biocombustível (NOVOS DESAFIOS DA SOJA BRASILEIRA, 2003).

Segundo Alves; Del Ponte (2008), a soja é considerada uma das grandes culturas no Brasil e no mundo, possui altos níveis de óleo vegetal e proteína (aproximadamente 20 e 40%, respectivamente) e corresponde a 57% do óleo vegetal consumido no mundo e 68% da proteína vegetal. Segundo Vitti; Trevisan (2000), ao avaliarem a produtividade média da cultura da soja no Brasil, observou que ainda está muito abaixo do potencial de produção atingido pela pesquisa e por bons produtores. Dentre os fatores de produtividade, o manejo químico do solo associado a fatores climáticos é ainda o que mais limita a produtividade da soja.

Em função do aumento de áreas cultivadas, bem como a necessidade de aumento de produtividade nas lavouras de grãos do Brasil, busca-se sempre melhorar os níveis de produtividade e reduzir custos de produção. Para que isso seja possível a principal tarefa do produtor é providenciar o melhor ambiente possível para o crescimento da soja, usando práticas de manejo tais como cultivo e adubação criteriosa do solo, seleção dos cultivares e densidade de plantas mais adequada, controle das plantas daninhas e das pragas, além de outras alternativas como adubação foliar e uso de bioestimulantes (EMBRAPA, 2007).

Os reguladores de crescimento têm sido associados aos micronutrientes, no tratamento de sementes buscando-se maiores valores de germinação e melhor determinação de plantas no campo. As substâncias húmicas e os bioativadores têm mostrado interferência em muitos processos metabólicos nas plantas, tais como: respiração, fotossíntese, síntese de ácidos nucleicos e absorção de íons, objetivando o incremento a produção em função de processos ligados ao enraizamento, desenvolvimento vegetativo, floração e frutificação (SILVA et al., 2008).

Segundo Pelúzio et al. (2001), os componentes da produtividade da soja, tais como número de vagens por planta, grãos por vagem e peso de 1.000 grãos, são determinados por processos fisiológicos como germinação, desenvolvimento vegetativo, florescimento e maturação. Apesar de a soja apresentar um grande potencial produtivo, fatores bióticos e abióticos influenciam sua capacidade de produção. Dentre estes fatores, os hormônios vegetais, os aminoácidos e os extratos de algas desempenham função importante que promovem o equilíbrio hormonal das plantas, favorecendo a expressão do seu potencial genético, estimulando o desenvolvimento do sistema radicular. Os bioestimulantes também chamados de bioativadores são obtidos pela mistura de dois ou mais reguladores vegetais, com outras substâncias aminoácidos, nutrientes, vitaminas (RODRIGUES, 2008).

De acordo com Castro; Vieira (2001), as classes de reguladores vegetais reconhecidas são as auxinas, giberelinas, citocininas, retardadores e inibidores e o etileno. A mistura de dois ou mais reguladores vegetais ou as misturas desses com outras substâncias (aminoácidos, nutrientes, vitaminas), é designada como bioestimulante.

2. REVISÃO BIBLIOGRAFICA

2.1 A CULTURA DA SOJA

Segundo os dados da Embrapa (2005), a soja é originária da Manchúria (Mandchuria era o nome antigo), região da China. É uma das culturas mais antigas, era plantada pelo menos há cinco mil anos, espalhou-se pelo mundo por intermédio dos viajantes ingleses e por imigrantes japoneses e chineses. A cultura da soja foi introduzida no Brasil na Bahia, em 1882. Porém, o seu marco no país se deu em 1908, onde foi cultivada em São Paulo, pelas imigrações japonesas, com distribuição de suas sementes aos agricultores paulistas. Em 1914, foi introduzida no Rio Grande do Sul e, até meados de 1940, seu cultivo era restrito a pequenas estações de pesquisas e em pequena escala pelos imigrantes japoneses, com fins experimentais e medicinais.

Dentre os principais países produtores de soja, destacam-se os Estados Unidos, o Brasil, a Argentina, a China e a Índia. Atualmente a soja é cultivada em praticamente todas as regiões do território brasileiro, em virtude do grande avanço nos trabalhos de pesquisa, representando cerca de 25% da produção mundial, o que coloca o Brasil como segundo maior produtor dessa leguminosa, com área de cultivo de 35,100 milhões de hectares e produção de 116,996 milhões de toneladas (EMBRAPA, 2018; CONAB, 2018).

De acordo com a OCEPAR (2005), as modificações na cultura, foram altamente benéficas. A agricultura que se mecanizou, as técnicas de plantio evoluíram, surgiram as agroindústrias, as cooperativas, e a infraestrutura disponível que fez com que houvesse melhorias sensíveis nas cidades do interior em decorrência dos melhores ganhos dos produtores com esta cultura.

O sucesso da cultura da soja é um dos principais exemplos dos resultados positivos alcançados pelo agronegócio nacional em anos recentes. As lavouras com a oleaginosa, que contaram com novas cultivares, exploraram novas áreas agrícolas pelo Brasil, levaram progresso a pequenos municípios, tornaram-se o motor da economia de várias regiões e têm sido um dos maiores responsáveis pela expansão da receita cambial do País (CONAB, 2006).

Segundo LOPES et al. (2016), a soja é uma das oleaginosas que apresenta elevados teores de proteína (40%) e óleo (20%), além de apresentar um elevado rendimento de grãos. Geralmente, o seu uso fica vinculado à alimentação animal e humano ou matéria-prima para derivados, como seu farelo e óleo. Porém, a soja é aplicada na fabricação de diversos bens de consumo.

A soja é considerada no mundo inteiro, a principal fonte de produção de óleos e proteínas vegetais para alimentação humana e animal (MANARA, 1988; CONAB, 2008). A soja constitui, atualmente, um dos produtos de maior valor e relevância na economia brasileira, ocupando lugar de destaque na oferta de óleo para consumo interno, na alimentação animal como principal fonte proteica, bem como, na pauta de exportação do país (SEDIYAMA et al., 1993; LOPES et al., 2002; CONAB, 2008).

No campo nacional, o mercado da soja, tem uma sistemática própria de operação. Este mercado é regido pelos preços internacionais balizados pela volatilidade do mercado de commodities na 'Chicago Board of Trade' (CBOT), levando-se em conta também as alterações devidas à quebra de safras, e também pela necessidade da demanda dos países consumidores, principalmente pelo mercado chinês. A cultura da soja é destaque no agronegócio do Brasil, exibindo maior crescimento em área plantada na safra de 2015/16, com cerca de 33,23 milhões ha (responsável por 57% da área cultivada do país) e produção estimada em 95,6 milhões, a produção de grãos ocupou uma área de 60,9 milhões ha, confirmando a maior área semeada da história. Essa área está concentrada em duas culturas, soja e milho, que corresponde a 85% da área total de grãos semeada no país (CONAB, 2016).

Segundo a Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato (POTAFOS, 2018) o crescimento e o desenvolvimento da soja são medidos pela quantidade de massa seca (matéria seca) acumulada na planta. Com exceção da água, a massa seca consiste em tudo que se encontra na planta, incluindo carboidratos, proteínas, lipídeos e nutrientes minerais. A planta de soja produz a maior parte da sua massa seca por meio de um processo único, denominado fotossíntese.

Durante a fotossíntese, a energia luminosa gerada pelo sol promove um processo no interior da planta, onde o dióxido de carbono proveniente do ar, junto com a água proveniente do solo, combina-se para produzir açúcares (compostos carbonados longos). Esses açúcares produzidos pela fotossíntese, junto com os nutrientes minerais obtidos do solo, são os ingredientes básicos necessários para a elaboração dos carboidratos, proteínas e lipídeos da matéria seca. Os cultivares de soja são classificados quanto ao seu hábito de crescimento (forma e estrutura morfológica) e pelos seus requerimentos em comprimento de dia e temperatura, necessários para iniciar o desenvolvimento floral ou reprodutivo. Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato. A descrição apresentada neste artigo fundamenta-se na Escala Fenológica de Fehr & Caviness 1977 (POTAFOS).

Os estádios de desenvolvimento da soja são divididos em duas fases, vegetativo (V) e reprodutivo(R). Subdivisões da fase vegetativa são designadas numericamente como V1, V2, V3, até Vn, menos os dois primeiros estádios que são designados como VE (emergência) e VC (estádio de cotilédone). O último estádio vegetativo é designado como Vn, onde “n” representa o número do último nó vegetativo formado por um cultivar específico. O valor de “n” varia em função das diferenças varietais e ambientais (Ritchie et al., 1977).

A fase reprodutiva apresenta oito subdivisões ou estádios. Estádios vegetativos Estádios reprodutivos VE - Emergência R1 - Início do florescimento VC - Cotilédone R2 - Pleno florescimento V1 - Primeiro nó R3 - Início da formação das vagens V2 - Segundo nó R4 - Plena formação das vagens V3 - Terceiro nó R5 - Início do enchimento das sementes * R6 - Pleno enchimento das vagens * R7 - Início da maturação V(n) - enésimo nó R8 - Maturação plena 1 Este sistema identifica exatamente os estádios da planta de soja. Cada estádio específico V ou R é definido somente quando 50% ou mais das plantas no campo estão nele ou entre aquele estádio.

2.2 USO DE BIOATIVADORES NA AGRICULTURA

De acordo com Taiz; Zeiger (2009), até recentemente, apenas cinco tipos de hormônios eram considerados: auxinas, giberelinas, citocininas, inibidores e o etileno, atualmente, outras moléculas com efeito similares têm sido descobertas, tais como brassinosteroides, ácido jasmônico (jasmonatos), ácido salicílico e poliaminas.

Segundo alguns autores (OLIVEIRA JR, 2001; CASTRO, 2006), o uso de bioativadores na agricultura é uma prática de grande finalidade no desenvolvimento radicular ou no travamento apical. Reguladores vegetais são usados no controle do crescimento, como retardadores do crescimento (algodão e trigo), na quebra da dormência (sementes de muitas espécies, gemas de videira, pessegueiro), como herbicidas (2,4-D e 2,4,5-T), maturadores (algodão, café, tomate e frutíferas) e promotores (hortaliças, frutíferas, ornamentais, feijão, algodão, milho e soja), na forma de isolados análogos ou em misturas com outras substâncias, como é o caso dos bioestimulantes.

Os bioativadores vegetais são substâncias sintéticas que, aplicadas exógenamente, possuem ações similares aos grupos de reguladores vegetais conhecidos (citocininas, giberelinas, auxinas, ácido abscísico e etileno) (VIEIRA; CASTRO, 2002). De acordo com Castro e Vieira (2001), essas substâncias, em pequenas concentrações, inibem, promovem ou

modificam processos morfológicos e fisiológicos dos vegetais. A mistura de dois ou mais biorreguladores ou de biorreguladores com outras substâncias (aminoácidos, nutrientes e vitaminas) dão origem aos bioativadores, bioestimulante ou estimulante vegetal.

De acordo com Mógoret et al. (2008), trabalhando em casa de vegetação, ao tratar plantas de feijão com extrato de algas, observou uma evolução de área foliar 45% superior á testemunha sem o tratamento após 50 dias da emergência. Com o decorrer da cultura, os mesmos autores constataram que a testemunha apresentou maior número de flores do que as plantas tratadas com extrato de algas, porém o número final de vagens foi menor na testemunha, indicando que o produto utilizado garantiu maior pegamento de vagens. Além do maior desenvolvimento inicial das plantas, estes autores observaram que houve um acréscimo de mais de 100% na produção de grãos por planta no tratamento que foi usado extrato de algas, aminoácidos e cálcio, em relação á testemunha, indicando resposta altamente viável para a cultura do feijoeiro.

Segundo Castro e Melotto (1989), essas substâncias naturais ou sintéticas podem ser aplicadas diretamente nas plantas (folhas, frutos e sementes), promovendo alterações nos processos vitais e estruturais, tendo por finalidade incrementar a produção, melhorar a qualidade e facilitar a colheita. Por meio dessas substâncias pode-se obter interferência em processos fisiológicos, tais como: a germinação das sementes, o vigor inicial das plântulas, o crescimento e o desenvolvimento radicular e foliar, e a produção de compostos orgânicos (VIEIRA; CASTRO, 2004). Esta interferência pode ocorrer pela aplicação dessas substâncias via sementes, via solo ou via foliar, porém precisam ser absorvidas para que possam exercer sua função (CASTRO; MELOTTO, 1989).

Algumas pesquisas mostram o efeito de bioativadores com ação promotora na cultura da soja, como os de Klahold et al. (2006), Campos et al. (2008) e Moterle et al. (2008), que apontam resultados concernentes ao desempenho das plantas e componentes da produção. Porém, poucos trabalhos, como o de Ávila et al. (2008), abarcam aspectos sobre a qualidade de sementes e teores de óleos e proteínas.

Mesmo considerando a enorme contribuição desses trabalhos na elucidação de questões pertinentes ao uso de bioativadores, para a cultura da soja ainda persistem avaliações a serem feitas. Na cultura da soja com utilização de produto composto por reguladores vegetais de ação promotora que tem em sua constituição auxina, citocinina e giberelina. Castro; Vieira (2001) observaram resultados semelhantes, em que esses hormônios vegetais atuam como mediadores de processos fisiológicos. Os mesmos autores verificaram plantas

com sistemas radiculares mais desenvolvidos, com raízes mais vigorosas e valores de massa seca, crescimento e comprimento total superiores aos encontrados nas plantas não tratadas. Esse maior desenvolvimento radicular é atribuído ao estímulo da divisão, diferenciação e alongamento celular.

No caso da soja, quando se trabalha com reguladores vegetais, a capacidade que tem em proporcionar o desenvolvimento ou evitar as limitações na produção é plausível, no entanto, podem não ocorrer acréscimo significativos na produtividade, uma vez que outros fatores (umidade, temperatura e radiação) podem ser rigoroso limitante (CASTRO, 1980). Porém, várias pesquisas já atestam a funcionabilidade de biorreguladores como o Stimulate® e outros produtos caracterizados como reguladores vegetais, em culturas como o milho, alcançados por Milléo et al. (2000), Dourado Neto et al. (2006) e Ferreira et al. (2007), para o feijão (ALLEONI et al., 2000), algodão (SANTOS; VIEIRA, 2005; VIEIRA; SANTOS, 2005; ALBRECHT et al., 2009) e oito essências florestais (PRADO NETO et al., 2007), assim como na sojicultura (KLAHOLD et al., 2006; ÁVILA et al., 2008; CAMPOS et al., 2008; MOTERLE et al., 2008).

Verificou-se que o uso dos bioestimulantes Acadian, Improver, Multibio CoMoNi, Multiturbo, Multiturbo Novo, Nanovec, Ray Nitro, Stimulat e a testemunha no tratamento de soja TMG 2158 IPRO não acarretou efeitos significativos na primeira contagem de germinação que podemos analisar como vigor, e também para a germinação das sementes (SILVA et al, 2012). No entanto, os resultados encontrados no presente estudo concordaram com os resultados obtidos por Vieira et al. (2001), em que o bioestimulante não afetaram de modo considerável a qualidade fisiológica de sementes de soja e algodão, respectivamente. Alleoni et al. (2000), em ensaios com feijão, também não observaram diferença no "stand" inicial com o tratamento de sementes com biorregulador.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na cidade de Anápolis – GO. “Nas coordenadas 16°19’02.5” S e 48°55’10.9” W. O clima da região é classificado de acordo com Köppen como Aw (tropical com estação seca) com temperatura mínima de 18 °C e máxima de 32 °C, e temperatura média anual de 22 °C. Foram utilizados sacos de polietileno nas dimensões de 25 x 35 cm. O substrato foi composto pela mistura de solo (textura argilosa) e 50% de areia, a fim de evitar a compactação, na proporção 3/1.

O produto utilizado no tratamento de sementes foi o Fertilizante líquido, produto experimental precursor do FERTIACTYL LEGUMINOSA, que tem em sua concentração Co – 0,5%, Mo – 3,0%, e complexo orgânico. Os tratamentos foram: I) Testemunha sem produto (volume equivalente de água destilada utilizado); II) Com FT SD LEG concentração 1 (100 ml 50 Kg⁻¹ de sementes); III) Com FT SD LEG concentração 2 (200 ml 50 Kg⁻¹ de sementes). “Após a aplicação dos tratamentos foi realizado a semeadura no dia 15 de abril de 2018 na cidade de Anápolis – Go. “Nas coordenadas 16°19’02.5” S e 48°55’10.9” W.

A semeadura foi realizada com quatro sementes por saco de polietileno (Figura 1) e seis repetições totalizando 24 plantas por tratamento. A adubação foi 250 kg ha⁻¹ com o adubo 08-38-00 + 5% Ca, 4% S, 0,12% B, 0,12% Cu, 0,3% Zn, 0,3% Mn, e 200 kg ha⁻¹ K; 40% + substâncias húmicas. Esse adubo apresenta a tecnologia de utilização de estratos de algas marinhas e a adição de micronutrientes, sendo assim o tratamento disponibilizou os nutrientes em todas as sementes.



FIGURA 1 – Disposição e plantio das sementes de soja tratadas com o produto experimental FT SD LEG, Anápolis, GO, 2018.

As sementes de soja foram tratadas com o inseticida fipronil (Regent) os fungicidas carboxina e thiran (Vitavax), e o enraizador Grap Como Raiz. O fipronil na dose de 50 ml 100 Kg⁻¹ de sementes o fungicida 300 ml 100 Kg⁻¹ e o enraizador 200 ml 100 Kg⁻¹. A semente utilizada o foi a cultivar 62 MS 00 grupo de maturação 6.2 e hábito de crescimento indeterminado, da empresa Argentina MACRO SEED LDC – Louis Dreyfus Commodities.

Foram avaliados os dias para a emergência (DE), a altura das plantas (AP), tamanho do sistema radicular aos 20 (TSRI) e 30 dias (TSRII) após a emergência, volume de matéria verde. O programa estatístico utilizado foi o Sisvar 5.6, e os dados obtidos foram comparados através da análise de variância, utilizando o teste F; as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foi observada diferença estatística entre as diferentes dosagens do produto experimental Bioativador na soja em comparação à testemunha (água destilada) (Tabela 1). Observa-se uma superioridade na produção de matéria verde da raiz e da parte aérea de soja pela utilização do FT SD LEG. O melhor resultado foi observado com o uso da concentração 2 (200 ml) que apresentou uma vantagem de 40% no parâmetro emergência (DE) comparado a testemunha; 28,46% no tamanho do sistema radicular (TSRI) e 34,89% na altura de plantas avaliada aos 30 dias após a emergência (APII).

Tabela 1 - DE (dias para emergência); Tamanho do sistema radicular I (20 dias) e II (30 dias) e altura de plantas I (20 dias) e II (30 dias).

Produto FT SD LEG	DE	cm								
		TSR I		AP I		TSR II		AP II		
Sem aplicação	7,00	c*	26,00	b	24,40	b	31,40	b	29,80	c
100 ml	6,00	b	33,00	a	26,20	b	37,00	a	35,20	b
200 ml	5,00	a	33,40	a	34,20	a	39,00	a	40,20	a
Teste F		**	0,04	**	0,00	**	0,01	**	0,00	**
CV (%)			6,23		5,19		4,21		4,43	

* médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de t.

Os tratamentos com o produto experimental FT SD LEG na soja apresentaram diferentes velocidades de germinação e emergência, na testemunha (Figura 2A) a emergência ocorreu com sete dias, as plantas apresentaram dificuldade na emergência. Na concentração 1 (100 ml) (Figura 2B), as sementes emergiram com seis dias após o plantio, na concentração 2 (200 ml) (Figura 2C), as sementes emergiram com cinco dias.

Esta interferência, apresentada pelo produto nos parâmetros avaliados, pode ocorrer pela aplicação via sementes, via solo ou via foliar, que nesse caso foi via semente. O produto precisa ser absorvido para que possa exercer sua atividade (EMBRAPA, 2005).

(SILVA et al, 2012) não encontraram diferença estatística ao utilizar FT SD LEG no poder germinativo, número de plantas anormais e mortas, altura de plantas aos 10, 20, 30 e 40 dias após a emergência de feijão e de soja. No entanto, observa-se uma superioridade na produção de matéria seca da raiz e da parte aérea de feijão e de soja pela utilização do FT SD LEG.

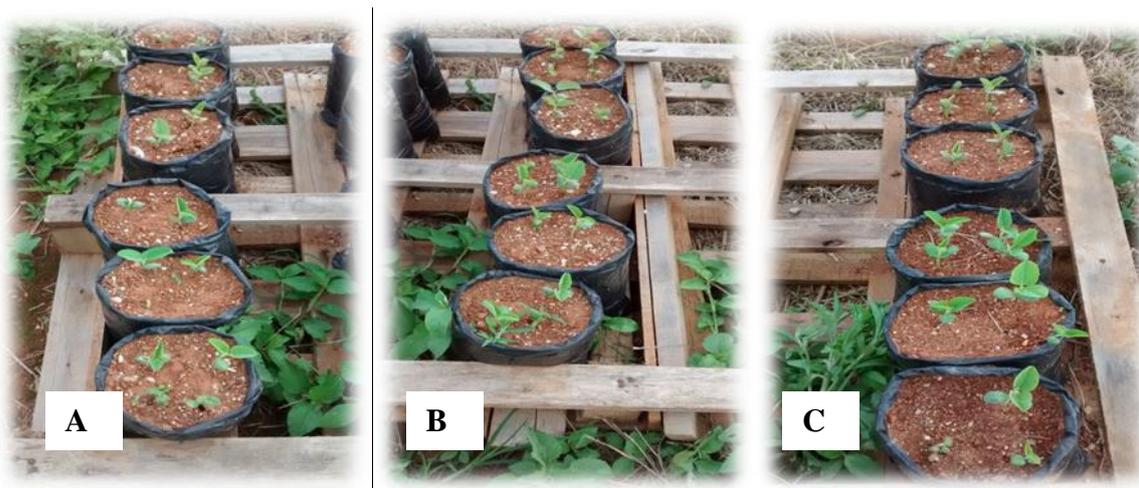


Figura 2 – Desenvolvimento das sementes de soja tratadas com o produto experimental FT SD LEG aos 10 dias após a emergência, (A) testemunha, (B) 100 ml do produto e (C) 200 ml do produto, Anápolis, GO, 2018.

De acordo com Vieira; Castro (2001), 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. 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.

Bertolin et al. (2010) pesquisando a produção de grãos de soja em função da aplicação de um bioestimulante, com composição à base de uma mistura de cinetina, ácido giberélico e ácido indolbutírico, com aplicação via sementes e via foliar, em três estádios fenológicos da cultura (V5, R1 e R5). O resultado observado foi um aumento do número de vagens por planta e produtividade de grãos, tanto na aplicação via sementes, quanto via foliar. Para produtividade, esse bioestimulante foi mais efetivo quando aplicado na fase reprodutiva.

O uso do produto experimental FT SD LEG na soja proporcionou um melhor desenvolvimento radicular para a leguminosa e também um melhor desenvolvimento na parte aérea da planta, em comparação com a testemunha que apresentou um desempenho menor de enraizamento (Figura 3). Os bioestimulantes são complexos que promovem o equilíbrio hormonal das plantas, favorecendo a expressão do seu potencial genético, estimulando o desenvolvimento do sistema radicular (ONO et al., 1999). Para Castro; Vieira (2001), o uso de biorreguladores ou bioestimulantes na agricultura tem mostrado grande potencial no aumento da produtividade.

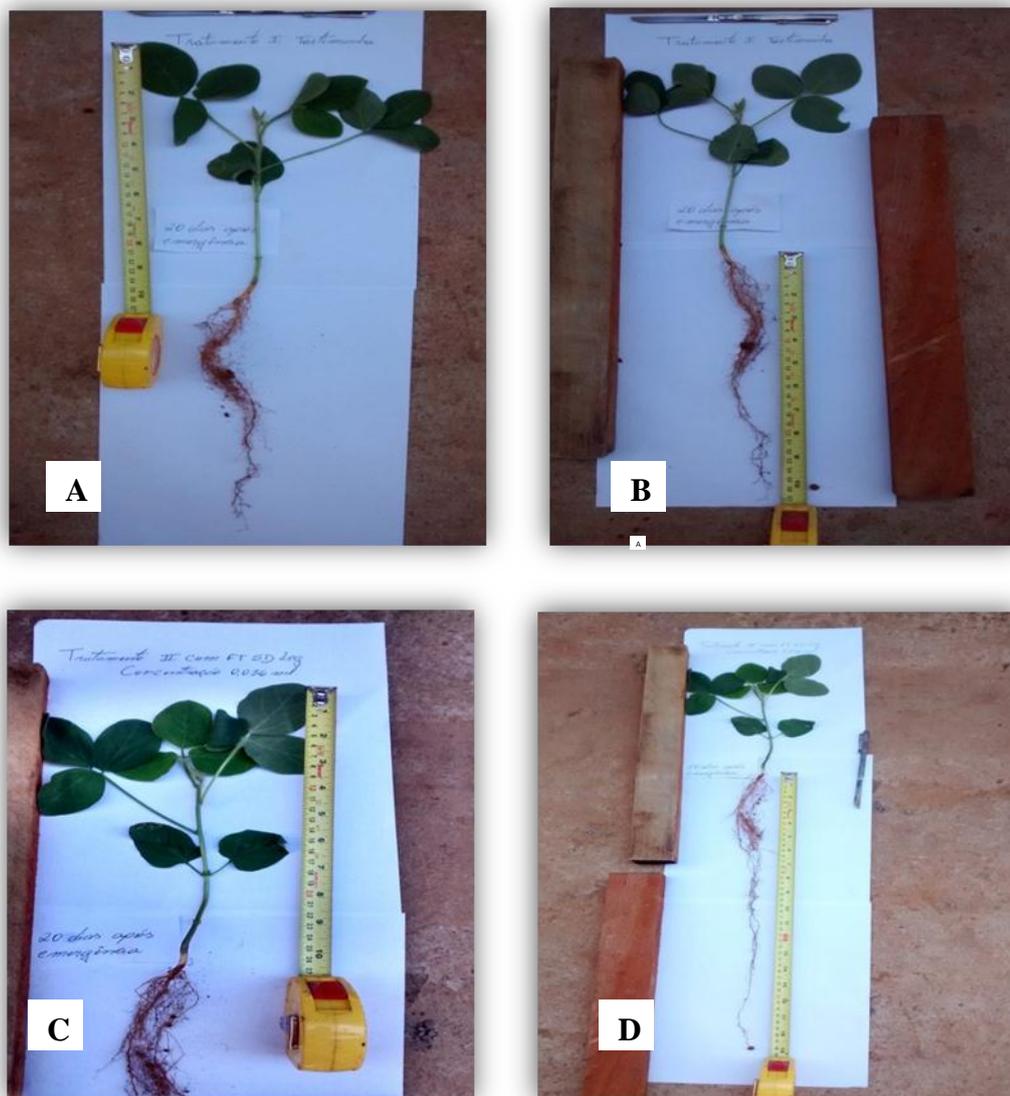


Figura 3 – Desenvolvimento da planta aos 20 dias após a emergência da soja tratada com o produto experimental FT SD LEG, (A) testemunha, (B) 100 ml do produto, (C) 200 ml do produto, (D) vista total da planta no tratamento com 200 ml, Anápolis, GO, 2018

Entre as várias alterações os reguladores de crescimento influenciam o metabolismo protéico, podendo aumentar a taxa de síntese de enzimas envolvidas no processo de germinação das sementes (MCDONALD; KHAN, 1983). Os Bioativadores Participam no enraizamento, floração, frutificação e senescência de plantas (CASTRO; VIEIRA, 2001).

Payan; Stall (2004) utilizando produtos para aplicação foliar a base de aminoácidos e extrato de algas, verificaram incremento do desenvolvimento inicial de gramíneas. Zhang;

Shmidt (2000) e Mansy et al. (2004) relataram o efeito de produtos contendo aminoácidos e extrato de algas no desenvolvimento e produção de inúmeras espécies cultivadas.

Mógor et al. (2008) trabalhando em casa de vegetação, ao tratar plantas de feijão com extrato de algas, observou um desenvolvimento de área foliar 45% superior a testemunha sem o tratamento após 50 dias da emergência. Além do maior desenvolvimento inicial das plantas, estes autores observaram que houve um acréscimo de mais de 100% na produção de grãos por planta no tratamento que foi usado extrato de algas, aminoácidos e cálcio, em relação a testemunha, indicando resposta viáveis para a cultura do feijoeiro.

5. CONCLUSÃO

O uso do Bioestimulante FT SD LEG na soja não apresentou diferença estatística significativa para germinação. Já no sistema radicular e parte aérea apresentaram diferença significativa ao uso do FT SD LEG, sendo a dosagem de 200 ml na cultura da soja a que apresenta o melhor desempenho no desenvolvimento das plantas.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, R.C e DEL PONTE, E.M. **Ferrugem Asiática da Soja**. Porto Alegre, 2088.

Disponível em: <http://www.apsnet.org/education/LessonsPlantPath/sbrustPortugual>. Acesso em 10 de maio de 2018.

ÁVILA, M.R.; BRACCINI, A.L.; SCAPIM, C.A.; ALBRECHT, L.P.; TONIN, T.A.; STÜLP, M. Bioregulator application, agronomic efficiency, and quality of soybean seeds. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 65, n. 6, p. 567-691, 2008.

ALLEONI, B.; BOSQUEIRO, M.; ROSSI, M. **Efeito dos reguladores vegetais de Stimulate® no desenvolvimento e produtividade do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.)**. Publicatio UEPG, Ponta Grossa, v. 6, n. 1, p. 23-35, 2000. UNESP – Botucatu, Junho, 2008.

Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato

(POTAFOS). [http://brasil.ipni.net/ipniweb/region/brasil.nsf/0/1A183CA9FE55F39883257AA0003B5C23/\\$FILE/Como%20a%20Planta%20da%20Soja%20Desenvolve.pdf](http://brasil.ipni.net/ipniweb/region/brasil.nsf/0/1A183CA9FE55F39883257AA0003B5C23/$FILE/Como%20a%20Planta%20da%20Soja%20Desenvolve.pdf)

CAMPOS, M. F.; ONO, E. O; BOARO, C. S. F.; RODRIGUES, J. D. Análise de crescimento em plantas de soja tratadas com substâncias reguladoras. **Revista Biotemas**, Florianópolis, v. 21, n. 3, p. 53-63, 2008.

CASTRO, P. R. C. **Efeito de reguladores de crescimento em soja [*Glycine max* (L.) Merrill cv. Davis]**. 174 f. 1980. Tese (Livre Docência) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 1980.

CASTRO, P. R. C. **Agroquímicos de controle hormonal na agricultura tropical**. Piracicaba: Esalq, 2006.

CASTRO, P. R. C.; VIEIRA, E. L. **Aplicações de reguladores vegetais na agricultura tropical**. Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária, 2001. 132 p.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. Observatório agrícola: **Acompanhamento da safra brasileira – grãos**. Monitoramento Agrícola: Décimo levantamento. Safra 2015/16. Brasília, DF: p. 1-179, v. 3, n. 10. 2016.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos: intenção de plantio, segundo levantamento, novembro de 2008**. Brasília, DF, 2008.

CONAB. **Estudos de prospecção para a safra 2008/2009**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/2008>>. Acesso em: 14 nov. 2017.

CASTRO, P.R.C.; MELOTTO, E. **Bioestimulantes e hormônios aplicados via foliar**. In: BOARETO, A.E.; ROSOLEM, C.A. (Ed.). Adubação foliar. Campinas: Fundação Cargill, 1989. v. 1, cap. 8, p. 191-235.

DOURADO NETO, D.; DARIO, G. J. A.; VIEIRA JUNIOR, P. A.; MANFRON, P. A.; MARTIN, T. N.; GARCIA, R. A. Aplicação e influência do fitorregulador no crescimento das plantas de milho. **Revista da FZVA**, Porto Alegre, v. 11, n. 1, p. 1-9, 2004.

EMBRAPA, **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**. Disponível em <http://www.cnpso.embrapa.br/>. Acesso em 01 Nov. de 2017.

EMBRAPA. **Tecnologias de produção de soja: Paraná 2005**. Londrina: Embrapa Soja, 2004. (Sistemas de produção, 5).

EMBRAPA. **Tecnologias de produção de soja: região central do Brasil - 2008**. Londrina: Embrapa Soja; Embrapa Cerrados; Embrapa Agropecuária Oeste, 2008. (Sistemas de Produção, 12).

EMBRAPA. http://www.cnpso.embrapa.br/alerta/ver_alerta.php?cod_pagina_sa=69 (**José Tadashi Yorinori**, Embrapa Soja, Londrina. 1996)

EMBRAPA. www.cnpso.embrapa.br, acesso em 16/06/2009.ese/default.htm. Acesso em 01 Nov de 2017.

FERREIRA, L. A.; OLIVEIRA, J. A.; VON PINHO, É. V. R.; QUEIROZ, D. L. Bioestimulante e fertilizante associados ao tratamento de sementes de milho. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, DF, v. 29, n. 2, p. 80-89, 2007.

FEHR, W.R.; CAVINESS, C.E. Stages of soybean development. Ames: Iowa State University of Science and Technology, 1977. 11 p. (Special Report 80).

KLAHOLD, C. A.; GUIMARÃES, V. F.; ECHER, M. M.; KLAHOLD, A.; ROBINSON L. C., BECKER, A. **Resposta da soja (Glycine max (L.) Merrill) a ação de bioestimulante**. Acta Scientiarum. Agronomy, Maringá, v. 28, n. 2, p. 179-185, 2006.

LOPES, J. C.; MARTINS FILHO, S.; TAGLIAFERRI, C.; RANGEL, O. J. P. Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de soja produzidas em Alegre- ES. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, DF, v. 24, n. 1, p. 51-58, 2002.

LOPES, J.A.M.; PELÚZIO, J.M.; MARTINS, G.S. **Teor de proteína e óleo em grãos de soja, em diferentes épocas de plantio para fins industriais**. Tecnol. & Ciên. Agropec. João Pessoa, PB: v.10, n.3, p.49-53. 2016.

MANARA, N. T. F. Origem e expansão. In: SANTOS, O. S. (Coord.). **A cultura da soja 1: Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná**. Rio de Janeiro: Globo, 1988. p. 13-23.

MILLÉO, M. V. R.; VEN-NCIO, W. S.; MONFERDINI, M. A. **Avaliação da eficiência agrônômica do produto Stimulate® aplicado no tratamento de sementes e no sulco de plantio sobre a cultura do milho (Zea mays L.)**. Arquivos do Instituto de Biologia, São Paulo, v. 67, supl., p. 1-145, 2000.

MÓGOR, A.F.; ONO, E.O.; DOMINGUES, J.D.; MÓGOR, G. **Aplicação foliar de extrato de algas, ácido L-glutâmico e cálcio em feijoeiro**. Scientia Agrária. Curitiba, v.9, n.4, p.431-437. 2008.

NOVOS DESAFIOS DA SOJA BRASILEIRA. Encontro técnico no 7. Coodetec / Bayer.

Cascavel, PR. 2003. 168 p.

ONO, E.O.; RODRIGUES, J.D.; SANTOS, S.O. Efeito de fitorreguladores sobre o desenvolvimento de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) cv Carioca. **Revista Biociências**, Taubaté, v.5, n.1, p.7-13, 1999.

OLIVEIRA JUNIOR, R. S. Mecanismo de ação de herbicidas. In: OLIVEIRA JUNIOR, R. S; CONSTANTIN, J. (Coord.). **Plantas daninhas e seu manejo**. Guaíba: Agropecuária, 2001. p. 209-260.

PELÚZIO et al. **Influência da remoção de vagens sobre os componentes de produção da soja (*Glycine max* L.) Merrill**, em Gurupi – To. Biosei J., v.17, n.1, p. 85-96, Junho 2017.

RODRIGUES, J.D. **Biorreguladores, Aminoácidos e Extrato de algas: verdades e mitos**. Informações Agronômicas, n. 122.

RITCHIE, S.W.; HANWAY, J.J.; THOMPSON, H.E.; BENSON, G.O. How a soybean plant develops. Ames: Iowa State University of Science and Technology, 1977. 20p. (Special Report, 53).

SISTEMAS DE PRODUÇÃO 11. **Tecnologias de produção de soja / Região central do Brasil 2007**. Embrapa Soja, Embrapa Londrina e Embrapa Agropecuária Oeste. Londrina, PR. 2007. 225 p.

SEDIYAMA, T.; PEREIRA, M. G.; SEDIYAMA, C. S.; GOMES, J. L. L. **Cultura da Soja**. Viçosa: UFV, 1993. pt. 1.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

VITTI, G.C; TREVISAN, W. **Manejo de macro e micronutrientes para alta produtividade da soja**. Potafos informações agronômicas, nº 90, 2000.

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

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 (*Oryza sativa* L.)**. 2001. 122p. Tese em Fitotecnia (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2001.

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

VIEIRA, E.L.; CASTRO, P.R.C. **Ação de bioestimulante na cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill)**. Cosmópolis: Stoller do Brasil, 2004.