

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA GOIANO CAMPUS URUTAÍ

LOURIVAL MENDES DOS SANTOS JUNIOR

BIOESTIMULANTE ORGÂNICO, DE ORIGEM PISCÍCOLA, PARA AVALIAÇÃO DO
DESEMPENHO FITOTÉCNICO EM DUAS CULTIVARES DE SOJA

URUTAÍ - GOIÁS
2023

LOURIVAL MENDES DOS SANTOS JUNIOR

BIOESTIMULANTE ORGÂNICO, DE ORIGEM PISCÍCOLA, PARA AVALIAÇÃO DO
DESEMPENHO FITOTÉCNICO EM DUAS CULTIVARES DE SOJA

Trabalho de Curso apresentado ao IF Goiano
Campus Urutaí como parte das exigências do
Curso de Graduação em Agronomia para
obtenção do título de Bacharel em
Agronomia.

Orientador: Prof^ª. Dr. Alexandre Igor de
Azevedo Pereira.

URUTAÍ - GOIÁS
2023

LOURIVAL MENDES DOS SANTOS JUNIOR

BIOESTIMULANTE ORGÂNICO, DE ORIGEM PISCÍCOLA, PARA AVALIAÇÃO DO
DESEMPENHO FITOTÉCNICO EM DUAS CULTIVARES DE SOJA

Monografia apresentada ao IF Goiano
Campus Urutaí como parte das exigências
do Curso de Graduação em Agronomia
para obtenção do título de Bacharel em
Agronomia.

Aprovada em 15 de novembro de 2023



Prof. Dr. Alexandre Igor de Azevedo Pereira
(Orientador e Presidente da Banca Examinadora)
Instituto Federal Goiano
Campus Urutaí



Profa. Dra. Carmen Rosa da Silva Curvêlo
Instituto Federal Goiano
Campus Urutaí



Eng. Agrônomo Lucas de Azevedo Sales
Programa de Pós-Graduação em Olericultura
Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos

URUTAÍ - GOIÁS
2023

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

dL892b dos Santos Junior , Lourival Mendes
Bioestimulante orgânico, de origem piscícola, para
avaliação do desempenho fitotécnico em duas
cultivares de soja / Lourival Mendes dos Santos
Junior ; orientador Alexandre Igor Azevedo Pereira.
-- Urutaí, 2023.
24 p.

TCC (Graduação em Bacharelado em Agronomia) --
Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí, 2023.

1. Glycine max. 2. regulador de crescimento. 3.
Ferti Peixe. 4. estimulante vegetal. I. Azevedo
Pereira, Alexandre Igor , orient. II. Título.

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

- Tese (doutorado) Artigo científico
 Dissertação (mestrado) Capítulo de livro
 Monografia (especialização) Livro
 TCC (graduação) Trabalho apresentado em evento

Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor:

Lourival Mendes dos Santos Junior

Matrícula:

2019101200240360

Título do trabalho:

Bioestimulante orgânico, de origem piscícola, para avaliação do desempenho fitotécnico em duas cultivares de soja

RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial: Não Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 01 / 02 / 2024

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(a) referido(a) autor(a) declara:

- Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Urutai, Goiás

Local

24 / 01 / 2024

Data

Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Ciente e de acordo:

Assinatura do(a) orientador(a)



INSTITUTO FEDERAL GOIANO

Campus Urutaí
Rodovia Geraldo Silva Nascimento, Km 2.5, CEP 75790-000, Urutaí (GO)
CNPJ: 10.651.417/0002-59 - Telefone: (64) 3465-1900

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Na presente data realizou-se a sessão pública de defesa do Trabalho de Conclusão de Curso intitulada **Bioestimulante orgânico, de origem piscícola, para avaliação do desempenho fitotécnico em duas cultivares de soja, sob orientação de Alexandre Igor de Azevedo Pereira**, apresentada pelo aluno **Lourival Mendes dos Santos Junior (2019101200240360)** do Curso **Bacharelado em Agronomia (Campus Urutaí)**. Os trabalhos foram iniciados às 08:00 pelo Professor presidente da banca examinadora, constituída pelos seguintes membros:

- Prof Dr. Alexandre Igor de Azevedo Pereira (Orientador)
- Profa Dra. Carmen Rosa da Silva Curvelo (Examinadora Interno)
- Eng Agr. Lucas de Azevedo Sales (Examinador Externo)

A banca examinadora, tendo terminado a apresentação do conteúdo do Trabalho de Conclusão de Curso, passou à arguição do candidato. Em seguida, os examinadores reuniram-se para avaliação e deram o parecer final sobre o trabalho apresentado pelo aluno, tendo sido atribuído o seguinte resultado:

Aprovado

Reprovado

Nota (quando exigido): 10,0

Observação / Apreciações:

Proclamados os resultados pelo presidente da banca examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, eu **Alexandre Igor de Azevedo Pereira** lavrei a presente ata que assino juntamente com os demais membros da banca examinadora.

Documento assinado digitalmente
gov.br CARMEN ROSA DA SILVA CURVELO
Data: 20/01/2024 17:59:07 C300
Verifique em <https://validar.itf.gov.br>

URUTAÍ / GO, 15/11/2023

Documento assinado digitalmente
gov.br ALEXANDRE IGOR DE AZEVEDO PEREIRA
Data: 20/01/2024 17:59:21-0300
Verifique em <https://validar.itf.gov.br>

Carmen Rosa da Silva Curvelo

Documento assinado digitalmente
gov.br LUCAS DE AZEVEDO SALES
Data: 20/01/2024 18:01:08-0300
Verifique em <https://validar.itf.gov.br>

Eng. Agr. Lucas de Azevedo Sales

Alexandre Igor de Azevedo Pereira

DEDICATÓRIA

À minha família

*E aqueles que contribuíram para que eu chegasse até
esta etapa de minha vida.*

Dedico.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades. Ao IF Goiano pelo apoio institucional e acadêmico oferecido. Ao meu orientador pelo suporte com correções e incentivos. À toda minha família pelo amor, incentivo e apoio incondicional...sem eles nada seria possível. E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

SUMÁRIO

RESUMO	8
ABSTRACT	9
INTRODUÇÃO	10
MATERIAL E MÉTODOS	12
RESULTADOS E DISCUSSÃO	13
CONCLUSÕES.....	21
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21

BIOESTIMULANTE ORGÂNICO, DE ORIGEM PISCÍCOLA, PARA AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO FITOTÉCNICO EM DUAS CULTIVARES DE SOJA

Lourival Mendes dos Santos Junior ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Instituto Federal Goiano Campus Urutaí, Rodovia Prof. Geraldo Silva Nascimento, Km 2,5, CEP 75790-000 Urutaí, GO, Brasil. E-mail: lourival.junior@estudante.ifgoiano.edu.br

RESUMO - A soja é a principal oleaginosa cultivada no mundo, sendo a cultura agrícola brasileira que apresentou maior crescimento, nas últimas décadas, ocupando mais de 56% da área cultivada do país. O aumento da capacidade produtiva da soja brasileira está aliada aos avanços científicos e à disponibilização de tecnologias no setor produtivo, sendo um desses avanços o uso de bioestimulantes. Objetivou-se com o trabalho avaliar os componentes fitotécnicos da cultura da soja em função da aplicação de Bioestimulante orgânico via foliar. Antes da instalação do experimento foi realizada análise de solo e da cama aviária. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso em fatorial 5x2, correspondente a cinco concentrações na calda do Bioestimulante Ferti Peixe® (0, 5, 10, 15 e 20%), em duas cultivares de soja (M6972 IPRO e M7110 IPRO), em 4 repetições. O sistema de preparo do solo foi realizado com aração e gradagem. Os tratos culturais pertinentes ao controle de plantas daninhas, fitopatógenos e entomopatógenos foram realizados sempre que necessário, respeitando as orientações técnicas para o manejo integrado da cultura. Os resultados foram submetidos à análise de variância, onde a descrição das variáveis foram realizadas em função das concentrações do Bioestimulante, realizando-se a regressão polinomial, observando-se a significância do teste F. Também foi realizada comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade entre as cultivares. Conclui-se que a aplicação do Bioestimulante via foliar a 20% de concentração na solução nutritiva, não influenciou na altura de planta, comprimento de vagem e radicular, vagem por planta e sementes por planta. Recomenda-se o cultivo do material genético M6972 IPRO por ser superior no P100s, no rendimento e na produtividade, aplicando o Bioestimulante via foliar na concentração de aproximadamente 15%.

PALAVRAS-CHAVE: Glycine max, regulador de crescimento, Ferti Peixe, estimulante vegetal.

ORGANIC BIOSTIMULANT, OF FISH ORIGIN, FOR ASSESSMENT OF PHYTOTECHNICAL PERFORMANCE IN TWO SOYBEAN CULTIVARS

Lourival Mendes dos Santos Junior ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Instituto Federal Goiano Campus Urutaí, Rodovia Prof. Geraldo Silva Nascimento, Km 2,5, CEP 75790-000 Urutaí, GO, Brasil. E-mail: lourival.junior@estudante.ifgoiano.edu.br

ABSTRACT - Soybean is the main oilseed crop in the world, with the Brazilian crop with the highest growth in recent decades, occupying more than 56% of the cultivated area of the country. The increase in production capacity of Brazilian soybeans this coupled with scientific advances and the availability of technologies in the productive sector, one of these advances the use of bio-stimulants. The objective of the study was to evaluate the phytotechnical components of the soybean crop due to the application of organic foliar biostimulant. Before installing the experiment was carried out soil analysis and poultry manure. The experimental design was a randomized block in factorial 5x2, corresponding to five concentrations of the syrup Biostimulant Ferti Peixe® (0, 5, 10, 15 and 20%) in two soybean cultivars (M6972 and M7110 IPRO IPRO) in 4 repetitions. The tillage system was carried out with plowing and harrowing. Cultural practices relevant to the control of weeds, plant pathogens and entomopathogenic were always performed necessary, respecting the technical guidelines for integrated crop management. The results were submitted to analysis of variance, where the description of the variables were performed according to Biostimulant concentrations, performing the polynomial regression, noting the significance of the F test was also performed comparison of means by Tukey test 5% probability among cultivars. It follows that the application of foliar biostimulant to 20% concentration in the nutrient solution had no effect on plant height, pod length and root, pod per plant and seeds per plant. It is recommended the cultivation of genetic material M6972 IPRO to be higher in P100s, income and productivity, applying foliar biostimulant in concentration of approximately 15%.

KEY-WORDS: Glycine max, growth regulator, Ferti Fish, vegetable stimulant.

INTRODUÇÃO

A cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) tem grande importância no sistema de produção brasileiro e mundial. No Brasil, essa cultura ocupa posição de destaque e se apresenta como a mais importante cultura em produção de grãos e em exportação (KLAHOLD et al., 2006).

A soja é a principal oleaginosa cultivada no mundo, sendo a cultura agrícola brasileira que apresentou maior crescimento, nas últimas décadas, ocupando mais de 56% da área cultivada do país, permanecendo como principal responsável pelo aumento de área (CONAB 2016), o que contribui, significativamente, para a economia do País (BINSFELD et al., 2014).

A soja é a cultura agrícola brasileira que mais cresceu em área plantada no País. Cultivada principalmente nas regiões do centro-oeste e sul do Brasil, se firmou como um dos produtos mais destacados no agronegócio brasileiro, na condição de segundo maior produtor mundial do grão (CERIBOLLA, 2015).

A soja, devido ao seu alto teor de proteínas e óleo, proporcionou múltiplas utilizações e a formação de um complexo industrial destinado ao seu processamento, visando à produção principalmente de óleo, farelo e biocombustíveis (biodiesel) (CERIBOLLA, 2015).

No Brasil a cultura da soja é considerada uma das principais culturas anuais, em função do crescimento da produção e do aumento da capacidade produtiva. Buscando-se obter maiores retornos econômicos e incrementos na produtividade da cultura, faz-se necessário a disponibilização de tecnologias no setor produtivo (SANTOS et al., 2014).

O crescimento da produção e o aumento da capacidade produtiva da soja brasileira estão aliados aos avanços científicos e à disponibilização de tecnologias no setor produtivo. Um desses avanços é o uso de reguladores vegetais e/ou bioestimulantes (KLAHOLD et al., 2006).

Diante do exposto são necessários maiores estudos que abordem aspectos fisiológicos da planta da soja, submetida à ação de produtos bioestimulantes, que vem se demonstrando como um manejo promissor à cultura, o que gera uma necessidade de se conhecer, com maior detalhe, o funcionamento desses compostos químicos nas plantas (SANTOS et al., 2014).

Os bioestimulantes são misturas de dois ou mais reguladores vegetais com outras substâncias (aminoácidos, nutrientes e vitaminas) (HERMES et al., 2015). Os controladores hormonais, ou reguladores de crescimento vegetal, têm despertado atenção cada vez maior, no agronegócio, à medida em que as técnicas de cultivo evoluem, principalmente em culturas de grande importância econômica, como a soja (BINSFELD et al., 2014).

Hormônios vegetais são substâncias orgânicas presentes em pequenas quantidades, que desempenham uma importante função na regulação do crescimento. No geral, são substâncias

que atuam ou não diretamente sobre os tecidos e órgãos que os produzem (existem hormônios que são transportados para outros locais, não atuando em seus locais de síntese), ativos em quantidades muito pequenas, produzindo respostas fisiológicas específicas (floração, crescimento, amadurecimento de frutos etc.). Algumas mudanças na concentração hormonal e na sensibilidade dos tecidos podem mediar uma gama de processos de desenvolvimento nas plantas, muitos dos quais envolvem interações biossintéticas, catabólicas que, juntas, controlam a homeostase dos hormônios vegetais (SANTOS et al., 2014).

Os efeitos isolados dos hormônios vegetais foram bastante estudados e já conhecidos, sendo apresentados efeitos positivos e negativos de acordo com as quantidades aplicadas, períodos de aplicação, região de aplicação e culturas (BERTOLIN et al., 2010). No entanto, o efeito de alguns hormônios em conjunto é desconhecido, e visto das propriedades promissoras destas moléculas em culturas que já atingiram alto nível tecnológico são necessários maiores estudos (BERTOLIN et al., 2010).

Trata-se de um fertilizante organomineral classe A que pode ser aplicado de duas formas:

Via solo: reestrutura o solo aumentando sua fertilidade e produtividade; Suprime microorganismos nocivos como nematoides e fusarium; Promove rápida conversão dos nutrientes em formas disponíveis para maior absorção; Aumenta o desenvolvimento das raízes e a vitalidade das plantas; Estimula o crescimento e proliferação de microorganismos benéficos do solo, sendo estes responsáveis pela fermentação, disponibilização e aumento da matéria orgânica.

Via foliar: Bioestimulante orgânico; Fonte natural de 18 aminoácidos livres; N-P-K + Ca, Mg, S, Fe, Zn, Mn, B, Cu e Mo; contém óleos, colágenos e proteínas de peixe; fornece ácidos orgânicos carboxílicos e hormônios de crescimento (FERTI~PEIXE, 2016).

O emprego de reguladores vegetais como técnica agrônoma para se otimizar a produção em diversas culturas tem crescido nos últimos anos (KLAHOLD et al., 2006). São inúmeras as pesquisas realizadas sobre a interferência de reguladores vegetais na agricultura, destacando-se as áreas de floricultura, de olericultura e de fruticultura. Entretanto ainda são poucas as pesquisas com as grandes culturas, como é o caso da soja (KLAHOLD et al., 2006).

No campo, o uso de bioestimulante influenciou positivamente no comprimento da parte aérea e apresentou maior produtividade, porém, o seu uso não apresentou influência no comprimento de raiz, número de vagens por planta, número de sementes por planta e massa de 1000 sementes (HERMES et al., 2015).

A ação de bioestimulantes aplicados via tratamento de semente e foliar, no desempenho agrônomo da soja proporcionaram incrementos na massa seca da folha, massa seca do caule,

massa seca da vagem e área foliar, tanto em aplicações via semente quanto via foliar (SANTOS et al., 2014).

Sendo que os efeitos isolados dos hormônios vegetais foram bastante estudados e já conhecidos, sendo apresentados efeitos positivos e negativos de acordo com as quantidades aplicadas, períodos de aplicação, região de aplicação e culturas (SANTOS et al., 2014).

Binsfeld et al. (2014) objetivando avaliar a eficiência do tratamento de sementes de soja com bioestimulante, bioativador e complexo de nutrientes, no crescimento inicial de plântulas, concluíram que o complexo de nutrientes, seguido do regulador de crescimento vegetal com efeito bioestimulante, influenciaram, positivamente, no desempenho inicial de plântulas.

Bertolin et al. (2010) avaliando a produção de grãos de soja em função da aplicação de bioestimulante, este proporcionou incremento no número de vagens por planta e produtividade de grãos tanto em aplicação via sementes quanto via foliar.

Entendendo que o grande desafio da agricultura atual é suprir a demanda por alimentos em concomitância à preservação dos recursos naturais torna-se importante buscar novas alternativas para o aumento da produtividade com menores impactos ao ecossistema, incluindo menor utilização de adubação química, que em algumas circunstâncias podem causar impactos negativos ao meio ambiente. Diante disto, uma alternativa é o uso de bioestimulantes que atuam na bioativação do solo e planta, com o objetivo de disponibilizar nutrientes fundamentais para o pleno desenvolvimento da soja (CERIBOLLA, 2015).

Objetivou-se com o trabalho avaliar os componentes fitotécnicos da cultura da soja em função da aplicação de Bioestimulante orgânico via foliar.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido na Fazenda Morro do Peão, no município de Pires do Rio, Goiás. A temperatura média é de 22,7 °C, a precipitação média anual é de 1695 mm ocorrendo principalmente na primavera e no verão. A área experimental é classificada como clima do tipo Aw (quente a seco). O solo da área experimental foi classificado como Neossolo Quartzarênio, com textura arenosa, topografia suavemente ondulada a plana e drenagem limitada (EMBRAPA, 2013).

Antes da instalação do experimento foi realizado análise de solo na camada de 0-20 cm verificando-se as seguintes características: potencial de hidrogênio 5,7; cálcio 3, magnésio 0,8, alumínio 0,2, hidrogênio + alumínio 2, capacidade de troca catiônica 5,9, em $\text{cmol}_c.\text{dm}^{-3}$; potássio 53, fósforo 59, enxofre 1,7, boro 0,2, cobre 1,4, ferro 51, manganês 23, zinco 8,3, sódio 1,5, em $\text{mg}.\text{dm}^{-3}$; argila 123, silte 50, areia 828, matéria orgânica 20 e carbono orgânico 12, em

g.dm³. Assim como na cama aviária: Nitrogênio 3, Magnésio 1,1, Pentóxido de difósforo 3, óxido de potássio 4,6, Enxofre 0,45, Matéria orgânica 65,1, Cálcio 5,3, Umidade 16,7, em porcentagem; Cobalto 0,1 e Molibidênio 0,1, em ppm. Os dados foram tomados de acordo com metodologia da (EMBRAPA, 2009).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso em fatorial 5x2, correspondente a cinco concentrações na calda do Bioestimulante Ferti Peixe[®] (0, 5, 10, 15 e 20%), em duas cultivares de soja (M6972 IPRO e M7110 IPRO), em 4 repetições, totalizando 10 tratamentos e 40 unidades experimentais, onde cada parcela foi dimensionada a 4 m de comprimento com quatro linhas espaçadas uma da outra em 0,50 m, totalizando 8 m² parcela⁻¹ e 320 m² de área total semeada.

O sistema de preparo do solo foi realizado com aração e gradagem. O semeio foi realizado no dia 21/11/2015, onde, foram distribuídas 15 sementes por metro linear, e colheita em 09 de março de 2016. O Ferti Peixe[®] foi aplicado em dois momentos no dia 21/12/2016 e 02/01/2016. A adubação química foi realizada no dia 11/12/2015 utilizando 100 kg ha⁻¹ da formulação (5-45-16). Os tratos culturais pertinentes ao controle de plantas daninhas, fitopatógenos e entomopatógenos foram realizados sempre que necessário, respeitando as orientações técnicas para o manejo integrado da cultura.

As variáveis foram analisadas após a colheita no dia 16 de fevereiro de 2016. Para tal, determinou-se: altura de planta, comprimento da vagem, comprimento radicular, vagem planta⁻¹, semente planta⁻¹, peso de 100 sementes, rendimento e produtividade, seguindo metodologia (BENINCASA, 2004).

Os resultados foram submetidos à análise de variância, onde a descrição das variáveis foram realizadas em função das concentrações do Bioestimulante Ferti Peixe[®], realizando-se a regressão polinomial testando-se os modelos lineares, quadráticos e, sendo escolhidos os modelos significativos e que apresentaram o maior valor de correlação com as medias, observando-se a significância do teste F. Também foi realizada comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade entre as cultivares. Todas as análises foram feitas com o programa estatístico Sistema para Análise de Variância - SISVAR (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi verificado efeito significativo nas variáveis de altura de planta (Figura 1), comprimento de vagem (Figura 2), comprimento radicular (Figura 3), vagem por planta (Figura 4) e semente por planta (Figura 5) das cultivares de soja M6972 IPRO e M7110 IPRO, em função da aplicação do Bioestimulante via foliar. Efeito significativo foi observado apenas para

o peso de 100 sementes (Figura 6) ($P < 0,05$), produtividade (Figura 7) e rendimento (Figura 5) ($P < 0,01$).

Na variável altura de planta das cultivares de soja M6972 IPRO e M7110 IPRO não diferiu quanto à concentração do Bioestimulante via foliar, assim, tais cultivares apresentaram 66,59 e 46,78 cm de altura de planta, respectivamente (Figura 1). As informações concordam com os resultados encontrados por Klahold et al. (2006), Campos et al. (2007) e Bertolin et al. (2010) que também não observaram diferenças entre o tratamento testemunha e o tratamento com bioestimulante. Porém, Hermes et al. (2015) verificaram influência dos bioestimulantes no desenvolvimento da cultura, conseqüentemente induzindo o vegetal a um maior crescimento, favorecendo uma maior altura de plantas.

Para Bonetti (1983), cultivares com altura de planta igual ou superior a 65 cm e ponto de inserção das primeiras vagens igual ou superior a 10 cm são desejáveis para a realização da colheita mecânica. Fato que neste trabalho não foi verificado para a cultivar M7110 IPRO. Valendo ressaltar que a maior produtividade não está relacionada ao maior crescimento da parte aérea, considerando-se a altura das plantas, ramos por planta, altura de inserção da primeira vagem (BERTOLIN et al., 2010).

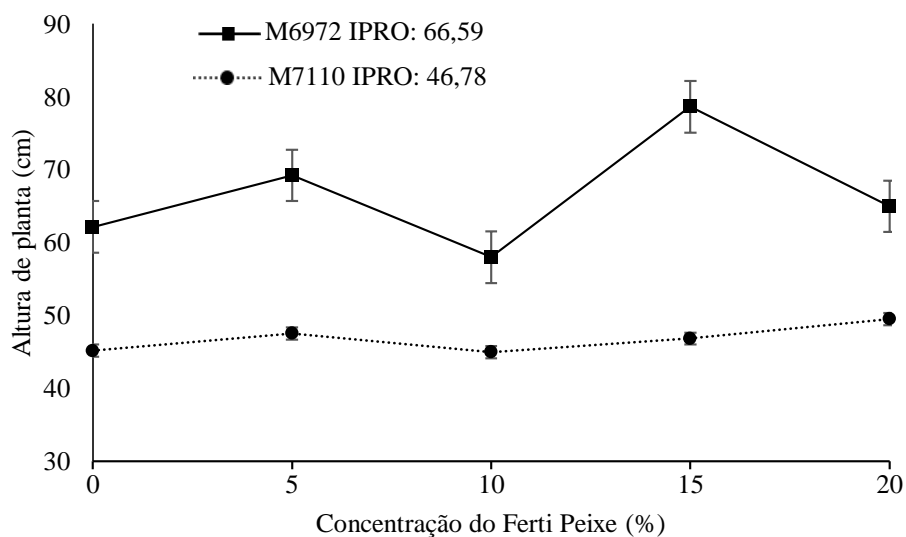


Figura 1: Altura de planta das cultivares de soja M6972 IPRO e M7110 IPRO, em função da aplicação de Bioestimulante via foliar.

Ao se estimar a variável comprimento de vagem das cultivares em função da aplicação do Bioestimulante observou-se que tal parâmetro não sofreu variação correspondendo às médias de 11,22 cm para a M6972 IPRO e 6,59 cm na M7110 IPRO (Figura 2). As informações

corroboram com Klahold et al. (2006) ao avaliar a resposta da soja a bioestimulante aplicado via semente e via pulverização foliar, que também não observaram diferenças na altura de planta com média de 71 cm de altura.

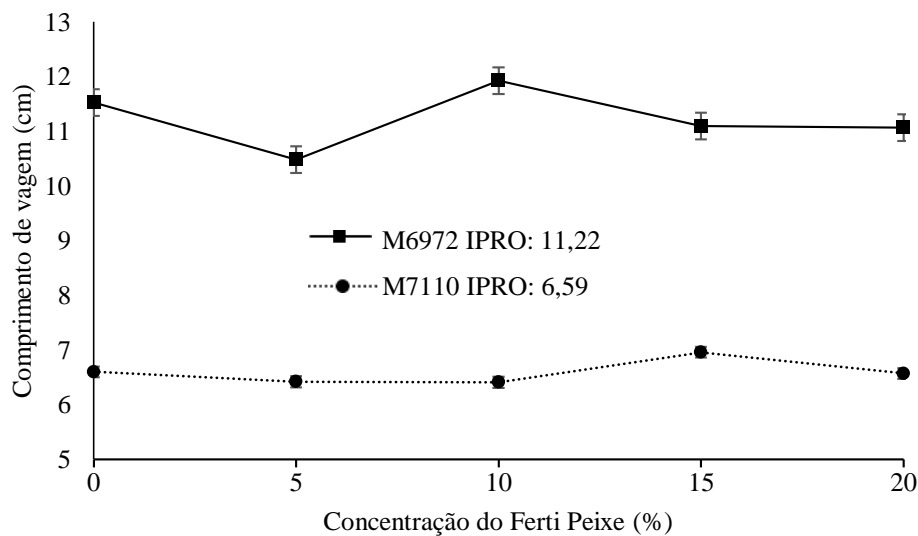


Figura 2: Comprimento de vagem das cultivares de soja M6972 IPRO e M7110 IPRO, em função da aplicação de Bioestimulante via foliar.

No comprimento radicular as médias também não variaram quando a aplicação do Bioestimulante se relatando média na cultivar M6972 IPRO de 17,61 cm e M7110 IPRO com 19,26 cm (Figura 3). Binsfeld et al. (2014) trabalhando com o uso de bioestimulante em sementes de soja verificaram que o comprimento de raiz e massa de matéria seca de plântulas, ocorreu desempenho superior das sementes tratadas com o bioestimulante. Tal explicação pode ter influência da cinetina (citocinina), pela divisão celular, e do ácido 4-indol 3-ibutírico (auxina), pelo gravitropismo e alongamento celular que promove nas plantas (TAIZ e ZEIGER, 2013). Este resultado vai de encontro aos obtidos por Santos (2009), ao verificar que o bioestimulante aumenta a percentagem de germinação de sementes, proporcionando incremento significativo sobre a massa de matéria seca das raízes das plântulas de soja.

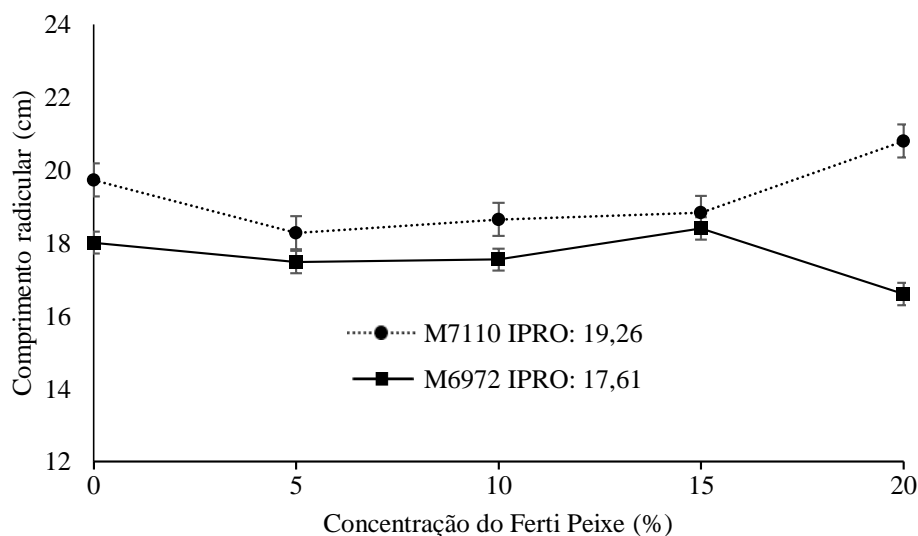


Figura 3: Comprimento radicular das cultivares de soja M6972 IPRO e M7110 IPRO, em função da aplicação de Bioestimulante via foliar.

O número de vagem por planta foi expresso em valores médios de 28,54 unidades na cultivar M6972 IPRO e de 35,25 unidades na cultivar M7110 IPRO, onde a concentração do Bioestimulante não influenciou em tais valores (Figura 4). Resultado que corroboram com Bertolin et al. (2010) e Hermes et al. (2015), que ao trabalharem com bioestimulante via foliar na cultura da soja não observaram variância no número de vagens por planta. Haja vista, que este é um critério essencial para obtenção da elevação dos níveis de produtividade da cultura, assim como, a média de sementes por vagem e peso médio de grãos.

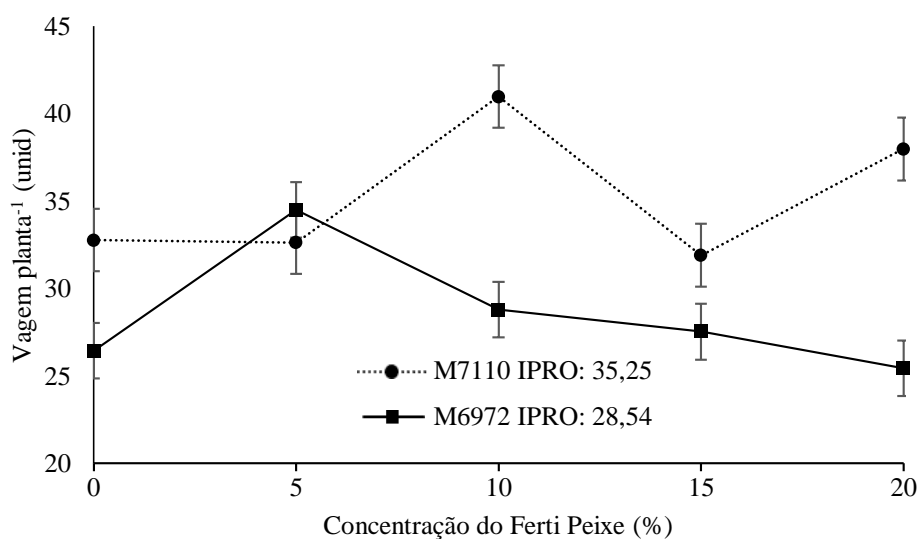


Figura 4: Médias de vagem por planta das cultivares de soja M6972 IPRO e M7110 IPRO, em função da aplicação de Bioestimulante via foliar.

Como as demais variáveis citadas acima, a quantidade de sementes por planta, também não sofreu influência quando as condições de aplicação do Bioestimulante via foliar, registrando-se média de 68,04 unidades para a cultivar M6972 IPRO e 91 unidades para a cultivar M7110 IPRO (Figura 5). Tal informação pactua com Ceribolla (2015) ao concluir em sua pesquisa que a produção de grãos, a produção total de fitomassa e a massa de mil grãos e os demais componentes de rendimento não foram afetadas pela adubação isoladamente ou em associação com o bioestimulante.

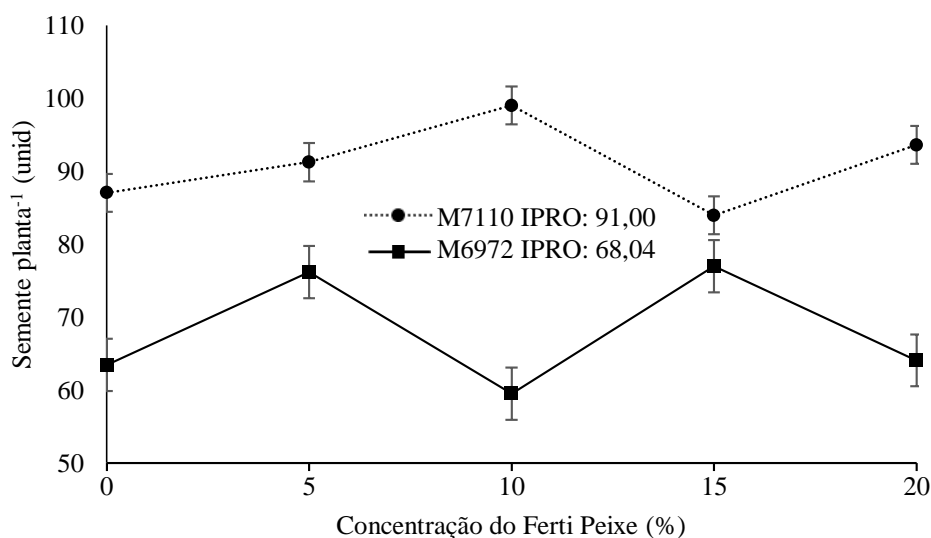


Figura 5: Média de semente por planta das cultivares de soja M6972 IPRO e M7110 IPRO, em função da aplicação de Bioestimulante via foliar.

Para o peso de 100 sementes foi observado efeito quadrático com otimização na dose de 12,59% na cultivar M7110 IPRO e de 15,28% na cultivar M6972 IPRO, correspondendo às médias de 132,16 g e 134,39 g, respectivamente (Figura 6). Para Klahold et al. (2006) a massa de 100 grãos foi o único componente da produção avaliado em que se verificou efeito negativo para alguns dos tratamentos com bioestimulante utilizados, verificando-se também, que, para essa variável, nenhum dos tratamentos superou a testemunha. Para Hermes et al. (2015) soja na presença e ausência de bioestimulante não diferiram quando ao peso de 100 sementes.

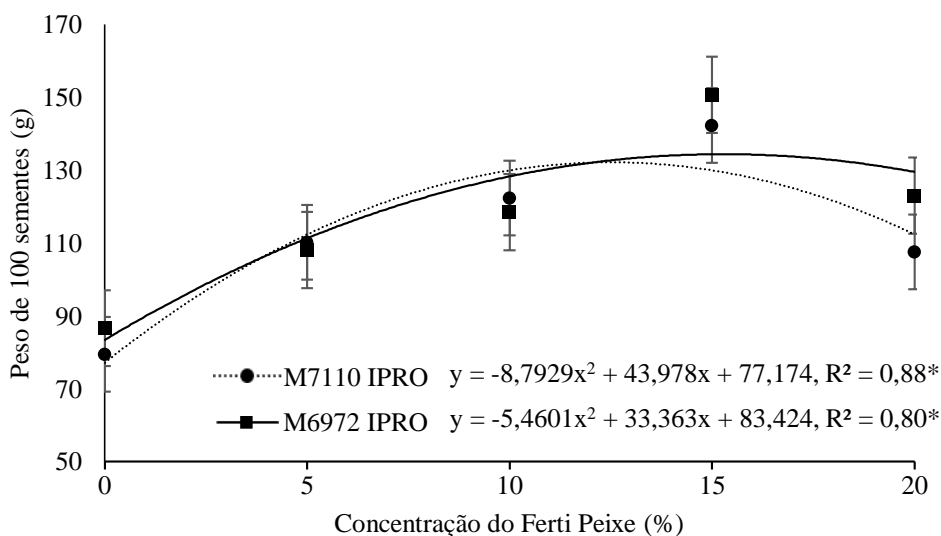


Figura 6: Média do peso de 100 sementes das cultivares de soja M6972 IPRO e M7110 IPRO, em função da aplicação de Bioestimulante via foliar.

Foi observado efeito quadrático na produtividade das cultivares, alcançando valores de 3171,75 t ha⁻¹ na cultivar M7110 IPRO utilizando uma dose de 12,50% e de 3223,8 t ha⁻¹ na cultivar M6972 IPRO com a dose do Bioestimulante via foliar de 15,27% (Figura 7). Tal informação confere com os dados encontrados por Klahold et al. (2006), ao verificarem que a produtividade foi influenciada positivamente com aumento de 1.389 kg ha⁻¹ entre o melhor tratamento com bioestimulante e o tratamento ausência. Dentre os fatores que contribuem para assegurar o bom desempenho da cultura, está a utilização de sementes de alta qualidade, capazes de proporcionar adequado estabelecimento da cultura no campo (BINSFELD et al., 2014).

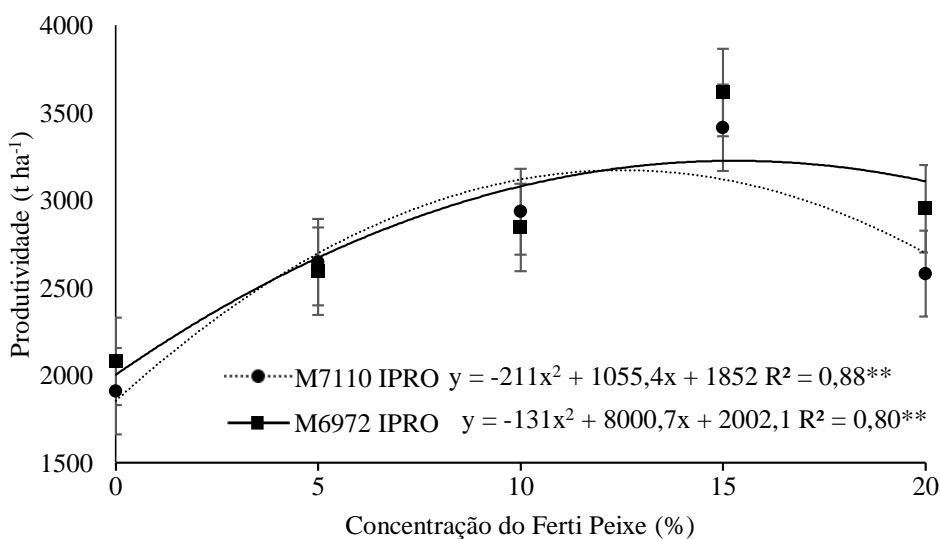


Figura 7: Produtividade das cultivares de soja M6972 IPRO e M7110 IPRO, em função da aplicação de Bioestimulante via foliar.

Transformando as médias de produtividade ($t\ ha^{-1}$) em rendimento (sacas ha^{-1}), foi verificado valores máximos de 52,9 sacas ha^{-1} na cultivar M7110 IPRO e de 53,7 sacas ha^{-1} na cultivar M6972 IPRO, com as doses 12,50% e 15,27%, respectivamente. Esses valores representam um acréscimo de 22,03 sacas ha^{-1} na cultivar M7110 IPRO e 20,33 sacas ha^{-1} na cultivar M6972 IPRO, quando em comparação com a ausência do Bioestimulante via foliar (Figura 8). Desta forma, pode-se inferir que os incrementos observados nas variáveis estão relacionados à composição dos bioestimulantes que contêm aminoácidos e substâncias húmicas (SANTOS et al., 2014). Estas substâncias participam de importantes reações, influenciando a fertilidade do substrato pela liberação de nutrientes, pela detoxificação de elementos químicos, pela melhoria das condições físicas e biológicas e pela produção de substâncias fisiologicamente ativas.

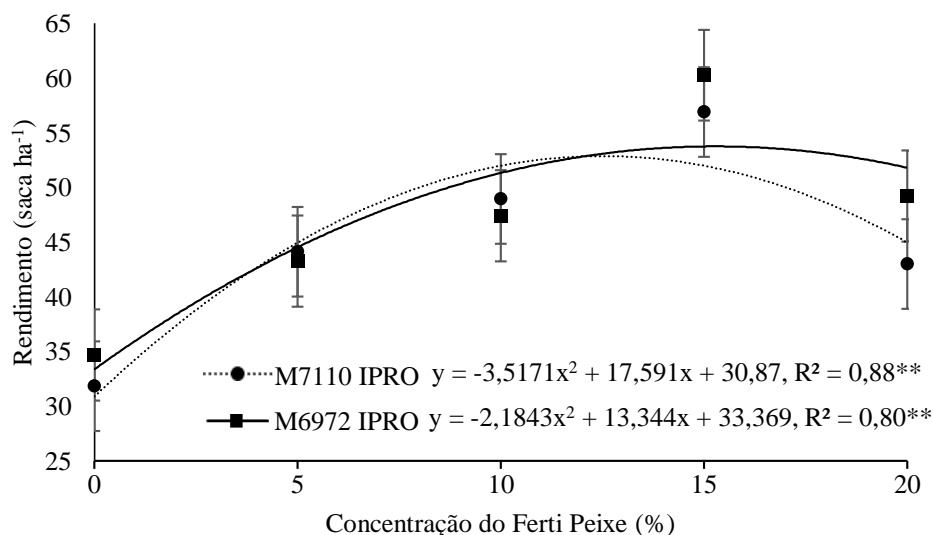


Figura 8: Rendimento das cultivares de soja M6972 IPRO e M7110 IPRO, em função da aplicação de Bioestimulante via foliar.

Ao comparar as médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade verificou-se que as cultivares de soja M7110 IPRO e M6972 IPRO diferiram entre si em todos os componentes fitotécnicos estudados. Assim, o comprimento de planta e vagem, além do, peso de 100 sementes, o rendimento e a produtividade foram superiores na cultivar M6972 IPRO, quando

em comparação com a cultivar M7110 IPRO, sendo esta última superior no comprimento da raiz, e nas médias de vagem e semente por planta (Tabela).

Segundo Monselise (2006) os bons resultados da aplicação dos bioestimulantes dependem de uma série de fatores como; espécie, região da planta a serem aplicados os produtos, até situações como o processo de absorção do produto, associado com a condição da planta, equipamentos e métodos de aplicação, sendo que todas essas variáveis são influenciados pelas condições do ambiente. Pelo fato dos bioestimulantes serem produtos que atuam nas plantas em concentrações muito baixas de forma que qualquer alteração pode modificar o efeito esperado.

Tabela: Componentes fitotécnicos das cultivares de soja M7110 IPRO e M6972 IPRO submetidas ao Bioestimulante Ferti Peixe® via foliar

Cultivar	Planta	Vagem	Raiz	Vagem	Sement	P100s	Rendimento	Produtividade
	Comprimento				e			
	-----cm-----			---unid planta ⁻¹ ---		g	t ha ⁻¹	saca ha ⁻¹
M7110 IPRO	46,79 B	6,59 B	19,26 A	35,25 A	91,00 A	112,37 B	2696,95 B	44,94 B
M6972 IPRO	66,59 A	11,22 A	17,61 B	28,54 B	68,04 B	117,38 A	2817,33 A	46,95 A
CV	5,25	7,18	9,82	26,93	33,22	3,43	3,43	3,43

Médias seguidas pela mesma letra na vertical não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

A cultivar M6972 IPRO apresentou altura de planta de 66,59 cm sendo superior em 19,8 cm que a cultivar M7110 IPRO (Tabela). O comprimento da vagem foi de 11,22 cm na cultivar M6972 IPRO e de 6,59 cm na M7110 IPRO, uma diferença de 4,63 cm (Tabela). A cultivar M6972 IPRO se comportou com um sistema radicular menos profundo que a cultivar M7110 IPRO, tendo a primeira alcançando profundidade radicular de 17,61 cm e a segunda 19,26 cm (Tabela). Nos componentes de vagem e sementes por planta a cultivar M7110 IPRO apresentou maiores índices com médias de 35,25 e 91 unidades, superando as médias da cultivar M6972 IPRO em 6,71 e 22,96 unidades, respectivamente (Tabela).

Para o P100s, o rendimento e a produtividade da cultivar M6972 IPRO foi superior, apresentando valores superiores de 5,01 g, 120,38 kg e 2,01 sacas ha⁻¹, quando em comparação com a cultivar M7110 IPRO (Tabela). A redução da massa de 100 grãos verificada para alguns tratamentos mostra-se bastante correlacionada com o número de grãos por planta, ou seja, verifica-se que os tratamentos que resultaram em incrementos no número de grãos por planta

apresentaram redução na massa de 100 grãos para a cultura (KLAHOLD et al., 2006). Os autores complementam que essa resposta é esperada, visto que houve um aumento no número de drenos fisiológicos que resultaram em maior competição por fotoassimilados produzidos pela planta, resultando em grãos com menor massa.

No entanto foi observado menor produtividade na cultivar M7110 IPRO. Este fato pode ser atribuído a uma diferença de potencial genético produtivo entre as cultivares (BERTOLIN et al., 2010). Os fatores que auxiliam a manter, e assegurar o bom desempenho desta cultura são a utilização de semente com ótima qualidade e germinação, capazes de estabelecer o bom desenvolvimento a campo (HERMES et al., 2015).

CONCLUSÃO

A aplicação do Bioestimulante Ferti Peixe[®] via foliar com 20% de concentração na solução nutritiva, submetidas as cultivares de soja M7110 IPRO e M6972 IPRO não influenciou na altura de planta, comprimento de vagem, comprimento radicular, vagem por planta e semente por planta;

Recomenda-se o cultivo da cultivar M6972 IPRO por ser superior no P100s, no rendimento e na produtividade aplicando-se o Bioestimulante Ferti Peixe[®] via foliar na concentração de aproximadamente 15% na calda.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AOAC. Association of official analytical chemists. **Official methods of analysis of the AOAC International**. 19.ed. Arlington, 2012.
- BERTOLIN, D.C.; SÁ, M.E.; ARF, O.; FURLANI JUNIOR, E.; COLOMBO, A.S.; CARVALHO, F.L.B.M. Aumento da produtividade de soja com a aplicação de bioestimulantes. **Bragantia**, Campinas, v.69, n.2, p.339-347, 2010.
- BINSFELD, J.A.; BARBIERI, A.P.P.; HUTH, C.; CABRERA, I.C.C.; HENNING, L.M.M. Uso de bioativador, bioestimulante e complexo de nutrientes em sementes de soja. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.44, n.1, p.88-94, 2014.
- BONETTI, L.P. Cultivares e seu melhoramento genético. In: VERNETTI, F.J. (coord.). **Soja: genética e melhoramento**. Campinas: Fundação Cargill, 1983. p. 741-794.
- CAMPOS, M.F.; ONO, E.O.; LIMA, G.P.P.; RODRIGUES, J.D. Desenvolvimento de plantas de soja em resposta aos reguladores vegetais. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v.5, p.9-11, 2007.

- CERIBOLLA, E.C. **Bioestimulante na cultura da soja (*Glycine max* L.)**. 2015. 23 f. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí – RS, 2015.
- CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento de safra brasileira: grãos**. v.4 - Safra 2015/16 - Quarto levantamento, Brasília, 154p. Brasília, DF: Conab, 2016.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. 2.ed. Brasília, Informação Tecnológica, 2009. 628p.
- EMBRAPA - **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3.ed. Brasília, 2013. 353p.
- FERREIRA, D.F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, Lavras, v.6, n.1, p.36-41, 2011.
- FERTI~PEIXE - **Fertilizante Organomineral Classe A**. Disponível em: << <http://www.fertipeixe.com.br>>>, acesso em 31/10/16.
- HERMES, E.C.K.; NUNES, J.; NUNES, J.V.D. Influência do bioestimulante no enraizamento e produtividade da soja. **Revista Cultivando o Saber**, Cascavel, Edição Especial, p.35-45, 2015.
- KLAHOLD, C.A.; GUIMARÃES, V.F.; ECHER, M.M.; ADOLFO KLAHOLD, A.; CONTIERO, R.L.; BECKER, A. Resposta da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) à ação de bioestimulante. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v.28, n.2, p.179-185, 2006.
- SANTOS, C. R. S. **Stimulate na germinação de sementes, vigor de plântulas e no crescimento inicial de soja**. 2009. 44 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2009.
- SANTOS, V.M.; MELO, A.V.; CARDOSO, D.P.; SILVA, A.R.; BENÍCIO, L.P.F.; FERREIRA, E.A. Desenvolvimento de plantas de soja em função de bioestimulantes em condições de adubação fosfatada. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 30, n.4, p. 1087-1094, 2014.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 918p.