

**QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA SOB TRATAMENTO
COM BIOESTIMULANTE**

Por

DYMAS AUGUSTO CRUVINEL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Bioenergia e Grãos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Bioenergia e Grãos

Rio Verde – GO

Agosto - 2019

**QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA SOB TRATAMENTO
COM BIOESTIMULANTE**

Por

DYMAS AUGUSTO CRUVINEL

Comitê de orientação:

Prof. Dr. Jacson Zuchi – IF Goiano – Polo de Inovação

Prof. Dra. Renata Pereira Marques – IF Goiano – Polo de Inovação

Prof. Dr. Silvia Sanielle Costa de Oliveira– IF Goiano – Campus Iporá

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

C957q Cruvinel, Dymas
QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA SOB
TRATAMENTO COM BIOESTIMULANTE / Dymas
Cruvinel;orientador Jacson Zuchi. -- Rio Verde,
2019.
37 p.

Dissertação (em Mestrado em Bioenergia e Grãos) --
Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, 2019.

1. Glycine max L. Merrill. 2. vigor. 3.
Penergetic Planta. I. Zuchi, Jacson , 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 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

Tese Artigo Científico
 Dissertação Capítulo de Livro
 Monografia - Especialização Livro
 TCC - Graduação Trabalho Apresentado em Evento
 Produto Técnico e Educacional - Tipo:

Nome Completo do Autor: Dymas Augusto Cruvinel
Matrícula: 2017202331540069
Título do Trabalho: QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA SOB TRATAMENTO COM BIOESTIMULANTE

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 20 / 10 / 2019

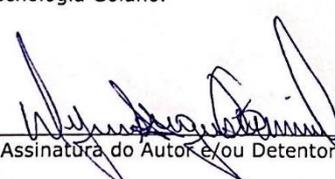
O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não
O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

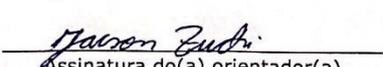
O/A referido/a autor/a declara que:

- 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;
- obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, 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;
- 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.

Rio Verde – Go, 20 / 10 / 2019.
Local Data


Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:


Assinatura do(a) orientador(a)

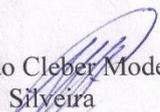
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO – CAMPUS RIO VERDE
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOENERGIA E GRÃOS

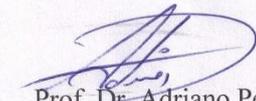
**QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA
SOB TRATAMENTO COM BIOESTIMULANTE**

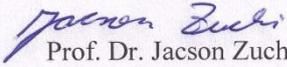
Autor: Dymas Augusto Cruvinel
Orientador: Jacson Zuchi

TITULAÇÃO: Mestre em Bioenergia e Grãos – Área de concentração
Agroenergia.

APROVADA em 22 de agosto de 2019.


Prof. Dr. João Cleber Modernel da
Silveira
Avaliador externo
IF Goiano/ Campus Rio Verde


Prof. Dr. Adriano Perin
Avaliador interno
IF Goiano/ Campus Rio Verde


Prof. Dr. Jacson Zuchi
Presidente da banca
IF Goiano/ Polo de Inovação

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha mãe e minha família, meus amigos e professores, que de uma forma ou outra me auxiliaram, incentivaram e acreditaram no meu potencial para construção desta caminhada acadêmica.

AGRADECIMENTOS

A Deus e Nossa Senhora Aparecida por me dar saúde e força para conseguir chegar até este momento.

À minha mãe Irany Bizão Cruvinel, pelo amor e por me incentivar em todos os momentos da minha vida.

Ao pesquisador e professor Dr. Jacson Zuchi, pela aceitação em me orientar e pelos conhecimentos transmitidos, que colaborou e me ajudou de todas maneiras possíveis neste trabalho e se mostrou um grande amigo, sempre prestativo acrescentando e contribuindo com o meu crescimento acadêmico.

À minha namorada Tatiana Soares Mendonça e sua família, por sempre me incentivarem e não me deixarem desistir nos momentos difíceis que passei.

Aos meus amigos Bruno Barreira e sua esposa Lídia Pereira, Ricardo Ribeiro, Sandro Miranda, Wenderson Costa e outros amigos da República Arame Farpado e demais amigos que adquiri em Rio Verde.

Aos meus amigos Antônio Carlos, Bruno Cruvinel, Junior Batista, Luiz Eduardo, Júlio Cesar, Renato Araújo e aos demais amigos da minha cidade de Sacramento.

Ao pessoal dos laboratórios de sementes, pós-colheita e anatomia, principalmente ao Pablo, Geovani e Ludmila.

À empresa Sementes Vitória, por nos fornecerem os cultivares de soja para essa pesquisa. E, por fim ao Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde e ao programa de pós-graduação em Bioenergia e Grãos, pela oportunidade deste.

Não seria possível citar todos neste momento, mas agradeço a todos que contribuíram para o meu sucesso.

SUMÁRIO

	Páginas
ÍNDICE DE FIGURAS	8
ÍNDICE DE TABELAS	9
RESUMO	10
ABSTRACT	11
1. INTRODUÇÃO	12
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
2.1. SOJA	14
2.2. CULTIVARES DE SOJA	16
2.2.1. CULTIVAR BRS 6970 IPRO	16
2.2.2. CULTIVAR NIDERA 7007 IPRO	16
2.2.3. CULTIVAR MONSOY 7110 IPRO	17
2.3. TRATAMENTO DE SEMENTES	17
2.4. BIOESTIMULANTE PENERGETIC PLANTA	18
3. MATERIAL E MÉTODOS	20
3.1. LOCAL DO EXPERIMENTO	20
3.2. TRATAMENTO DE SEMENTES	20
3.3. AVALIAÇÕES	21
3.3.1. GERMINAÇÃO	21
3.3.2. ÍNDICE DE VELOCIDADE DE GERMINAÇÃO (IVG)	21
3.3.3. DESEMPENHO DE PLÂNTULAS E MASSA SECA	22
3.3.4. EMERGÊNCIA	22

3.3.5. ÍNDICE DE VELOCIDADE DE EMERGÊNCIA (IVE)	22
3.3.6. ANÁLISE ESTATÍSTICA	23
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	23
4.1. GERMINAÇÃO	23
4.2. ÍNDICE DE VELOCIDADE DE GERMINAÇÃO	24
4.3. PERCENTUAL DE PRIMEIRA CONTAGEM	25
4.4. CRESCIMENTO DO SISTEMA RADICULAR	25
4.5. CRESCIMENTO DA PARTE ÁREA	27
4.6. COMPRIMENTO DE PLÂNTULAS	27
4.7. MASSA SECA DO SISTEMA RADICULAR	28
4.8. MASSA SECA DA PARTE ÁREA	29
4.9. EMERGÊNCIA	29
4.10. ÍNDICE DE VELOCIDADE DE EMERGÊNCIA	30
5. CONCLUSÃO	31
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33

ÍNDICE DE FIGURAS

	Páginas
Figura 1 - A – Diluições das doses de Penegetic Planta; B – Sementes tratadas com as doses de Penegetic Planta	21
Figura 2 – Índice de velocidade de germinação (IVG), de sementes de soja das cultivares BRS 6970 IPRO, NS 7007 IPRO e M 7110 IPRO sob tratamento com diferentes dosagens de Penegetic Planta	25
Figura 3 - Percentual de primeira contagem da germinação (PPG), de sementes das cultivares de soja BRS 6970 IPRO, NS 7007 IPRO e M 7110 IPRO sob tratamento com diferentes dosagens de Penegetic Planta	25
Figura 4 - Percentual de primeira contagem da germinação (PCG), de sementes das cultivares de soja BRS 6970 IPRO, NS 7007 IPRO e M 7110 IPRO sob tratamento com diferentes dosagens de Penegetic Planta	26
Figura 5 - Crescimento da parte área (CPA) de plântulas das cultivares de soja BRS 6970 IPRO, NS7007 IPRO e M 7110 IPRO sob tratamento com diferentes dosagens de Penegetic Planta	27
Figura 6 – Comprimento de plântula (CP) das cultivares de soja BRS 6970 IPRO, NS7007 IPRO e M 7110 IPRO sob tratamento com diferentes dosagens de Penegetic Planta	28
Figura 7 – Massa seca da parte área (MSPA) de plântulas das cultivares de BRS 6970 IPRO, NS7007 IPRO e M 7110 IPRO sob tratamento com diferentes dosagens Penegetic Planta	29
Figura 8 – Índice de Velocidade de Emergência (IVE) de sementes das cultivares de soja BRS 6970 IPRO, NS7007 IPRO e M 7110 IPRO sob tratamento com diferentes dosagens Penegetic Planta	30

ÍNDICE DE TABELAS

	Páginas
TABELA 1 - Percentual de Germinação de sementes das cultivares de soja BRS 6970 IPRO, NS 7007 IPRO e M 7110 IPRO sob tratamento com diferentes dosagens Penergetic Planta	23
TABELA 2 – Índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes das cultivares de soja BRS 6970 IPRO, NS 7007 IPRO e M 7110 IPRO sob tratamento com diferentes dosagens Penergetic Planta	24
TABELA 3 – Crescimento do sistema radicular (CSR) de plântulas das cultivares de soja BRS 6970 IPRO, NS 7007 IPRO e M 7110 IPRO sob tratamento com diferentes dosagens Penergetic Planta	26
TABELA 4 – Massa seca do sistema radicular (MSSR), plântulas das cultivares de soja BRS 6970 IPRO, NS7007 IPRO e M 7110 IPRO sob tratamento com diferentes dosagens Penergetic Planta	28
TABELA 5 – Percentual de emergência, de sementes das cultivares de soja BRS 6970 IPRO, NS7007 IPRO e M 7110 IPRO sob tratamento com diferentes dosagens Penergetic Planta	30

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA SOB TRATAMENTO COM BIOESTIMULANTE

Por

DYMAS AUGUSTO CRUVINEL

(Sob Orientação do Professor Dr. Jacson Zuchi)

RESUMO

A produção de sementes de soja de elevada qualidade é um desafio para o setor sementeiro, principalmente em regiões tropicais e subtropicais. A qualidade fisiológica de sementes também pode estar associada ao seu tratamento químico. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho fisiológico de sementes de cultivares de soja sob tratamento com Penegetic Planta. O trabalho foi realizado no Laboratório de Sementes do IF Goiano, Campus Rio Verde, utilizando sementes de soja das cultivares BRS 6970 IPRO, Nidera 7007 IPRO e Monsoy 7110 IPRO, da safra 2016/2017 da mesma empresa produtoras de sementes. As sementes foram tratadas com três doses de Penegetic Planta, 1, 2 e 3 g/100 Kg de sementes, além de um tratamento sem a adição de Penegetic Planta. O experimento foi montado em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 x 4 (cultivar x dosagem de Penegetic Planta), com 4 repetições de 50 sementes. Avaliou-se, com 4 meses de armazenamento, a germinação, em primeira e segunda contagem, o índice de velocidade de germinação, o percentual de plântulas anormais e o crescimento de parte aérea e sistema radicular das plântulas. O uso de Penegetic Planta no tratamento de sementes de soja, até a dose de 2 g 100/Kg⁻¹, aumenta o índice de velocidade de germinação e emergência, crescimento do sistema radicular e da parte aérea das plântulas. Sementes das cultivares de soja NS 7007 IPRO e M 7110 IPRO apresenta aumento de desempenho fisiológico com aumento da dosagem de Penegetic Planta no tratamento de semente.

PALAVRA-CHAVE: *Glycine max* L. Merrill; vigor; Penegetic Planta.

PHYSIOLOGICAL QUALITY OF SOY SEED UNDER BIO-STIMULATING TREATMENT

By

DYMAS AUGUSTO CRUVINEL

(Under the adviser of Professor Dr. Jacson Zuchi)

ABSTRACT

The production of high-quality soybean seeds is a challenge for the seed sector, especially in tropical and subtropical regions. The seeds physiological quality may also be associated with their chemical treatment. The objective of this work was to evaluate the physiological performance of soybean cultivars seeds under treatment with Penegetic Planta. The work was carried out at the Laboratório de Sementes do IF Goiano, Campus Rio Verde, using soybean seeds from the cultivars BRS 6970 IPRO, Nidera 7007 IPRO and Monsoy 7110 IPRO, from the 2016/2017 crop of the same seed producer. The seeds were treated with three doses of Penegetic Planta, 1, 2 and 3 g / 100 Kg of seeds, besides a treatment without the addition of Penegetic Planta. The experiment was set up in a completely randomized design in a 3 x 4 factorial scheme (cultivar x dosage of Penegetic Plant), with 4 replications of 50 seeds. At 4 months of storage, germination at first and second count, germination speed index, abnormal seedlings percentage and shoot and root system growth were evaluated. The application of Penegetic Planta up to 2 g / 100 Kg-1 dose, increases germination speed, emergence speed, root system growth and shoot. Seeds of NS 7007 IPRO and M 7110 IPRO soybean cultivars show increased physiological performance with increasing Penegetic Plant dosage in seed treatment.

KEY WORDS: *Glycine max* L. Merrill; force; Penegetic;

1. INTRODUÇÃO

O Brasil tem apresentado, nas últimas safras, um desempenho crescente de produtividade e produção de grãos de soja. Na safra 2017/2018, a quantidade de sementes de soja no Brasil foi de 3.069.575 toneladas. Na mesma safra, a produção de soja grãos foi de 116,996 milhões de toneladas, segundo lugar na produção mundial, sendo que o maior estado brasileiro produtor de soja continua sendo o Mato Grosso com 31,887 milhões de toneladas (ABRASEM, 2018).

A produção de sementes de soja de elevada qualidade é um desafio para o setor sementeiro, principalmente em regiões tropicais e subtropicais (FRANÇA NETO et al., 2007), pois há variação na produtividade, ao longo dos anos, devido a fatores genéticos e ambientais, os quais comprometem o potencial da cultura. Nesse sentido, é necessário o emprego de sementes de alta qualidade, exigindo rigoroso controle de qualidade ao longo da cadeia produtiva (OLIVO et al., 2011).

Torna-se cada vez mais evidente nas feiras agropecuárias, o interesse das empresas de sementes em demonstrar a qualidade de seu processo de produção, pela percentagem de vigor dos lotes obtidos e a garantia de altos padrões de germinação, que além de proporcionar maior grau de confiança aos produtores, contribui também com o marketing da empresa e abertura de novos mercados (ZUCHI, 2015).

Atualmente, tem-se um mercado consumidor extremamente exigente, buscando cada vez mais maximizar o “valor de entrega” do produto que está adquirindo, o qual corresponde à diferença entre o valor total esperado e os custos do produto (KOTLER, 2009). Assim, a qualidade do produto (valor) e a eficiência dos processos logísticos (custos) serão imprescindíveis para aumentar a competitividade e a sustentabilidade, tanto da cadeia produtiva de grãos quanto do setor fornecedor de sementes.

A tecnologia de tratar sementes com agroquímicos, além da já consagrada e difundida técnica de aplicação foliar, é fundamental para a proteção dos produtores e para que as plântulas tenham melhores condições de defesa relacionadas com melhor desenvolvimento inicial da cultura (CASTRO et al., 2008).

Estimulantes vegetais são produtos sintetizados que quando aplicados exogenamente e em quantidades adequadas, podem propiciar ações similares aos grupos de hormônios vegetais naturalmente encontrados nas plantas. Hormônios vegetais são moléculas de baixo peso molecular produzidas na planta, as quais, em baixas concentrações (10^{-15} – 10^{-4} M), promovem, retardam ou modificam processos morfofisiológicos do vegetal (CASTRO, 2006).

Os bioestimulantes ou biorreguladores vegetais são substâncias naturais ou sintéticas, aplicados via sementes, solo ou na planta, para incrementar a produção, em função de processos ligados ao enraizamento, floração e frutificação (SILVA, 2008). Se essas substâncias são aplicadas às plantas, podem modificar ou alterar vários processos metabólicos e fisiológicos (CASTRO, 2010). A principal razão para o uso de bioestimulantes vegetais em soja tem sido promover melhor germinação de sementes, visando reduzir falhas no estande e melhorar o desenvolvimento do sistema radicular (RODRIGUES, 2008). Embora, anualmente sejam disponibilizados no mercado diversos produtos como potencial bioestimulante e o seu uso seja crescente, o termo bioestimulantes ainda não é bem compreendido no Brasil.

De acordo com Mógor (2011), os produtos à base de biorreguladores vegetais são registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) como Regulador do Crescimento Vegetal. Entretanto, embora a maioria dos insumos contendo extratos vegetais, extratos de algas, ácidos húmicos e fúlvicos e aminoácidos sejam conhecidos comercialmente como bioestimulantes, são registrados como

condicionadores de solos, fertilizantes orgânicos, organominerais ou aditivos e, portanto, não tem suas propriedades biológicas divulgadas, e acaba dificultando o uso desses produtos no país (SILVA et al., 2012).

Condicionadores são produtos que promovem a melhoria das propriedades físicas, físico-químicas ou da atividade biológica do solo. Embora seja mais utilizado como fonte de cálcio e magnésio, como condicionador do solo, já que altera algumas propriedades físico-químicas do solo como a acidez, a capacidade de troca de cátions e a estrutura do solo, entre outras (MAEDA, 2019). São utilizados também para reverter processos negativos dos solos, produtos que concentram grandes quantidades de matéria orgânica, além de ácidos húmicos e fúlvicos. Esses elementos agem na restauração da fertilidade de solos desgastados proporcionando equilíbrio físico, químico e biológico.

O bioestimulante PENERGETIC PLANTA foi desenvolvido como uma ferramenta para aumentar a bioativação da planta de aplicação foliar, com capacidade de melhor desenvolvimento do sistema radicular e maior capacidade fotossintética para a planta. Não foi desenvolvido com o viés para tratamento de sementes e com este trabalho busca-se verificar estes efeitos.

Diante disso e da necessidade de conhecer os benefícios dos produtos citados, o presente trabalho tem como objetivo avaliar o efeito do bioestimulante PENERGETIC PLANTA na qualidade fisiológica de sementes de três cultivares de soja.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Soja

A soja é uma das mais importantes culturas na economia mundial. Seus grãos são muito usados pela agroindústria (produção de óleo vegetal e rações para alimentação

animal), indústria química e de alimentos. Recentemente, vem crescendo também o uso como fonte alternativa de biocombustível (COSTA NETO & ROSSI, 2000).

A soja apresenta como centro de origem e domesticação o nordeste da Ásia (China e regiões adjacentes) (CHUNG & SINGH, 2008) e a sua disseminação do Oriente para o Ocidente ocorreu através de navegações. No Brasil, o primeiro relato sobre o surgimento da soja através de seu cultivo é de 1882, no estado da Bahia (BLACK, 2000). Em seguida, foi levada por imigrantes japoneses para São Paulo, e somente, em 1914, a soja foi introduzida no estado do Rio Grande do Sul, sendo este por fim, o lugar onde as variedades trazidas dos Estados Unidos, melhor se adaptaram às condições edafoclimáticas, principalmente em relação ao fotoperíodo (BONETTI, 1981).

A soja foi a principal responsável pelo surgimento da agricultura comercial brasileira impulsionando a mecanização agrícola, modernizando o transporte, expandindo a fronteira agrícola, e contribuindo para o desenvolvimento de outras culturas. As tecnologias que surgiram aliadas aos avanços na pesquisa, contribuíram para que Brasil aumentasse sua produção de soja, passando a ocupar o segundo lugar no cenário mundial (Dall' Agnol et al, 2000).

A cultura da soja atingiu 137 anos de presença no Brasil em 2019. A exploração da oleaginosa se iniciou no sul do país e hoje já é encontrada nos mais diferentes ambientes, retratado pelo avanço do cultivo em áreas de Cerrado. Nos anos 1980, a soja liderou a implantação de uma nova civilização no Brasil Central (principalmente nos estados de Goiás e Mato Grosso), levando o progresso e o desenvolvimento para regiões despovoadas e desvalorizadas.

O aumento da produção e dos estoques mundiais é um fator de baixa sobre os preços da soja grão em 2019. No Brasil, esta pressão foi maior no primeiro trimestre de 2019, com a colheita ganhando força no país. Além do crescimento da oferta, outros fatores que

corroboram com o cenário de preços menores para o grão em 2019, em relação a 2018: o câmbio, que deverá influir menos sobre os preços das *commodities*, e a demanda, sendo que uma possível retomada das compras chinesas da soja norte-americana poderia reduzir a procura pelo produto brasileiro (Torres, 2019).

2.2 Cultivares de soja

De acordo com as multinacionais obtentoras da grande maioria das tecnologias presentes nas cultivares de sojas, dizem que o desenvolvimento de novas cultivares tem sido uma das tecnologias que mais têm contribuído para os aumentos de produtividade e estabilidade de produção. Entretanto, é fundamental que as cultivares sejam avaliadas por região produtora, pois os genótipos desenvolvidos podem ser promissores em algumas regiões e inviáveis em outras (CORREIA *et al.* 2017).

2.2.1 BRS 6970 IPRO

A cultivar BRS 6970 IPRO é uma soja transgênica com tolerância ao herbicida glifosato e com a tecnologia Intacta RR2 PROTTM, que controla um grupo de lagartas. É superprecoce com excelente potencial produtivo. Apresenta resistência a nematoide de galhas *Meloidogyne javanica*, moderada resistência ao oídio e tipo de crescimento indeterminado (Catálogo de Cultivares, 2019).

Essa cultivar pertence ao grupo de maturidade relativa de 6.9, com hábito de crescimento indeterminado, exigência de fertilidade variando de média a alta, sua recomendação de população 240 - 290 mil plantas/ha, possuindo um ciclo que varia de 100 a 105 dias.

2.2.2 Cultivar Nidera 7007 IPRO

A cultivar NS 7007 IPRO é uma soja transgênica com tolerância ao herbicida glifosato. Apresenta alto potencial produtivo, excelente peso de grão, alta capacidade de engalhamento e potencial para antecipar safrinha (Catálogo de Cultivares, 2019).

Essa cultivar pertence ao grupo de maturidade relativa de 7.0, com hábito de crescimento indeterminado, exigência de fertilidade variando de média a alta, sua recomendação de população 280 - 320 mil plantas/ha, possuindo um ciclo que varia de 105 a 110 dias.

2.2.3 Cultivar Monsoy 7110 IPRO

As características relevantes da cultivar M7110 IPRO possibilita semeadura antecipada, ampla adaptação geográfica, excelente arquitetura de plantas, superprecocidade possibilitando a segunda safra, apresenta melhor tolerância a mofo branco quanto comparada com outras cultivares, resistente ao acamamento, moderadamente susceptível ao nematoide de galhas *Meloidogyne javanica*, excelente potencial produtivo, deve-se evitar áreas com histórico de Macrofomia e tomar cuidado com as doenças de final de ciclo (DFC) e Antracnose (Catálogo de Cultivares, 2019).

A cultivar M7110 IPRO, pertence ao grupo de maturidade 7.1, com hábito de crescimento indeterminado, exigência de fertilidade média a alta, recomendação de 360 mil plantas/ha, com ciclo superprecoce que varia de 102 a 112 dias.

2.3 Tratamento de semente

A cultura da soja está sujeita, durante todo o seu ciclo, ao ataque de diferentes espécies de patógenos. Desde a implantação da cultura, a ação de fungos de solo pode causar falhas na lavoura, por estas infectarem as sementes após o plantio, raízes após a germinação e parte aérea das plântulas após a emergência, sendo evidente na fase em que a planta em formação está mais suscetível a danos e morte (BAUDET; PESKE, 2007).

Tratamento de sementes, no sentido amplo, é a aplicação de processos e substâncias que preservem ou aperfeiçoem o desempenho das sementes, permitindo que as culturas expressem todo seu potencial genético. Inclui a aplicação de defensivos (fungicidas e inseticidas), produtos biológicos, inoculantes, estimulantes, micronutrientes, etc. ou a

submissão a tratamento térmico ou outros processos físicos.

Alguns produtos como inseticidas de atuação fisiológica, podem promover crescimento mais vigoroso e com melhor aproveitamento do seu potencial produtivo (CASTRO et al., 2008). A cada ano são descobertos e utilizados novos ingredientes ativos para o tratamento de sementes de soja (MENTEN et al., 2010). Porém, há a necessidade de estudos sobre a influência destes, na qualidade física, fisiológica e sanitária das sementes.

Vem se tornando comum o tratamento de sementes com bioestimulantes que possuem atuação fisiológica nas plantas, com tendência de elas estabelecerem crescimento vigoroso e com melhor aproveitamento do seu potencial produtivo. O emprego destes bioestimulantes como técnica agrônômica para otimizar as produções em diversas culturas é cada vez mais comum (DOURADO NETO et al., 2004).

2.4. Bioestimulante Pengergetic Planta

O Pengergetic é de domínio da empresa Aruanah Agro, que mantém sigilo total da tecnologia. O bioestimulante, segundo eles não, está baseado na utilização de ativo biológico (gene inativo, propágulos fúngicos, bactérias, vírus, metabólitos secundários, etc.), e não possui nenhum micro ou macronutriente na sua formulação, além dos presentes na constituição do veículo utilizado (argilomineral), o que pode ser facilmente comprovado através de análises de difratometria de raio X, isto tudo é apresentado em materiais de divulgação comercial.

A tecnologia comercializada estaria fundamentada em conceitos da física quântica, biofísica, química e biologia, proporcionando efeitos benéficos quanto à biodisponibilização de nutrientes, através da ação da microbiota do solo e otimização do processo fotossintéticos, segundo a empresa que o comercializa.

A empresa Aruanah Agro utiliza esses materiais como veículo da tecnologia,

induzindo neles a excitação energética através de transferência de energia e quando aplicado a cultura, promove crescimento vegetal ou proteção de plantas.

O Penergetic Planta é um produto em formato de pó solúvel e apresenta as seguintes recomendações de uso: deve-se aplicar na cultura 250 gr/ha de Penergetic Planta diluído em calda. Preferencialmente em duas aplicações de 125gr/ ha de Penergetic Planta, uma em V3 - V4 quando a soja apresenta o terceiro trifólio formado e uma nova aplicação cerca de 15 a 20 dias após a primeira aplicação.

A empresa não revela como é feita a transferência de energia (onda específica) para a bentonita (argilomineral), mas segundo eles utiliza a base dos conhecimentos descritos por Nikola Tesla no início dos anos 1900.

A tecnologia aplicada é composta por dois produtos, sendo eles Penergetic Planta que induz no veículo (argilomineral bentonita) uma energia de excitação idêntica à encontrada no átomo de oxigênio (8 elétrons com 4 elétrons na sua última camada). Desta forma, ao ser aplicado sobre o solo, sem necessitar de qualquer tipo de revolvimento, a vibração do átomo de oxigênio passa a estar presente, induzindo a atividade microbiana, resultando em aceleração na mineralização de nutrientes, como por exemplo, dos macronutrientes fósforo e potássio que se encontravam ligados a moléculas orgânicas complexas (CERIBOLLA, 2015).

Desta forma, mesmo sem o produto Penergetic Planta possuir na sua constituição os macronutrientes fósforo e potássio, resultados de campo demonstram o aumento da disponibilidade destes elementos para as plantas em solos que receberam a tecnologia, reduzindo a necessidade de reposição por formulações inorgânicas (fertilizantes minerais) (WOLFAARDT; KORBER, 2012). Este aumento da disponibilidade destes nutrientes para as plantas e para os microrganismos não se deve à adição de elementos ao sistema solo, mas sim às reações que as cargas eletromagnéticas do produto ocasionam no sistema

solo, que acabam alterando as formas dos nutrientes que já se encontram no solo, muitas vezes em formas indisponíveis às plantas e aos microrganismos, biodisponibilizando estes nutrientes.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local do experimento

O experimento foi instalado no Laboratório de Sementes do IF Goiano/Campus Rio Verde. Foram utilizadas sementes de 3 cultivares, Embrapa 6970 IPRO (categoria S1 e peneira 7,0), Nidera 7007 IPRO (categoria C1 e peneira 7,0) e Monsoy 7110 IPRO (categoria S2 e peneira 7,0) da empresa Sementes Vitória, localizada no sudoeste Goiano município de Rio Verde - GO, da safra 2017/2018.

3.2 Tratamento das sementes

As sementes foram tratadas com três dosagens de Penergetic Planta, 1, 2 e 3 g/100 Kg de sementes, e sem tratamento. A aplicação do produto foi realizada para a quantidade de 100 g de sementes. Para a diluição da dose 1g, foi adicionado a um Becker, 12, 5 ml de água destilada, em seguida foi adicionado 0,25g de pó para a dose equivalente a 1g/100 kg de sementes. Para a diluição da dose 2g, foi adicionado a um Becker, 12, 5 ml de água destilada, em seguida foi adicionado 0,50g de pó para a dose equivalente a 2g/100 kg de sementes. Para a diluição da dose 3g, foi adicionado a um Becker, 12, 5 ml de água destilada, em seguida foi adicionado 0,75g de pó para a dose equivalente a 3g/100 kg de sementes.

Após feita as devidas diluições, foram pipetados 5 ml de calda de cada tratamento e aplicado em uma quantidade de 100 gramas de sementes de cada cultivar de soja.

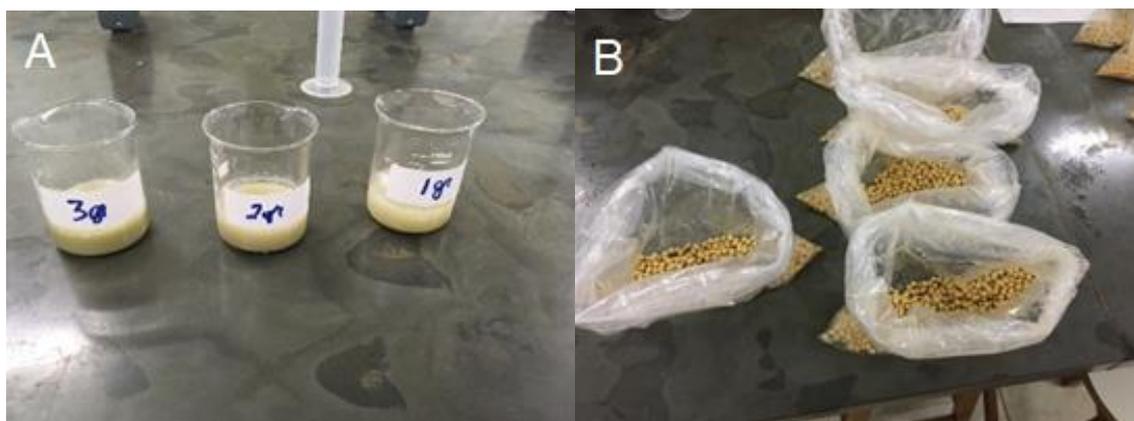


Figura 1 - A – Diluições das doses de Pengergetic Planta; B – Sementes tratadas com as doses de Pengergetic Planta.

Em seguida, as sementes foram agitadas, dentro de um saco plástico (capacidade de 0,2 kg), por 2 minutos, para garantir total recobrimento, e mantidas sob secagem à sombra, em temperatura de laboratório, por 5 minutos.

O experimento foi montado em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 x 4 (cultivar x dosagem de Pengergetic Planta), com quatro repetições de 50 sementes.

3.3 Avaliações

3.3.1 Germinação

Para o teste de germinação, as sementes foram dispostas em linhas e de maneira alternada, sob substrato de papel (“germitest”), previamente umedecido com água destilada na quantidade de 2,5 vezes o peso do papel seco. Em seguida, confeccionados rolos que foram alocados em sacos plásticos e mantidos em B.O.D. à temperatura constante de 25 °C, fotoperíodo de 12 horas, durante 8 dias. As avaliações foram efetuadas conforme as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), ao 5 e 8 dias após a sementeira e os resultados expressos em porcentagem de plântulas normais, anormais, e sementes mortas.

3.3.2 Índice de Velocidade de Germinação (IVG)

Concomitantemente ao teste de germinação, realizou a determinação do índice de velocidade de germinação. Realizou contagens diárias do número de sementes germinadas (com radícula visível e maior que 1 cm de comprimento) até que esse número ficasse constante. O índice de velocidade de germinação foi obtido conforme o cálculo proposto por MAGUIRE (1962).

3.3.3 Desempenho de Plântulas e Massa Seca

Realizou também o teste de desempenho de plântulas, mediante a montagem do teste de germinação, com 4 repetições de 20 sementes, conforme as recomendações da metodologia de Vieira e Krzyzanowski (1999). Após a avaliação e contagem do número de plântulas normais do teste de germinação, realizou a medição do comprimento e a pesagem da massa de matéria seca do sistema radicular e da parte aérea das plântulas, mediante a mensuração de 10 plântulas normais, por repetição e em cada tratamento, amostradas aleatoriamente na linha (NAKAGAWA, 1999). O comprimento foi mensurado com o auxílio de régua milimétrica e a massa de matéria seca com pesagem, em balança com resolução de 0,001g, da raiz e parte aérea das plântulas normais após secagem em estufa a 80°C por 24 horas.

3.3.4 Emergência

O teste de emergência foi realizado em casa de vegetação, com distribuição das sementes sob leito de areia, em linhas de 1 metro de comprimento, espaçadas a 5 cm, e a 3 cm de profundidade. A avaliação e contagem do número de plântulas normais emergidas foi efetuada no oitavo dia após a semeadura, e os resultados foram expressos em porcentagem (NAKAGAWA, 1994).

3.3.5 Índice de Velocidade de Emergência (IVE)

O índice de velocidade de emergência (IVE) foi conduzido junto com a emergência de plântulas, anotando-se diariamente o número de plântulas que apresentavam os cotilédones acima da superfície do solo com 90° de inclinação. Ao final do teste foi calculado o IVE, empregando-se a fórmula proposta por Maguire (1962).

3.3.6 Análise Estatística

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 3x4. Foi aplicado o Teste de Shapiro-Wilk. Em seguida, os dados foram submetidos a análise de variância com 5 % de probabilidade. Utilizou-se análise de regressão para o fator quantitativo e análise de teste de comparação de média com teste Tukey, a 5% de probabilidade para o fator qualitativo quando necessários utilizando o Programa Sisvar (Ferreira, 2011).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Germinação

Não houve interação entre cultivares e dosagens de Penergetic Planta e não houve diferença entre as dosagens de Penergetic Planta (Tabela 1) para a variável de germinação. Tavares et al. (2007), avaliando o efeito fisiológico da aplicação de diferentes doses de tiametoxam, em soja, não se observou diferença significativa entre os tratamentos para germinação.

TABELA 1 - Germinação de sementes das cultivares de soja BRS 6970 IPRO, NS 7007 IPRO e M 7110 IPRO sob tratamento com diferentes dosagens Penergetic Planta

Cultivares	--- Doses (g/100 Kg) ---				Médias
	0	1	2	3	
BRS 6970 IPRO	95a	97a	97a	99a	97a
NS 7007 IPRO	97a	98a	93a	96ab	96ab
M 7110 IPRO	94a	96a	94a	92b	94b
CV (%)	3,15				

*Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A germinação das sementes da cultivar BRS 6970 IPRO foi em média maior que das cultivares NS 7007 IPRO e M 7110 IPRO (Tabela 1).

4.2 Índice de Velocidade de Germinação (IVG)

O IVG da cultivar BRS 6970 IPRO foi maior na dose de 3 g/100 Kg, assim como no tratamento testemunha (Tabela 2). Ambrósio (2018) observou resultados similares em experimentos de soja tratadas com Penegetic Planta.

TABELA 2 – Índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes das cultivares de soja BRS 6970 IPRO, NS 7007 IPRO e M 7110 IPRO sob tratamento com diferentes dosagens Penegetic Planta

Cultivares	--- Doses (g/100 Kg) ---				Médias
	0	1	2	3	
BRS 6970 IPRO	34,42a	30,42a	31,04a	35,04a	32,73a
NS 7007 IPRO	26,38b	31,46a	28,25b	29,92b	29,00b
M 7110 IPRO	29,88b	31,88a	34,50a	29,46b	31,43a
CV (%)	7,03				

*Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O IVG das sementes da cultivar BRS 6970 IPRO foi menor na dose de 1,43 g/100 Kg (Figura 2). Nesta mesma cultivar não houve aumento do IVG com o uso do produto.

O IVG das sementes da cultivar M 7110 IPRO foi maior na dose 1,53 g/100 Kg de Penegetic Planta, representando acréscimo de 15,5 pontos percentuais (pp) nesta variável. Do mesmo modo Colli e Purgato et al (2012) em estudos com fito hormônios que podem alterar os níveis de etileno, observaram aumento do desempenho fisiológico das sementes, protrusão da radícula e o desenvolvimento da plântula de milho.

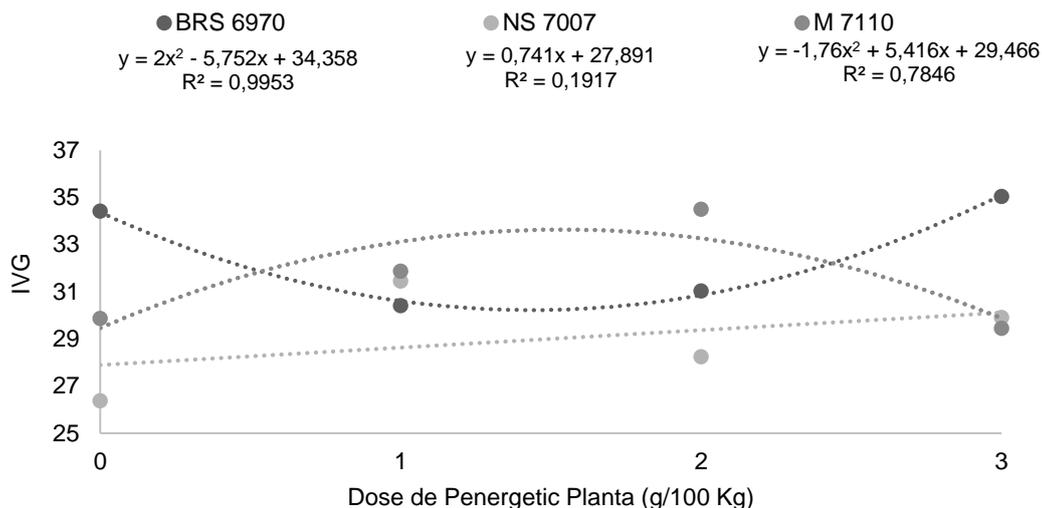


Figura 2 – Índice de velocidade de germinação (IVG), de sementes das cultivares de soja BRS 6970 IPRO, NS 7007 IPRO e M 7110 IPRO sob tratamento com diferentes dosagens de Penergetic Planta.

4.3 Percentual de Primeira Contagem (PPC)

Não houve diferença de (PPC) entre as sementes das cultivares, mas houve diferença entre dosagens. Nas sementes de soja da cultivar M 7110 IPRO, houve aumento de PCG até a dosagem de 1,63 g/100 Kg (Figura 3) chegando a 95%, enquanto na cultivar BRS 6970 IPRO ocorreu crescimento linear, aumentando cerca de 5% com a dosagem de 3 g/100 Kg.

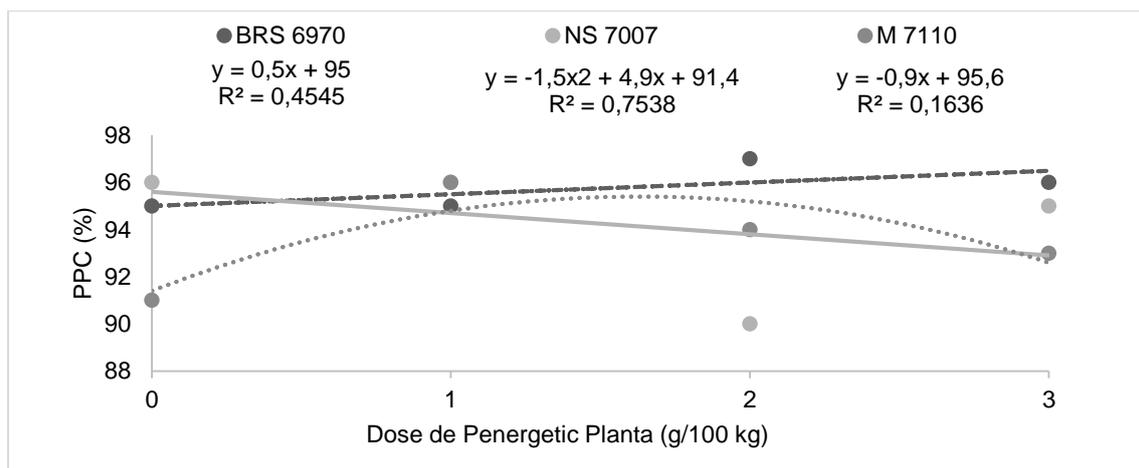


Figura 3 - Percentual de primeira contagem da germinação (PPG), de sementes das cultivares de soja BRS 6970 IPRO, NS 7007 IPRO e M 7110 IPRO sob tratamento com diferentes dosagens de Penergetic Planta.

4.4 Crescimento do Sistema Radicular (CSR)

O CSR das plântulas de soja, foi maior na cultivar M7110 IPRO, nas dosagens de 1 e 2 g/100 Kg (Tabela 3). Porém, pode-se notar que no tratamento testemunha desta cultivar o CSR foi maior que nas cultivares BRS 6970 IPRO e NS 7007 IPRO. A cultivar M 7110 IPRO pode ter um diferencial de alocação de reservas no sistema radicular, que pode favorecer seu desempenho em situações hídricas críticas para o cultivo, podendo ter melhor desempenho, por exemplo, em veranico (Machado et al. 2004).

TABELA 3 – Crescimento do sistema radicular (CSR) de plântulas das cultivares de soja BRS 6970 IPRO, NS 7007 IPRO e M 7110 IPRO sob tratamento com diferentes dosagens Penergetic Planta

Cultivares	--- Doses (g/100 Kg) ---				Médias
	0	1	2	3	
CSR (cm)					
BRS 6970 IPRO	14,04a	11,47c	13,28c	14,10a	13,22a
NS 7007 IPRO	10,60b	14,43b	14,95b	15,25a	13,80a
M 7110 IPRO	15,34a	16,56a	16,93a	14,65a	15,87a
CV (%)	5,31				

*Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O comprimento do sistema radicular das plântulas cultivar M 7110 IPRO aumentou até a dose de 1,4 g/100 Kg (Figura 4). O comprimento do sistema radicular da cultivar NS 7007 IPRO foi 44 pp maior na dose de 2,31 g/100 Kg. Bioativadores são complexos que estimulam o desenvolvimento do sistema radicular das plantas (ONO; RODRIGUES; SANTOS, 1999).

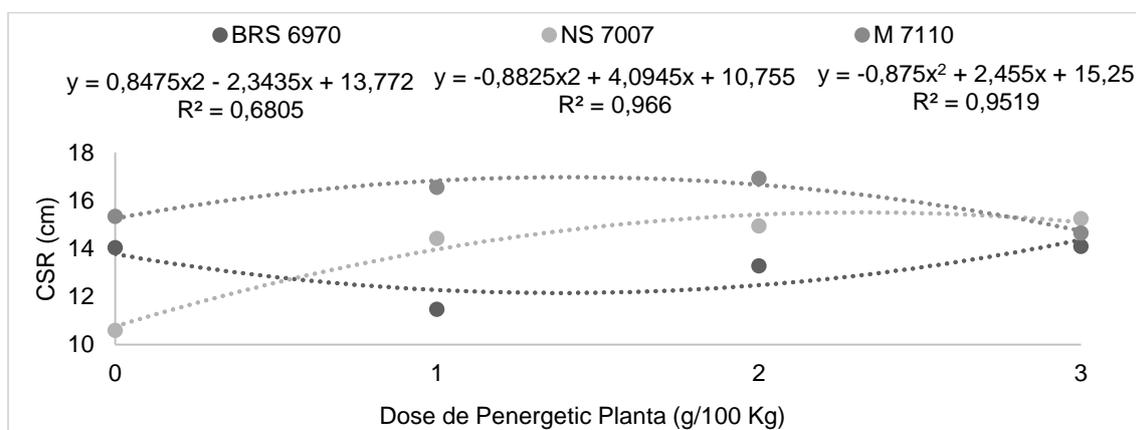


Figura 4 - Crescimento do sistema radicular (CSR) de plântulas das cultivares de soja BRS 6970 IPRO, NS 7007 IPRO e M 7110 IPRO sob tratamento com diferentes dosagens Penergetic Planta.

4.5 Crescimento da Parte Área (CPA)

O CPA das plântulas de soja da cultivar M 7110 IPRO aumentou até a dose de 1,99 g/100 Kg (Figura 5). De maneira geral, todas as cultivares apresentaram maior CPA com o uso de Penegetic Planta, quando comparadas a testemunha. Isto sugere, que com o uso desta tecnologia, o crescimento da parte área da plântula de soja é mais acelerada, conseqüentemente que pode promover maior aproveitamento, gerando maior incremento do crescimento e conseqüentemente aproveitamento da radiação solar, fechamento mais rápido da entre-linha e maior produtividade (KOLCHINSKI et al. 2006).

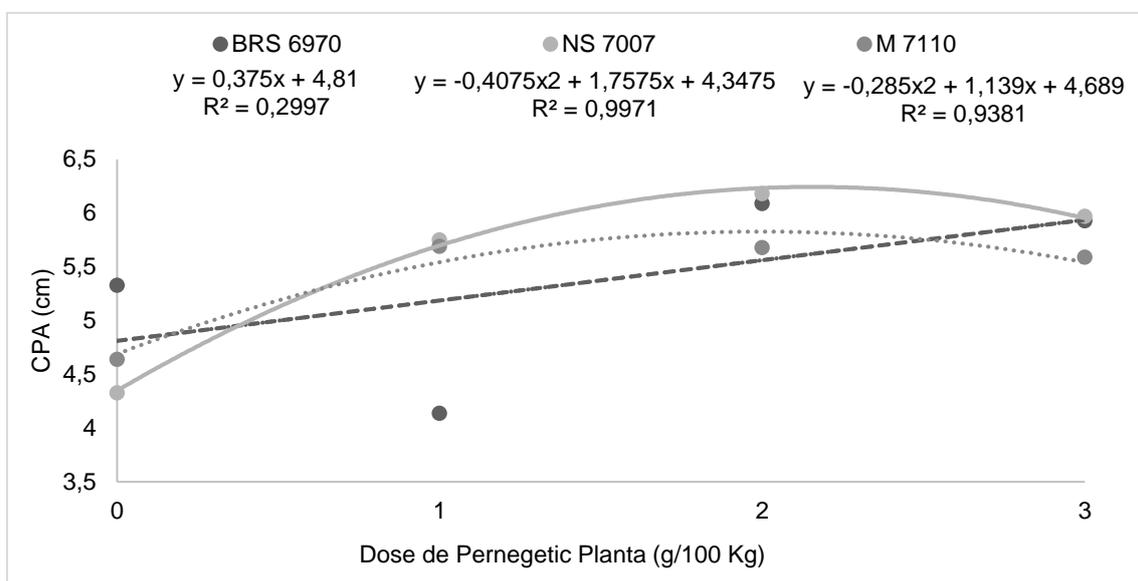


Figura 5 - Crescimento da parte área (CPA) de plântulas das cultivares de soja BRS 6970 IPRO, NS7007 IPRO e M 7110 IPRO sob tratamento com diferentes dosagens de Penegetic Planta.

4.6 Comprimento de Plântulas (CP)

O comprimento de plântulas (CP) da cultivar M 7110 IPRO, foi maior na dose de 1,54 g/100 Kg (Figura 6). Ambrósio (2018) observou maior comprimento de plântulas na cultivar de soja Caraíba 7665 RR tratada com 2 g/100 Kg de Penegetic Planta. A cultivar NS 7007 IPRO apresentou acréscimo de comprimento de plântula de 21,82 cm na dose de 2,25 g/100 Kg, o que representa, aproximadamente, 47 pp de aumento em relação ao tratamento testemunha.

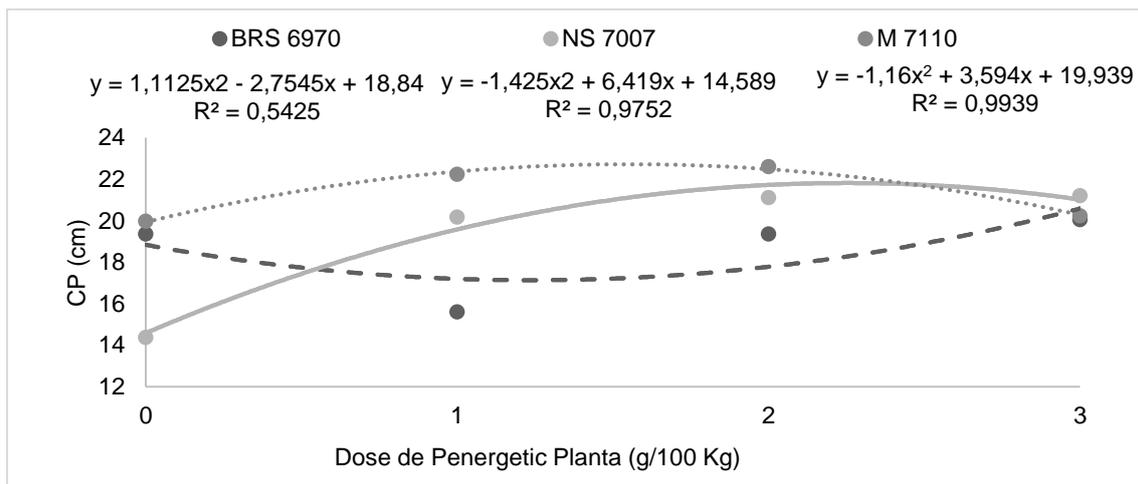


Figura 6 – Comprimento de plântula (CP) das cultivares de soja BRS 6970 IPRO, NS7007 IPRO e M 7110 IPRO sob tratamento com diferentes dosagens de Penergetic Planta.

SANTOS et al. (2013) observaram que a aplicação de bioestimulante à base de extrato de algas, no tratamento de sementes na cultura do milho, resultou em incrementos características fitotécnicas como: comprimento de plântulas, área foliar, massa seca, caule e raízes.

4.7 Massa Seca do Sistema Radicular (MSSR)

O MSSR das plântulas da cultivar M7110 IPRO foi maior na dose 2 g/100 Kg de Penergetic Planta (Tabela 4), corroborando com o seu maior crescimento (Tabela 3). De acordo com Santos et al. (2013), os efeitos promovidos pela aplicação de bioestimulantes ocorrem de forma mais expressiva no incremento da massa seca das raízes.

TABELA 4 – Massa seca do sistema radicular (MSSR), plântulas das cultivares de soja BRS 6970 IPRO, NS7007 IPRO e M 7110 IPRO sob tratamento com diferentes dosagens Penergetic Planta

Cultivares	--- Doses (g/100 Kg) ---				Médias
	0	1	2	3	
BRS 6970 IPRO	12,50b	10,50c	12,12b	11,37b	11,62b
NS 7007 IPRO	8,62c	12,37b	11,77b	13,52a	11,57b
M 7110 IPRO	14,00a	13,62a	15,22a	13,00a	13,96a
CV (%)	11,88				

*Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Pode-se notar também que a cultivar M 7110 IPRO apresentou maior média de massa seca do sistema radicular, neste sentido a cultivar denota ter um diferencial de

alocação de reservas para o sistema radicular, que pode promover vantagem competitiva em situação de estresse hídrico (SANTOS et al., 1992).

4.8 Massa Seca da Parte Área (MSPA)

A MSPA plântulas da cultivar NS 7007 IPRO aumentou até a dose de 1,76 g/100 Kg (Figura 7). A MSPA das plântulas da cultivar BRS 6970 IPRO apresentou um crescimento exponencial, aumentando cerca de 48 pp na dosagem de 2,86 g/100 Kg.

Os resultados vêm de encontro com o relato de Moterle et al. (2011), que verificaram o aumento do comprimento da parte aérea de plântulas de soja tratadas com Stimulate. Santos (2009), também constatou que este mesmo biorregulador vegetal aumentou a altura média de plantas de soja.

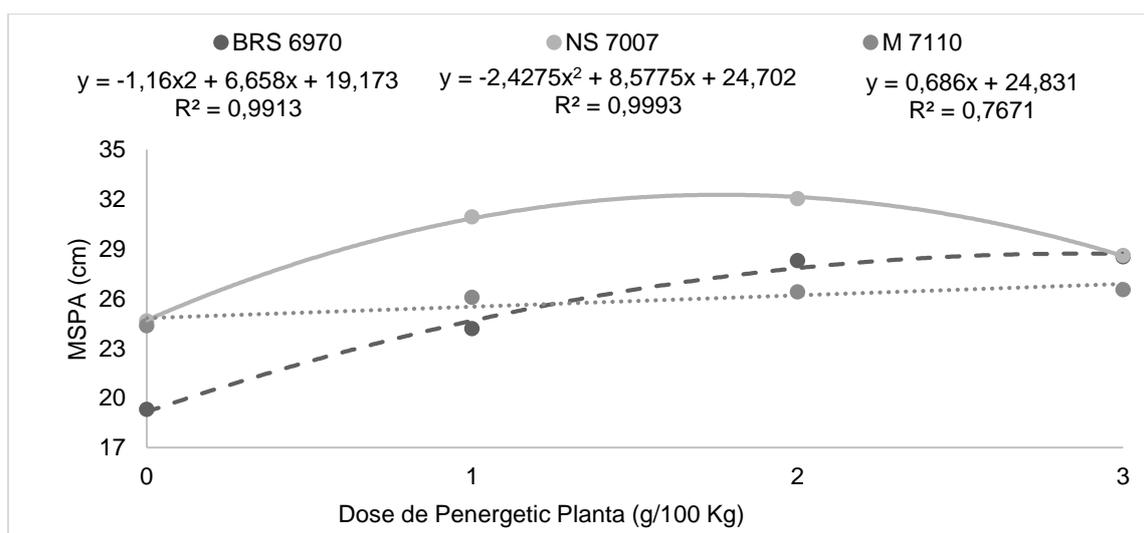


Figura 7 – Massa seca da parte área (MSPA) de plântulas das cultivares de BRS 6970 IPRO, NS7007 IPRO e M 7110 IPRO sob tratamento com diferentes dosagens Penergetic Planta.

4.9 Emergência de Plântulas em Campo

Não houve interação entre os fatores, nem efeito das dosagens de Penergetic Planta para a variável emergência (Tabela 5). Contudo houve diferença entre as cultivares, sendo que as sementes da cultivar NS 7007 IPRO apresentaram maior emergência que as sementes da cultivar M 7110 IPRO (Tabela 5).

TABELA 5 – Percentual de emergência, de sementes das cultivares de soja BRS 6970 IPRO, NS7007 IPRO e M 7110 IPRO sob tratamento com diferentes dosagens Penergetic Planta

Cultivares	--- Doses (g/100 Kg) ---				Médias
	0	1	2	3	
BRS 6970 IPRO	94b	94b	94b	97a	95ab
NS 7007 IPRO	99a	95b	97b	95ab	97a
M 7110 IPRO	95ab	94b	93b	92b	94b
CV (%)	1,39				

*Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4.10 Índice de Velocidade de Emergência (IVE) de Plântulas em Campo

As sementes da cultivar M 7110 IPRO apresentaram maior IVE na dose 1,79 g/100 Kg, enquanto nas sementes da cultivar NS 7007 IPRO houve aumento do IVE até a dosagem de 1,39 g/100 Kg (Figura 8). Este resultado vem de encontro com estudos de Dan et al. (2012), que estava usando o inseticida tiametoxam como bioestimulante, e observou que para o tratamento de sementes não interferiu, negativamente, no desenvolvimento inicial das plântulas de soja.

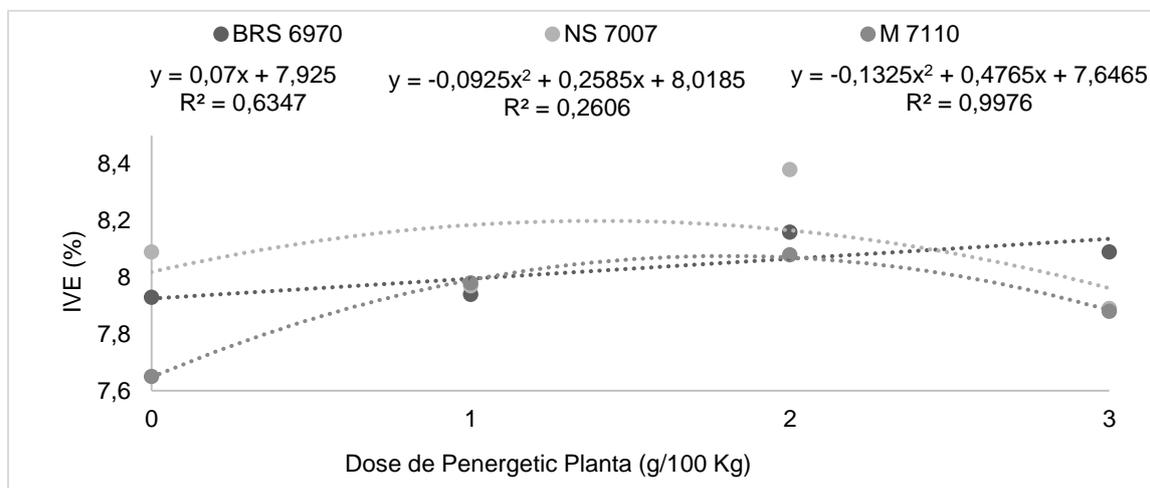


Figura 8 – Índice de Velocidade de Emergência (IVE) de sementes das cultivares de soja BRS 6970 IPRO, NS7007 IPRO e M 7110 IPRO sob tratamento com diferentes dosagens Penergetic Planta.

5 CONCLUSÃO

O uso de Pengergetic Planta no tratamento de sementes de soja, até na dose de 2 g/100 Kg aumenta o índice de velocidade de germinação e emergência, crescimento do sistema radicular e parte da aérea das plântulas.

Sementes das cultivares de soja NS 7007 IPRO e M 7110 IPRO apresentam aumento de desempenho fisiológico com aumento da dosagem de Pengergetic Planta no tratamento de semente.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todas as cultivares apresentaram aumento significativo da massa de matéria seca da parte aérea quando tratadas com PENERGETIC PLANTA.

Sugere-se também, para melhor validação da tecnologia do PENERGETIC PLANTA no tratamento de sementes fazer complementação em campo aumentando o número de cultivares e fragmentando as doses, para encontrar uma curva de amostragem da dose ideal para cada cultivar.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRASEM. Estatísticas. Disponível em: <http://www.abrasem.com.br/site/estatisticas/#>. Acesso em: 20 nov.2018.

AMBRÓSIO, H. S. F. Qualidade Fisiológica de Sementes de Soja Sob Tratamento com Pengergetic Pflanzen. Rio Verde, Trabalho de Conclusão de Curso. Instituto Federal Goiano, 2018.

BAUDET, L.; PESKE, F. Aumentando o desempenho das sementes. Seed News, v. 9, n. 5, p. 22-24, 2007.

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

BLACK, R. J. Complexo soja: fundamentos, situação atual e perspectiva. In: **CÂMARA, G. M. S.** (Ed.). Soja: tecnologia de produção II. Piracicaba: ESALQ, p.1- 18, 2000.

BONETTI, L. P. Distribuição da soja no mundo : origem, história e distribuição. In: **MIYASAKA, S.; MEDINA, J.C.** (Ed.). A soja no Brasil. Campinas : ITAL, p. 1-6, 1981.

Catálogo de Cultivares, 2019. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/1828/soja---brs-6970ipro>. Acessado em 13/06/2019.

Catálogo de Cultivares, 2019. Disponível em: <http://www.sementesvitoria.com.br/?link=produtos>. Acessado em 13/06/2019.

Catálogo de Cultivares, 2019. Disponível em: <http://www.niderasementes.com.br/produto/ns-7007-ipro.aspx>. Acessado em 13/06/2019.

Catálogo de Cultivares, 2019. Disponível em: http://www.monsoy.com.br/variedades_2_monsoy/m7110-ipro/. Acessado em 13/06/2019.

CASTRO, P.R.C.; et al. Bioativadores na agricultura. In: **GAZZONI, D.L.** Tiametoxam: uma revolução na agricultura brasileira. Petrópolis, RJ; Vozes. p.115-122, 2010.

CASTRO, P.R.C. Agroquímicos de controle hormonal na agricultura tropical. ESALQ, Divisão de Biblioteca e Documentação, Série Produtor Rural, Piracicaba, v. 32 p. 46, 2006.

CASTRO, P.R.C.; KLUGE, R.A.; SESTARI, I. Manual de fisiologia vegetal: Fisiologia dos cultivos. Agronômica Ceres, Piracicaba, p. 864, 2008.

CASTRO, G.S.A.; BOGIANI, J.C.; SILVA, M G.; GAZOLA, E.; ROSOLEM, C.A. Tratamento de sementes de soja com inseticidas e um bioestimulante. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 43, n.10, p. 1311-1318, 2008.

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

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

- CASTRO, P.** TIAMETOXAN - uma revolução na agricultura; cap: bioativadores na agricultura. **2008.**
- CERIBOLLA, E. C.** Bioestimulante na Cultura da Soja (*Glycine max L.*). Ijuí, Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, **2015.**
- CHUNG, G.; SINGH, R.J.** Broadening the Genetic Base of Soybean: A Multidisciplinary Approach. *Critical Reviews in Plant Sciences*, Boca Raton, v. 27, n.5, p. 295-341, **2008.**
- COLLI, S.; PURGATO, E.** Etileno. In: KERBAY, G. B. *Fisiologia vegetal*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.271-295, **2012.**
- CORREA, F. de S.; DOMINGOS JÚNIOR, F. A.; MAZETTO JÚNIOR, J.C.; COSTA, D. D. de; TORRES, J. L. R.** Produtividade de cultivares de soja em sequeiro no município de Perdizes, MG. *Enciclopédia Biosfera*, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.14, n. 25, p. 1064 – 1071, **2017.**
- COSTA NETO, P. R. & ROSSI, L. F. S.** Produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja usado em fritura. *Química Nova*, v.23, p. 4, **2000.**
- DAN, L. G. M.** Tratamento de sementes com inseticida e a qualidade fisiológica de sementes de soja. *Revista Caatinga*, Mossoró, v. 25, n. 1, p. 45-51, **2012.**
- DALL' AGNOL, Amélio.** Soja: o fenômeno brasileiro. Londrina: EMBRAPA, **2008.**
- DOURADO NETO, D.; DARIO, G.J.A.; VIEIRA JÚNIOR, P.A.; MANFRON, P.A.; MARTIN, T.N.; BONNECARRÉRE, R.A.G.; CRESPO, P.E.N.** Aplicação e influência do fi torregulador no crescimento das plantas de milho. *Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia*, v.11, p.93-102, **2004.**
- FERREIRA, D. F.** Programa Sisvar – análises estatísticas. Lavras: Editora UFLA-Departamento de Ciências Exatas, p. 66, **2011.**
- FRANÇA NETO, J. B.** et al. Tecnologia da Produção de Sementes de Soja de Alta Qualidade – Série Sementes. Circular técnica 40. Embrapa. Londrina, PR. Março, **2007.**
- KOLCHINSKI, E. M.; SCHUCH, L. O. B.; PESKE, S. T.** Crescimento inicial de soja em função do vigor de sementes. *Revista Brasileira de Agrociência*, v. 12, p. 163-166, **2006.**
- KOTLER, P.** Administração de marketing: análise, planejamento, implementação e controle. 5. ed. São Paulo: Atlas, p. 726, **2009.**
- MACHADO, A. V.** Efeitos do estresse hídrico em plantas jovens de *Hedyosmum brasiliense* Mart. (*Chloranthaceae*). 2004. 65f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, **2004.**
- MAEDA, S.** Árvores do conhecimento – Eucalipto (2019). Disponível em : <<https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/eucalipto/arvore/CONT000h0181hfh02wx7ha07d3364aqh6z16.html>> . Acesso em: **15/08/2019**
- MAGUIRE, J. D.** Speed of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, v. 2, n. 2, p. 176-177, **1962.**

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa N° 45, de 17 de setembro de 2013. Anexo XXIII - *Padrões para produção e comercialização de sementes de soja*. <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/sementes-e-mudas/publicacoes-sementes-e-mudas/INN45de17desetembrode2013.pdf> Accessed on: Mar 28 th , **2019**.

MENTEN, J.O.; MORAES, M.H.D. Tratamento de sementes: histórico, tipos, características e benefícios. Informativo ABRATES, v.20, n.3, p.52-71, **2010**.

MÓGOR, A.F. Bioestimulantes: Uma força ao desenvolvimento da planta. A Granja, n. 5, **2011**.

MOTERLE, L.M. et al. Efeito de biorregulador na germinação e no vigor de sementes de soja. Revista Ceres, v.58, n.3, p. 651-660. **2011**.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados na avaliação das plântulas. In: **VIEIRA, R. D., CARVALHO, N. M.** Testes de vigor em sementes. Jaboticabal: FUNEP, p.49-85. **1994**.

OLIVO, F.; TUNES, L.M.; OLIVO, M.; BERTAN, I.; PESKE, P. Espessura do tegumento e qualidade física e fisiológica de sementes de feijão. Revista Verde. v.6, n.1, p.89 – 88, **2011**.

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**.

RALIYA, R.; NAIR, R.; CHAVALMANE, S.; WANG, W.N.; BISWAS, P.; Mechanistic evaluation of translocation and physiological impact of titanium dioxide and zinc oxide nanoparticles on the tomato (*Solanum lycopersicum* L.) plant. Metallomics, v. 7, n. 12, p. 1584-1594, **2015**.

SANTOS, V.M.; MELO, A.V. de; CARDOSO, D.P; GONÇALVES, A.H.; VARANDA, M.A.F; TAUBINGER, M. Uso de bioestimulantes no crescimento de plantas de *Zea mays* L. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v. 12, n. 3, p. 307-318, **2013**.

SANTOS, C. R. Stimulate na germinação de sementes, vigor de plântulas e no crescimento inicial de soja. 2009. 44p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Centro de Ciências Agrárias e Ambientais. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 44p, **2009**.

SILVA, T.T.A.; PINHO, É.V.R.V.; CARDOSO, D.L.; FERREIRA, C.A.; ALVIN, P.O.; Qualidade fisiológica de sementes de milho na presença de bioestimulantes. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v.32, n.3, p.840-846, **2008**.

SILVA, L.C.F.da.; MANIERO, J.C.C.; STOLF, R.; PIEDADE, S.M.S. Agricultura bioestimulada (2012). Disponível em: <www.revistacultivar.com.br>. Acesso em: **20/04/2019**.

SILVA, L.C.F.da.; MANIERO, J.C.C.; STOLF, R.; PIEDADE, S.M.S. Agricultura bioestimulada (2012). Disponível em: <www.revistacultivar.com.br>. Acesso em: **20/04/2019**.

TAVARES, S. et al. Avaliação dos efeitos fisiológicos de tiametoxam no tratamento de sementes de soja. Revista de Agricultura, Piracicaba, v. 82, n. 1, p. 47-54, **2007**.

TORRES, A. Soja: estoques mundiais maiores em 2019 e câmbio e demanda pesando menos. Disponível: <<https://blogs.canalrural.uol.com.br/blogdoscot/2018/12/26/soja-estoques-mundiais-maiores-em-2019-e-cambio-e-demanda-pesando-menos/>>. Acessado em: 04 jun. **2019**.

ZUCHI, J. Refinamento da qualidade de sementes de soja na unidade de beneficiamento. Revista Plantar. p.22 - 23, **2015**.

WOLFAARDT, G. M.; KORBER, D. R. Near-field microbiological considerations relevant to a deep geological repository for used nuclear fuel. State of Science Review, p.98, **2012**.