

## INTERFERÊNCIA NA GERMINAÇÃO E VIGOR DE SEMENTES DE SOJA (*Glycine max L.*) SUBMETIDAS A DIFERENTES TRATAMENTOS DE SEMENTES<sup>1</sup>

Pedro Henrique Rubin<sup>2</sup>  
Magdalena Reschke Lajús Travi<sup>3</sup>

### RESUMO

O uso de inseticidas no tratamento de sementes se tornou uma prática rotineira por apresentar-se como um dos métodos mais eficientes no controle de pragas, sendo adotado pela grande maioria dos produtores de soja no Brasil. Levando em consideração a grande importância deste processo, o trabalho teve como objetivo avaliar a influência de inseticidas no vigor e germinação de sementes de soja. O experimento foi realizado no substrato areia, com a cultivar Brasmax Zeus 55I57RSF IPRO, utilizando os seguintes tratamentos: T1- Much 600 FS (Imidacloprido); T2- Cruiser 350 FS (Tiametoxam); T3- Fipronil Alta 250 FS (Fipronil); T4- Orthene 750 BR (Acefato); T5- Fertilizante mineral Biozyme (tratamento extra); T6- Testemunha. Dentro das variáveis e inseticidas analisados apenas o inseticida imidacloprido afetou negativamente o vigor das sementes, os tratamentos com tiametoxam, fipronil e acefato apresentaram desempenho similar ao da testemunha nas condições de cultivo apresentadas.

**Palavras-chave:** Inseticida. Germinação. Vigor.

### 1 INTRODUÇÃO

A cultura da soja tem grande impacto nos aspectos econômicos e sociais no mundo todo. Segundo a CONAB, no Brasil foram produzidas aproximadamente 121 milhões de toneladas na safra 2019. A grande demanda sobre o grão faz com que os produtores busquem altas produtividades, otimizando o uso da área plantada por meio das novas técnicas e tecnologias de produção. Segundo estimativas elaboradas pela Embrapa em 2018, a demanda sobre o grão de soja irá dobrar até 2050, passando de 350 milhões para 700 milhões de toneladas.

De acordo com Costa (2018) a semente não pode ser considerada apenas como um grão que germina, ela possui atributos como a qualidade genética, fisiológica e sanitária que garantem um desempenho agrônomo crucial para o sucesso da lavoura.

A germinação e o vigor das sementes são elementos cruciais para atingir altos rendimentos. Estes dois fatores, juntamente com as qualidades genéticas, sanitárias e físicas

---

<sup>1</sup> Pré-requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

<sup>2</sup> UCEFF Faculdades. Acadêmico do Curso de Agronomia. E-mail: [pedrohrubin@hotmail.com](mailto:pedrohrubin@hotmail.com)

<sup>3</sup> UCEFF Faculdades. Prof.<sup>a</sup> Dra em Agronomia. E-mail: [magtravi@uceff.edu.br](mailto:magtravi@uceff.edu.br)

representam a qualidade da semente. A utilização de sementes da alta qualidade resulta em melhor controle de população de plantas que ocasiona um controle de plantas daninhas, patógenos e pragas mais eficiente.

Os investimentos na genética das sementes tornaram muitas cultivares de soja mais produtivas e conseqüentemente mais suscetíveis a pragas e patógenos, trazendo mais preocupações e necessidades em manter as plantas sadias e livres de danos. Desta forma, o tratamento de sementes se torna essencial, uma técnica concreta e de alta efetividade no controle de possíveis danos nas primeiras fases de desenvolvimento da cultura. Segundo a Embrapa Soja (2005), no Brasil, em 2001, a área semeada com tratamento de sementes já era de 93%. Hoje estima-se que esta área já ultrapasse os 95%, sendo 66% por tratamento industrial e 29% *on farm*.

Sabendo que o tratamento fitossanitário é uma prática aplicada rotineiramente por muitos produtores, este trabalho teve como objetivo obter mais informações sobre os efeitos do tratamento de sementes, principalmente com inseticidas, sobre o vigor e a germinação de sementes de soja.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA/REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 A POPULARIZAÇÃO DA SOJA**

A soja tem origem chinesa, chegou ao Brasil em 1882 e ganhou importância devido aos múltiplos usos de seu grão, que, atualmente lhe fornecem uma demanda constante no mercado (MANDARINO, 2017).

Segundo a Embrapa (2016) o teor médio das cultivares de soja, no Brasil, é de 38% a 45% de proteína e 19% a 24% de óleo. O grão pode passar por transformação industrial e produzir óleo para alimentação humana, produção de biodiesel, desinfetantes, lubrificantes e sabões. O farelo é utilizado na alimentação animal, humana e também na manufatura de produtos processados.

### **2.2 A IMPORTÂNCIA DA SEMENTE E SEU TRATAMENTO**

A semente é parte do fruto que possui o embrião vivo e em estado de espera, embrião que é resultante do desenvolvimento do óvulo após a fecundação (NUNES, 2013)

A boa qualidade das sementes é um fator de extrema importância para o sucesso de

qualquer cultura, a qual se busque uniformidade, proveniente de atributos como alta qualidade genética, sanitária, física e fisiológica (SILVA, 2005 apud FILHO, 2018).

O tratamento das sementes com fungicidas oferece garantia de melhor estabelecimento da população de plantas por controlar patógenos importantes transmitidos pelas sementes, diminuindo a chance de sua introdução em áreas livres destes patógenos (EMBRAPA, 2008).

Segundo França-Neto (2006) as condições desfavoráveis à germinação da semente e a emergência da plântula de soja, especialmente a deficiência hídrica, tornam mais lento esse processo, expondo as sementes por mais tempo a fungos do solo. Além disso, são incorporados inseticidas nos tratamentos, para controlar pragas específicas do solo para proteger as plântulas durante os processos de germinação e emergência.

Em 2006, aproximadamente 95% das sementes já eram tratadas com fungicidas e 90% com inseticidas. O uso dos fungicidas e inseticidas no tratamento sanitário de sementes é responsável por mais de 7,6% do mercado de agroquímicos no país (BAUDET E PESKE, 2006). Dados da Associação de Produtores e Comerciantes de Sementes e Mudas do Rio Grande do Sul-APASSUL, mostram que 32% da produção do estado em 2019 foi proveniente de sementes certificadas, esta certificação fornece uma garantia aos produtores de que as sementes possuem qualidade e atributos desejáveis.

### 2.3 ESTUDO DA GERMINAÇÃO

O teste de germinação em laboratório é a referência para avaliar a qualidade da semente, sendo conduzido sob condições ótimas para expressão de todo o potencial das sementes. Entretanto, nem sempre os resultados de laboratório se repetem em condições de campo, onde as condições do leito de semeadura não são ideais para que expressem a mesma germinação. O teste de emergência em canteiro pode auxiliar na obtenção de informações mais confiáveis sobre o desempenho dos lotes, pois simulam as condições e variáveis que as sementes encontram quando semeadas em uma propriedade rural (NERY-SILVA, 2012).

### 2.4 ESTUDO DO VIGOR

O vigor das sementes é uma variável que representa a qualidade de um lote de sementes,

tendo como base o crescimento destas. Analistas normalmente definem o vigor de um lote através da inspeção visual da uniformidade e desempenho do crescimento das plântulas ou pelas medidas de certas características da mesma semente (LIMA, 2015). Estas avaliações permitem determinar o potencial fisiológico de um lote de sementes, considerando plântulas normais como aquelas que apresentam potencial para continuar seu crescimento e originar uma planta normal e plântulas anormais as que não demonstram este potencial mesmo em condições favoráveis para seu desenvolvimento (BRASIL,2009).

### 3 METODOLOGIA

O trabalho foi realizado a campo, entre os dias 11 e 20 de setembro, numa propriedade rural localizada no município de Nonoai/RS. A cultivar utilizada foi a Brasmax Zeus 55I57RSF IPRO devido a sua alta e grande sensibilidade em relação a fatores externos que podem afetar seu vigor e germinação, cultivar precoce, sua época ideal de semeadura é nos meses de outubro e novembro. O lote utilizado apresentou 86% de germinação e 81% de vigor, segundo a análise laboratorial de tetrazólio nº14755/2020 realizada pelo laboratório Unilab da cidade de Passo Fundo – RS (Figura 2). Utilizou-se uma amostra composta, uma mistura de amostras simples retiradas deste lote de sementes, com o intuito de obter representatividade e homogeneidade.

Foram analisados o vigor e germinação de seis tratamentos com quatro repetições de 50 sementes cada um, usando os seguintes produtos (Tabela 1): T1- Much 600 FS (Imidacloprido); T2- Cruiser350 FS (Tiametoxam); T3- Fipronil Alta 250 FS (Fipronil); T4- Orthene 750 BR (Acefato); T5- Fertilizante mineral Biozyme (tratamento extra); T6- Testemunha não tratada (umedecida com água). As doses usadas foram determinadas de acordo com as recomendações de seus respectivos fabricantes (Tabela 1). Para esta situação foram utilizados 0,5 kg de semente por tratamento e a homogeneização da calda com as sementes foi feita com sacos plásticos de 2 kg de capacidade, agitando o conjunto, com o intuito de obter uma boa cobertura. A testemunha foi umedecida com água para manter o padrão de umidade em todos os tratamentos.

**Tabela 1. Produtos e doses utilizadas para o tratamento de sementes**

<b>Tratamento</b>	<b>Produto comercial</b>	<b>Princípio ativo</b>	<b>Dose comercial</b>
T1	Much	Imidacloprido	200ml de p.c/100kg de semente
T2	Cruiser	Tiametoxam	250ml de p.c/100kg de semente

T3	Fipronil 250 FS	Fipronil	200ml de p.c/100kg de semente
T4	Orthene	Acefato	1kg de p.c/100kg de semente
T5	Byozime	Fertilizante mineral	250ml de p.c/100kg de semente
T6	Testemunha	*	*

Fonte: AGROLINK, 2020.

O plantio foi realizado logo após o processo de tratamento das sementes, no dia 11 de setembro, utilizou-se uma caixa de madeira com 2,7 m<sup>2</sup> de área e 13cm de profundidade (Figura 1). Manteve-se no plantio um espaçamento entre linhas de 11cm e uma profundidade de 3cm. O substrato utilizado foi a areia, não reutilizada (BRASIL, 2009). Fez-se um delineamento em blocos casualizados.

O canteiro foi regado desde o dia subsequente ao plantio até o dia da coleta, respeitando a possibilidade de ocorrência de danos por embebição, de dois em dois dias, aos finais de tarde. Todos os utensílios e ferramentas empregadas no trabalho foram esterilizadas com álcool 70% e mantidas em local seco para evitar a contaminação dos testes (BRASIL,2009). O espaço foi mantido coberto por uma tela de poliéster, a fim de evitar o contato com pragas ou outros animais.

**Figura 1. Canteiro com substrato e plântulas submetidas ao teste de germinação e vigor, 7 dias após o plantio em Nonoai/RS**



Fonte: dados da pesquisa (2020).

A avaliação da germinação e vigor das plantas e coleta dos dados de germinação e vigor

sucedeu-se no dia 20 de setembro, no aparecimento dos cotilédones. No mesmo dia, foram contadas as plantas normais, anormais e sementes não germinadas, de acordo com as recomendações do RAS - Regras para Análise de Sementes de 2009, considerando como plântulas normais todas as plântulas intactas ou com pequenos defeitos, e plântulas anormais todas as plântulas danificadas, deformadas ou deterioradas.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade, com ajuda do software estatístico SISVAR.

## 4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

### 4.1 TESTE DE GERMINAÇÃO

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados da avaliação de vigor das plântulas de soja. Os percentuais médios de germinação de cada tratamento variaram de 88,5% até 95,5%.

**Tabela 2. Médias dos percentuais obtidos no teste de germinação com diferentes tratamentos de sementes de soja, Nonoai/RS, Set/2020**

Tratamento	Princípio ativo	Dose utilizada (100kg de semente)	Germinação (%)
T1	Imidacloprido	200ml de p.c.	88,5 a*
T2	Tiametoxam	250ml de p.c.	93,5 a
T3	Fipronil	200ml de p.c.	95,5 a
T4	Acefato	1kg de p.c.	92 a
T5	Fertilizante mineral	250ml de p.c.	95,5 a
T6	*	*	92,5 a
C.V. %			3,82

\*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Fonte: Dados da pesquisa (2020).

Observa-se que para a variável germinação não houve uma diferença estatística significativa entre os diferentes tratamentos, o mesmo resultado foi descrito por Costa (2018) com o objetivo de avaliar o efeito fisiológico de inseticidas e fungicidas sobre a germinação e o vigor da soja. Resultados semelhantes também foram analisados por Dan (2010), onde as sementes tratadas pelos inseticidas fipronil, imidacloprido e tiametoxam apresentaram médias de germinação

similares quando comparados com a testemunha.

A germinação é um fator crucial para o estabelecimento da cultura, uma porcentagem de germinação baixa pode ocasionar falhas na população de plantas, resultando em prejuízo para o produtor. Em estudo realizado por Dan (2010) constatou-se que mesmo após um período de armazenamento de 45 dias, as sementes tratadas com imidacloprido, tiametoxam e fipronil apresentaram um índice de germinação com média superior a 80%, sendo estes níveis adequados para os padrões de comercialização de sementes de soja no Brasil.

#### 4.2 TESTE DE VIGOR

Para o índice de vigor, pode-se observar na Tabela 3 que os tratamentos com imidacloprido, tiametoxam, acefato e biozyme demonstraram uma diminuição no vigor das sementes testadas.

**Tabela 3. Médias dos percentuais obtidos no teste de vigor com diferentes tratamentos de sementes de soja, Nonoai/RS, Set/2020**

Tratamento	Princípio ativo	Dose utilizada (100 kg de semente)	Vigor (%)
T1	Imidacloprido	200ml de p.c.	46 b*
T2	Tiametoxam	250ml de p.c.	66 a
T3	Fipronil	200ml de p.c.	73,5 a
T4	Acefato	1 kg de p.c.	64 a
T5	Fertilizante Mineral	250ml de p.c.	68 a
T6	*	*	72 a
C.V %			8.5

\*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Fonte: Dados da pesquisa (2020).

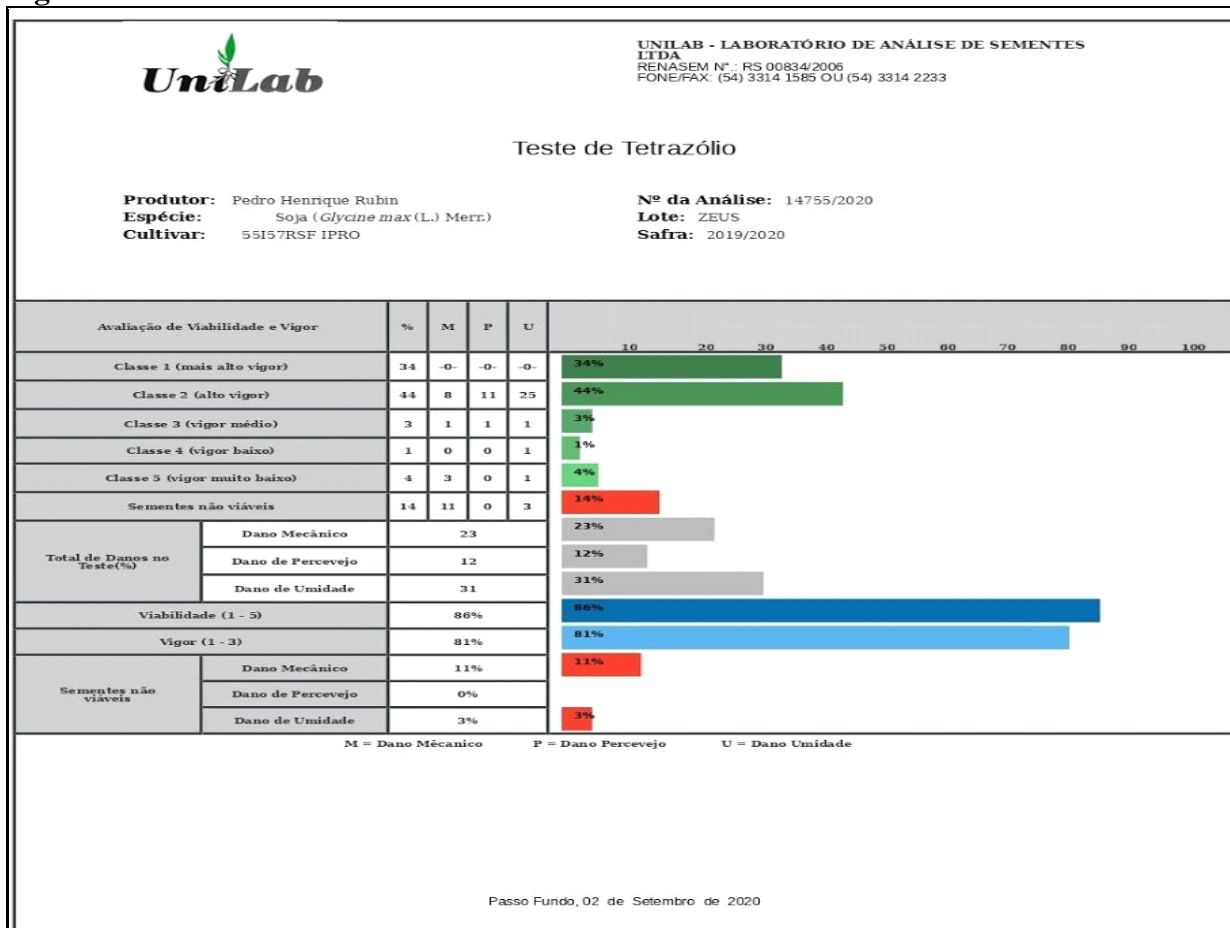
Observa-se que o inseticida imidacloprido demonstrou uma redução significativa no vigor das plântulas, 26% a menos quando comparado com a testemunha. Dan (2012) encontrou resultados semelhantes ao analisar a qualidade fisiológica das sementes de soja tratadas com inseticidas sobre o efeito do armazenamento, através do índice de velocidade de emergência, no estudo relatou que os tratamentos com imidacloprido reduziam os percentuais de vigor, esta redução era maior conforme o tempo de armazenamento das sementes.

De maneira geral, nota-se que a média de vigor obtida pelo tratamento com imidacloprido foi a única com uma redução estatisticamente significativa, esta redução pode ser justificada por uma possível associação entre a formação de radicais livres em razão do efeito tóxico exercido pelo uso de inseticidas (Soares e Machado, 2007). Já as sementes tratadas com fipronil apresentaram padrões de vigor semelhantes aos encontrados na testemunha sem tratamento.

Mesmo apresentando consequências, o uso de inseticidas no tratamento de sementes é mundialmente popular no cultivo de grandes culturas, pois cumpre sua finalidade principal, trazendo segurança para os períodos iniciais de desenvolvimento da planta.

Observando o teste de tetrazólio (Figura 2) e os resultados obtidos no estudo, é possível perceber a diferença entre os testes no campo e em laboratório, observar a influência do meio em que a semente é introduzida, podendo ou não expressar seu potencial máximo.

**Figura 2. Teste de tetrazólio realizado na amostra de sementes utilizadas no trabalho**



Fonte: Dados da pesquisa (2020).



Outros fatores que podem influenciar neste potencial é a maneira que se trata a semente, podendo ser *on farm* ou de maneira industrial e o tempo ocioso entre o tratamento e o plantio.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As aplicações dos inseticidas tiametoxam, fipronil e acefato não interferiram nas variáveis germinação e vigor das sementes de soja da cultivar Brasmax Zeus 55I57RSFIPRO analisadas, mantendo padrões similares aos da testemunha não tratada.

Os tratamentos com o inseticida imidacloprido não apresentaram impactos na germinação, porém afetaram negativamente o vigor das sementes nas condições de cultivo apresentadas.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Regras para Análise de Sementes**. 1. ed. [S. l.: s. n.], 2009. 399 p. ISBN978-85-99851-70-8. Disponível em:

[https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivos-publicacoes-insumos/2946\\_regras\\_analise\\_sementes.pdf](https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivos-publicacoes-insumos/2946_regras_analise_sementes.pdf). Acesso em: 14 out. 2020.

BAUDET, L.; PESKE, S.T. **A logística do tratamento de sementes**. Seed News, v.10, n.1,p.20-23, 2006. Disponível em:

<https://seednews.com.br/artigos/658-a-logistica-do-tratamento-de-sementes-edicao-janeiro-2006>. Acesso em: 9 out. 2020.

COSTA, Estevam Matheus *et al.* Efeito Fisiológico de Inseticidas e Fungicidas Sobre a Germinação e Vigor de Sementes de Soja (*Glycine max L.*). **Científic@ - Multidisciplinary Journal**, [s. l.], v. 5, n. 2, p. 77-84, 14 maio 2018. DOI 10.29247/2358-260X.2018v5i2.

DAN, Lilian Gomes de Moraes *et al.* **Tratamento de sementes com inseticida e a qualidade fisiológica de sementes de soja**. Revista Caatinga, Mossoró, v. 25, n. 1, p. 45-51, 28 ago. 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/caatinga/article/view/2073/pdf>. Acesso em: 2 nov. 2020.

DAN, Lilian Gomes de Moraes; DAN, Hugo de Almeida; BARROSO, Alberto Leão de Lemos and BRACCINI, Alessandro de Lucca e. **Qualidade fisiológica de sementes de soja tratadas com inseticidas sob efeito do armazenamento**. *Rev. bras. sementes* [online]. 2010, vol.32, n.2, pp.131-139. ISSN 0101-3122. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010131222010000200016&script=sci\\_abstract&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010131222010000200016&script=sci_abstract&tlng=pt). Acesso em: 1 nov. 2020.

EMBRAPA. **Sistemas de Produção 13: Tecnologias de produção de soja - Região central do Brasil 2009 e 2010**. 1. ed. [S. l.: s. n.], 2008. 262 p. ISBN 1677-8499. Disponível em:

<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/publicacao/242861/tecnologias-de-producao-de-soja---regiao-central-do-brasil-2009-e-2010>. Acesso em: 3 nov. 2020.

FRANÇA-NETO, José de Barros *et al.* **Tecnologia da produção de semente de soja de alta qualidade**. 1. ed. [S. l.: s. n.], 2016. 82 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/151223/1/Documentos-380-OL1.pdf>. Acesso em: 7 nov. 2020.

LIMA, Daniel Caio. Avaliação do Vigor e Germinação de Sementes de Soja a Partir da Análise de Imagens de Plântulas. *In*: LIMA, Daniel Caio. **Avaliação do vigor e germinação de sementes de soja a partir da análise de imagens de plântulas**. 2015. Dissertação de Mestrado - Universidade de São Paulo, São Carlos, 2015. p. 85. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18152/tde-15042015-104931/pt-br.php>. Acesso em: 4 nov. 2020.

MANDARINO, José Marcos Gontijo. **Origem e história da soja no Brasil**. [S. l.], 5 abr. 2017. Disponível em: <https://blogs.canalrural.com.br/embrapasoja/2017/04/05/origem-e-historia-da-soja-no-brasil/>. Acesso em: 5 nov. 2020.

NUNES, José Luis da Silva. **Tecnologia de sementes - Conceitos**. [S. l.], 2019?. Disponível em: [https://www.agrolink.com.br/sementes/tecnologia-sementes/conceitos\\_361334.html](https://www.agrolink.com.br/sementes/tecnologia-sementes/conceitos_361334.html). Acesso em: 25 set. 2020.

PERSPECTIVAS para a Agropecuária: Safra 2019/2020. Brasília: [s. n.], 2019. 100 p. v. 7. ISBN 2318-3241. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/perspectivas-para-a-agropecuaria>. Acesso em: 21 out. 2020.

REYNOL, Fábio *et al.* **Demanda mundial por soja dobrará até 2050**. [S. l.], 2019?. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/39404817/demanda-mundial-por-soja-dobrar-a-ate-2050>. Acesso em: 25 set. 2020.

SILVA, Ana Mayra Pereira *et al.* **Germinação e vigor de semente de soja submetidas ao tratamento com substâncias bioativas**. Caderno de Publicações Univag, [s. l.], ed. 08, 2018. Disponível em: <https://www.periodicos.univag.com.br/index.php/caderno/article/viewFile/795/957>. Acesso em: 9 nov. 2020.

SILVA, Flávia Andrea Nery. **Potential of the emergence test in seed beds to estimate the establishment of maize in the field**. 2012. 83 f. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/12069>. Acesso em: 3 nov. 2020.

SOARES, A. M. S.; MACHADO, O. L. T. Defesa de plantas: sinalização química e espécies reativas de oxigênio. **Revista Trópica – Ciências Agrárias e Biológicas**, Chapadinha, v. 1, n. 1, p. 9-19, 2007.

VANIN, Alisson; SILVA, Alessandro Guerra; FERNANDES, Camila pereira caixeta; FERREIRA, Wenderson sousa; RATTES, Jurema fonseca. **Tratamento de sementes de sorgo com inseticidas**, Revista Brasileira de Sementes, ano 2011, v. 33, n. 2, p. 299-309, 11 out. 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbs/v33n2/12.pdf>. Acesso em: 2 nov. 2020.