



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL - UFFS
CAMPUS CERRO LARGO
CURSO DE AGRONOMIA

MARIÉLLE NEVES DOS SANTOS

**A INFLUÊNCIA DO USO DE BIOESTIMULANTES NO TRATAMENTO DE
SEMENTES DE SOJA E TRIGO**

CERRO LARGO- RS
2017

MARIÉLLE NEVES DOS SANTOS

**A INFLUÊNCIA DO USO DE BIOESTIMULANTES NO TRATAMENTO DE
SEMENTES DE SOJA E TRIGO**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção de grau de Bacharel em Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul.

Orientador: Prof. Dr. Anderson Machado
de Mello

CERRO LARGO- RS

2017

PROGRAD/DBIB - Divisão de Bibliotecas

Santos, Marielle Neves dos
A INFLUÊNCIA DO USO DE BIOESTIMULANTES NO TRATAMENTO
DE SEMENTES DE SOJA E TRIGO/ Marielle Neves dos Santos.
-- 2017.
30 f.

Orientador: Anderson Machado de Mello.
Trabalho de conclusão de curso (graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Agronomia , Cerro Largo, RS, 2017.

1. Fitormônio. . 2. Tratamento de semente. . 3.
Germinação.. I. Mello, Anderson Machado de, orient. II.
Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

MARIÉLLE NEVES DOS SANTOS

A INFLUÊNCIA DO USO DE BIOESTIMULANTES NO TRATAMENTO DE
SEMENTES DE SOJA E TRIGO

Trabalho de conclusão de curso de graduação, apresentado como requisito para obtenção de grau de Bacharel em Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul.

Orientador: Prof. Dr. Anderson Machado de Mello

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em:

14/11/2017

BANCA EXAMINADORA:



Prof. Dr. Anderson Machado de Mello - UFFS



Prof. Dr. Nessana Dattora - UFFS



Agr. Marcianne Piccoli - Copagri

Dedico este trabalho primeiramente a Deus e aos meus pais, minha mãe Mari Helene que nos deixou tão cedo, porém sabe que está presente sempre ao meu lado me guiando em cada passo, meu pai Devanir que nunca mediu esforços para que este sonho se realizasse.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me amparar e ter me dado saúde e força para superar os momentos difíceis.

Agradeço ao meu namorado Celio pelo apoio, companheirismo, carinho, paciência e incentivo para que este sonho se concretizasse.

Agradeço aos meus tios e padrinhos que nunca mediram esforços para me auxiliar, e terem confiado em mim estando sempre presente me orientando.

Agradeço aos amigos e colegas a Carmine, Evandro, Luiza, Marcia, Matias que me ajudaram e sempre estiveram presentes durante a condução deste trabalho em especial a Bibiana e a Juçara que no início desta caminhada não mediram esforços para que eu seguisse este sonho, e a Fernanda que sempre esteve comigo durante a graduação, me apoiando e ajudando em todas as situações boas e ruins.

Agradeço ao professor Anderson por ter confiado no meu potencial para a realização deste trabalho, colaborando com seu conhecimento, sua paciência e compreensão para os momentos de ansiedade.

Agradeço de coração a todos, ate mesmo quem não citei que de uma forma ou de outra me apoiaram. Meu muito obrigado por tudo, pela paciência, pela amizade, compreensão e carinho pra os momentos que estive ausente, os levarei para sempre.

RESUMO:

Uma das mais importantes etapas da implantação das culturas é a escolha de sementes de qualidade com uma boa taxa de germinação, alto vigor e característica varietal, garantindo o seu estabelecimento potencial, para isso o tratamento de sementes vem sendo muito utilizado, pois assim pode se ter uma boa taxa de germinação mesmo com sementes contaminadas, e protegendo de patógenos, transmitidos pela própria semente ou de solo. Do mesmo modo que é utilizado o tratamento de sementes com fungicidas, nematicidas e inseticidas, atualmente com o avanço das técnicas de cultivos principalmente as com grande importância econômica como a soja e o trigo, estão usando produtos que alteram o crescimento e desenvolvimento da planta, os chamados reguladores vegetais de crescimento. O objetivo deste trabalho foi comparar a taxa de germinação de sementes de soja e trigo com tratamento de sementes a base de fitormônios (bioestimulante), na cultura do trigo foi utilizado Biozyme® da empresa ARISTA, que contém giberelinas (32,2 ppm), ácido indolacético (auxina) (32,2 ppm), zeatina (citocinina) (83,3 ppm), Zinco(Zn) e Manganês(Mn), e na cultura da soja foi utilizado Fertiactyl leg® da empresa TIMAC, o qual é composto principalmente pelo complexo GZA, ácidos fúlvicos e húmicos, Cobalto (0,5%) e Molibdênio (3,0%). Os resultados para o índice de velocidade de germinação e comprimento de plântula não foram significados em comparação com a testemunha.

Palavras-chave: Fitormônio. Tratamento de semente. Germinação.

ABSTRACT

One of the most important stages of the implantation of the cultures is the choice of quality seeds with a good germination tax, high energy and characteristic varietal, guaranteeing his/her potential establishment, for that the treatment of seeds is being very used, therefore like this a good germination tax can be had even with polluted seeds, and protecting of patógenos, transmitted by the own seed or of soil. In the same way that the treatment of seeds is used with fungicides, nematicidas and insecticides, now with the progress of the techniques of cultivations mainly the with great economical importance as the soy and the wheat, they are using products that alter the growth and development of the plant, the calls vegetable regulators of growth. The objective of this work was to compare the tax of germination of soy seeds and wheat with treatment of seeds the fitormônios (bioestimulante) base, in the culture of the wheat Biozyme® of the company was used ARISTA, that contains giberelinas (32,2 ppm), acid indolacético (auxina) (32,2 ppm), zeatina (citocinina) (83,3 ppm), Zinc (Zn) and Manganese (Mn), and in the culture of the soy Fertiactyl leg® of the company was used TIMAC, which is composed mainly by the compound GZA, acids fúlvicos and húmicos, Cobalt (0,5%) and Molibdênio (3,0%). The results for the index of germination speed and plantule length were not meant in comparison with the witness.

Word-key: Fitormônio. Seed treatment. Germinati

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1: Índice de velocidade de germinação com semente de soja tratada com Fertyactil leg, contadas a partir do segundo dia após a implantação ate o oitavo dia, em função das doses de 0 ml kh⁻¹, 1,0 ml kg⁻¹, 2,0 ml kg⁻¹, 3,0 ml kg⁻¹,25
- Figura 2: Índice de velocidade de germinação de semente de trigo tratada com Biozyme, contadas a partir do segundo dia após a implantação ate o oitavo dia, em função das doses de 0 ml kg⁻¹, 0,50 ml kg⁻¹, 1,0 ml kg⁻¹, 2,0 ml kg⁻¹.....26
- Figura 3: Fotografia do comprimento das plântulas de trigo nas diferentes doses utilizadas.27
- Figura 4: Fotografia do comprimento das plântulas de soja nas diferentes doses utilizadas.27
- Figura 5: Comprimento da radícula medida no oitavo dia apos a implantação, em função dos tratamentos (doses) utilizados para soja.....28
- Figura 6: Comprimento da radícula medida no oitavo dia apos a implantação, em função dos tratamentos (doses) utilizados para trigo.29
- Figura 7: Comprimento da parte aérea medida no oitavo dia após a implantação, em função dos tratamentos (doses) utilizados para cada espécie.29

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVO GERAL	12
2.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS	12
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
3.1 BIORREGULADORES	13
3.2 TRIGO.....	18
3.3 SOJA	20
4. MATERIAIS E MÉTODOS	22
5. RESULTADOS	24
5.1 IVG.....	24
5.2 COMPRIMENTO DE PLÂNTULAS.....	26
6. CONCLUSÃO	30
7. REFERÊNCIAS	31

1. INTRODUÇÃO

Com o aumento da produtividade de grãos no Brasil e o crescimento da qualidade das sementes buscam-se novas soluções, aprimorando as aplicações de diferentes fórmulas de modo que as sementes possam apresentar maior evolução e melhoria no desenvolvimento da cultura (FRANÇA-NETO, 2016).

Uma das mais importantes etapas da implantação das culturas é a escolha de sementes de qualidade com uma boa taxa de germinação, alto vigor e característica varietal, garantindo o seu estabelecimento potencial, para isso o tratamento de sementes vem sendo muito utilizado, pois assim pode se ter uma boa taxa de germinação mesmo com sementes contaminadas, e protegendo de patógenos, transmitidos pela própria semente ou de solo (MOTERLE, 2011).

Do mesmo modo que é utilizado o tratamento de sementes com fungicidas, nematicidas e inseticidas, atualmente com o avanço das técnicas de cultivos principalmente as com grande importância econômica como a soja e o trigo, estão usando produtos que alteram o crescimento e desenvolvimento da planta, os chamados reguladores vegetais de crescimento (MOTERLE, 2011).

Com isto, o presente trabalho visa através de testes de germinação demonstrar as influências dos biorreguladores no estabelecimento das culturas da soja e do trigo, sendo para a soja através do uso do Fertiaetyl leg® da empresa TIMAC, o qual é composto principalmente pelo complexo GZA, ácidos fúlvicos e húmicos, Cobalto (0,5%) e Molibdênio (3,0%), e a ação do produto Biozyme® da empresa ARISTA que contém giberelinas (32,2 ppm), ácido indolacético (auxina) (32,2 ppm), zeatina (citocinina) (83,3 ppm), Zinco(Zn) e Manganês(Mn), sobre estabelecimento da cultura do trigo.

2. OBJETIVO GERAL

Avaliar a influencia do tratamento com fitormônios (bioestimulantes) em sementes de soja e trigo.

2.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Observar a influencia do tratamento de semente na germinação da cultura;
- Analisar a uniformidade da germinação;
- Determinar a diferença no índice de velocidade de germinação das culturas.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 BIORREGULADORES

Os biorreguladores são constituídos por elementos sintéticos que podem ser aplicados diretamente nas sementes ou na planta, realizando as mesmas funções dos hormônios produzidos pela própria planta com a função de melhorar a produção e a sanidade da semente (CASTRO E VIEIRA, 2001). Segundo Castro e Vieira (2001) dentre os fins dos reguladores eles influenciam no metabolismo proteico, aumentando assim a síntese de enzimas abrangidas na germinação, enraizamento, floração, frutificação e senescência das plantas. Os reguladores vegetais de crescimento segundo diversas pesquisas estão incrementando a produtividade, porém o uso ainda não é muito habitual pelos produtores (MOTERLE, 2011).

Quando se combina biorreguladores de diferentes composições, esses passam a ser chamados de bioestimulante. Por sua vez bioestimulante, é um composto que tem por finalidade proporcionar o equilíbrio hormonal da planta, estimulando o seu potencial genético, auxiliando o desenvolvimento do sistema radicular, atuando na degradação das substâncias de reserva da semente, diferenciação, divisão e alongamento celular (CASTRO E VIEIRA, 2001).

Alguns biorreguladores possuem micronutrientes e macronutrientes diferenciados na sua solução, esses são capazes de reduzir os distúrbios e conseqüentemente as deficiências das plantas durante os processos fisiológicos, pois esses nutrientes têm influência no metabolismo e processos enzimáticos (KLAHOLD et al., 2006).

Os complexos orgânicos têm apresentado vantagens na agricultura com o seu uso. Os compostos húmicos advindos da matéria orgânica do solo apresentam melhoria nas propriedades químicas, físicas e especialmente nas propriedades biológicas como na região de contato da raiz com o solo a rizosfera (FERREIRA, 2006).

Segundo Nannipieri et al (1993) citado por Weber (2011):

Os efeitos das substâncias húmicas sobre o metabolismo das plantas que seriam: influência positiva sobre o transporte de íons facilitando a absorção; aumento da respiração e da velocidade das reações enzimáticas do ciclo de Krebs, resultando em maior produção de ATP nas

células radiculares; aumento no conteúdo de clorofila; aumento na velocidade e síntese de ácidos nucléicos; efeito seletivo sobre a síntese protéica; aumento ou inibição da atividade de diversas enzimas. Possivelmente, sua ação fisiológica promova um aumento da circulação através das membranas seletivas da célula vegetal. (NANNIPIERI et al, 1993 citado por WEBER, 2011)

Na cultura da soja o cobalto (Co) auxilia na fixação de nitrogênio por bactérias, compõe a cobamida (vitamina B12) e participa na síntese da leghemoglobina nos nódulos, e outras reações enzimáticas. Sua deficiência, portanto vai ocasionar a deficiência de nitrogênio (N), reduzindo a nodulação das mesmas, e seu excesso diminui a interação da planta com ferro e manganês (SFREDO, 2010).

O molibdênio (Mo) é demandado em pequenas quantidades nas plantas, com isso e facilmente suprido, este auxilia na fixação biológica do nitrogênio, cofator nas enzimas nitrogenase, nitrato redutase e sulfeto oxidase, está relacionada com o transporte de elétrons durante as reações bioquímicas, essencialmente na fixação biológica de Nitrogênio (FLOSS, 2011).

Segundo Floss (2011) o incremento de Mo nas sementes vai impulsionar a germinação e crescimento das plântulas. Na nitrato redutase este vai auxiliar na redução do nitrato em nitrito na absorção pela célula. Estudos mostram que a soja tem melhor resposta quando aplicadas o molibdênio junto com cobalto (EMBRAPA, 2015).

Além disso, o molibdênio auxilia na produção de exsudatos radiculares composto por cadeias de carbono aumentando a flora microbiana na rizosfera, contribuindo para a fixação de N, além de a planta conter altos teores de ácido ascórbico, ácido nucleico e proteínas (MALAVOLTA, 2006).

O manganês por sua vez é um dos micronutrientes mais extraídos pelas culturas, e a soja é uma das que melhor reagem a ele. Este atua em diferentes componentes da respiração como na fotossíntese a partir da fotólise da água, que pode afetar a formação de carboidratos, inibir o crescimento, tem participação como cofator enzimático ligando a ATP as fosfoquinasas, fosfotransferases, ativando as descarboxilases, desidrogenases, obtendo um funcionamento similar ao do magnésio, a sua deficiência reduz a formação de proteínas, deteriora a estrutura dos cloroplastos, afetando as atividades da fotossíntese (FLOSS, 2011).

Dos micronutrientes o manganês (Mn) está entre os mais importantes para o progresso de proteção contra doenças fúngicas que acometem as raízes e a parte aérea das plantas. Várias enzimas da fotossíntese na fase química (escura) são ativadas pelo manganês bem como a fixação do Carbono também via C₃ (após a fixação de CO₂ (Gás carbônico) resulta numa molécula com três carbonos o ácido 3-fosfoglicérico, representada pela maior parte das plantas) e C₄ (esta resulta em uma cadeia de quatro carbonos, o ácido oxaloacético, fixando mais carbono por molécula de água na reação, composta pela maior parte das gramíneas) (TAIZ E ZEIGER, 2013).

Auxilia também na regulação da oxidação do ácido indolacético(AIA), afetando a nodulação das leguminosas que necessita do AIA. A redutase do nitrito e da hidroxilamina são catalisadas pelo Mn. Estudos realizados demonstram que a soja apresenta sensibilidade a deficiência, e quando as cultivares são comparadas tem tolerância diferenciada. (MALAVOLTA, 2006).

O zinco auxilia em diferentes ciclos biogeoquímicos das plantas, utilizado na síntese de clorofila e na produção de auxinas, atuando também na composição estrutural de várias enzimas, e também como ativador de algumas reações metabólicas, responsável pela transformação da enzima do aminoácido triptofano em AIA (Ácido indolacético) hormônio do crescimento, auxiliando na manutenção da integridade das membranas celulares como acontece com o cálcio e colaborando na resistência aos patógenos (FLOSS, 2011).

Durante o desenvolvimento das culturas estas são influenciadas por complexos hormonais, no qual apenas uma molécula de fitormônio pode estimular uma série de processos metabólicos, ocorrendo mudanças no seu desenvolvimento. Esses fitormônios são de origem orgânica, natural, derivados de algas marinhas na qual estão presentes as giberelinas, auxinas, citocininas (zeatina), que são responsáveis pela divisão e expansão celular atuando diretamente no crescimento e desenvolvimento.

As giberelinas de modo geral impulsionam o alongamento celular e a divisão celular (PALEG, 1965; FLOSS,2011). Atuam na germinação, crescimento caulinar, floração e expressão sexual (FLOSS,2011).

No processo de germinação a giberelina está envolvida na superação de dormência e no controle da hidrólise, pois o embrião depende dela para o crescimento, também é catalisadora da síntese da α -amílase que é encarregado da degradação do amido, que vai estimular também o crescimento caulinar. Já no processo de floração e expressão sexual, a giberelina provoca o desenvolvimento da antera (formação de estruturas reprodutivas masculinas da flor), mesmo que a incidência de luz (dias curtos) e demais condições favoreçam o desenvolvimento do estigma (parte reprodutiva feminina da flor), assim a giberelina acelera o processo assemelhando-se com dias longos (FLOSS, 2011).

A auxina é produzida através do aminoácido triptofano que também é influenciado pelo teor de zinco na planta, com isso as auxinas absorvidas são translocadas para os tecidos em crescimento que estão em diferenciação celular. Esta fica localizada especialmente nos ápices dos caules, nas gemas axilares, meristemas das raízes, nas sementes em germinação, nas folhas novas e nos frutos (FLOSS, 2011). Na germinação as auxinas estão integradas na permeabilidade das membranas celulares, e na translocação das giberelinas das células embrionárias para o endosperma contribuindo para o alongamento celular e divisão assim auxiliando o crescimento de plântulas (FLOSS, 2011).

Segundo Taiz e Zeiger (2013 577 p.)

As auxinas influenciam praticamente em todas as etapas do ciclo de vida da planta, a morfologia de um vegetal depende do movimento direcionado através do sistema de transporte polar (ocupa energia; da região apical para a base do caule), mantendo a polaridade caule-raiz. Atuam também ligadas a outros hormônios, como a citocinina na qual a auxina promove a divisão celular do meristema apical da raiz e a citocinina promove a diferenciação celular, as duas regulam o ciclo celular e são necessários para a divisão celular. (TAIZ e ZEIGER, 2013 577p.)

As citocininas (zeatina) estão presentes nos tecidos que possuem células em divisão celular, são mais expressivas durante a primeira fase da germinação (crescimento vegetal), promovem a expansão celular, atuam no desenvolvimento de organelas, promovendo o incremento de clorofilas e auxiliam na síntese de proteínas (FLOSS, 2011, CASTRO; MACEDO, 2015), atua como regulador do crescimento vascular, aumenta a produção fotossintética, retarda a senescência e aumenta a produtividade de grãos (TAIZ E ZEIGER, 2013).

Abrange também a formação de compostos primordiais para as plantas, como a produção de pigmentos através da xantina e hipoxantina, ácido alantoico e serinas que originarão a enzima urease degradando a ureia (FLOSS, 2011).

3.2 TRIGO

O trigo (*Triticum aestivum*) é originário de regiões montanhosas do sudoeste asiático, da família poaceae, autógama, trazida ao Brasil por Martim Afonso de Souza na década de 1530. Um dos cereais de inverno mais cultivado no mundo e mais produtivos com grande diversidade de processamentos para o consumo humano. Os encarregados das maiores produções de trigo atualmente são os Estados Unidos, a Comunidade Europeia, Rússia e China (ABITRIGO, 2016).

A produção de trigo no Brasil era de responsabilidade dos estados sulinos com ênfase para o Rio Grande do Sul e Paraná, com o avanço das fronteiras agrícolas expandiu-se para os estados de São Paulo, Minas Gerais e Mato Grosso do Sul (ABITRIGO, 2016).

Essa cultura possui ampla adaptabilidade, não existindo assim recomendações gerais, devendo observar o local onde pretende-se implantar a cultura para que seja possível definir as melhores formas de manejo.

Durante seu estabelecimento e desenvolvimento o trigo suporta instabilidades climáticas diferenciando-se das demais culturas, durante a fase vegetativa é capaz de suportar frios intensos e até geadas, porém na fase reprodutiva a planta necessita de clima seco. Logo, cada região se adapta melhor com determinadas cultivares, podendo ser elas precoces com um ciclo de três meses e meio e tardias podendo ter um ciclo com cinco meses (ABITRIGO, 2016).

Na maioria das vezes o trigo é utilizado apenas como rotação de cultura com soja, o trigo transforma-se em cultura secundária sem muitos cuidados, sua produção não evoluiu significativamente por costumes históricos e culturais pela qual a importância econômica dada às outras culturas de grãos serem maior que a do trigo (RURAL NEWS, 2016). No Brasil a pouca vernalização, devido a sua proximidade com a linha de equador, como o trigo é uma cultura que necessita de horas frio, esse quando produzido no Brasil não apresenta ótima qualidade, perdendo assim espaço no mercado internacional, e ficando em segundo plano para os produtores.

Segundo a Abitrigo (2016), atualmente o Brasil produz em torno de 6 milhões de toneladas de trigo e importa cerca 4 milhões para atender ao seu consumo. Para

Varischin (2011), o brasileiro utiliza esses 10 milhões de toneladas, na industrialização de pães cerca de 55%, produção de massas 15%, biscoitos 11% e outras formas de industrialização 19%.

Com o custo de produção elevado e o baixo preço de retorno é possível observar uma redução da área cultivada com a cultura no Rio Grande do Sul. Em consequência buscam-se alternativas para ampliar o desenvolvimento, melhorando a produtividade da cultura aumentando assim o rendimento econômico. Para isto pesquisas com tratamentos de sementes tende a contribuir para este feito, onde além de proteger a semente contra patógenos e pragas, agindo também posteriormente na manutenção das plantas na lavoura (ABITRIGO, 2016).

Atualmente com pesquisas realizadas os tratamentos de sementes de trigo não estão utilizando apenas defensivos, vem se aplicando aos inoculantes micronutrientes e macronutrientes. Com o intuito de incrementar o desenvolvimento da planta colaborando no suprimento de nutrientes que estão em deficiência nesta. O uso desses produtos influencia sobre o desenvolvimento mesmo quando utilizado em baixas concentrações (RAMPIM et al., 2012).

3.3 SOJA

A soja [*Glycine max* (L) Merrill] principal oleaginosa cultivada no Brasil, para a produção de grãos, é uma planta herbácea da família Fabaceae. Com o crescimento estimado em 260 vezes a produção de soja no Brasil durante quarenta anos deliberou uma série de mudanças na cadeia produtiva (NUNES, 2016).

Agregada ao trigo a soja foi motivadora da agricultura no Brasil, assim como a cana-de-açúcar e o café no Brasil colonial. Ajudou também a intensificar a mecanização, modernização das técnicas de manejo e transporte, remodelando e melhorando a dieta da população brasileira com a inserção de grãos (NUNES, 2016).

Cerca de 15% da receita cambial Brasileira em 2008 foi gerada pela cultura da soja rompendo fronteiras descentralizando a agroindústria nacional, ampliando juntamente as atividades de suinocultura e avicultura através dos derivados da soja (NUNES, 2016).

A utilização de áreas agrícolas para as principais culturas (oleaginosas como soja, arroz, trigo, algodão) em 2024 segundo dados da FAO (2015) pode atingir 69,4 milhões de hectares, simbolizando um aumento de 1,5% ao ano.

Segundo materiais da Embrapa e FAO (2015) o Brasil é o segundo maior produtor de soja do mundo, junto com EUA e Argentina. Possui a maior aptidão da área cultivada para expansão dispondo de mais de 90 milhões de hectares aptas para a produção apenas no cerrado. Por outro lado a produção dos demais países produtores tende-se a estabilizar pela falta de área cultivável para a sua expansão. O preço do grão contribui na renda do produtor, essa atividade vem sendo desenvolvida em diversas regiões do país, contribuindo na sustentabilidade econômica e social dos sistemas.

A produção de grãos, em sua maior parte é designada para a exportação, porém o que é destinado ao mercado interno é utilizado principalmente para a fabricação de óleo (de cozinha), combustível e farelos, através da moagem dos grãos que são utilizados na produção de carne. A demanda de moagem tende a aumentar 2,3% ao ano, de maneira que em 2024 a estimativa de moagem atinja quase 47,1 mil toneladas (FAO, 2015).

Mesmo que a cultura se adapte em diversos tipos de cultivos, é difícil alcançar bons resultados de produtividade, pois a cultura necessita de um manejo de solo intrínseco, viabilizando o estande. Para isso, o solo deve estar estruturado e produtivo, com alta capacidade de infiltração e taxa de armazenamento de água, além da ausência de camada compactada, doenças radiculares e nematoides (STRIEDER; BERTAGNOLLI, 2016).

Com tais necessidades estima-se que a produção de soja centralizará nas grandes propriedades da região central do país, diminuindo a competitividade dos pequenos e médios produtores da região sul, acarretando a migração destes pequenos agricultores para outras atividades, como bovinocultura de leite, suinocultura, produção de hortaliças na qual não necessita de altas tecnologias de implementos e demasiada mão de obra, em que são supridas apenas com as unidades de trabalho da família.

Para que se alcance um desenvolvimento e estabelecimento eficiente da cultura é indispensável o tratamento de sementes para que estejam com suas propriedades biológicas, genéticas, e sanitária com excelentes teores (qualidade), ou seja, livre de patógenos e resistente a doenças fúngicas e de solo. O que pode limitar o seu poder germinativo e vigor das sementes, na qual vai provocar aumento no custo da produção e diminuição da produtividade. Com isso o tratamento de sementes é feito com produtos químicos eficientes para controlar estas anomalias visando protegê-las durante o processo de estabelecimento.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no laboratório de fisiologia vegetal da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) – *campus* Cerro Largo, nos meses de agosto e setembro de 2017.

As sementes foram obtidas através da doação de um produtor, sendo as de soja a cultivar TEC IPRO 7849 e as de trigo são da cultivar SINUELO, e os produtos para o tratamento das sementes foram comprados em agropecuárias locais.

O experimento foi implantado utilizando rolos de papel como substrato, o delineamento usado foi o inteiramente casualizado (DIC), e as análises foram feitas através da análise de variância comparando-as por regressão polinomial, à 5% de probabilidade de erro.

As sementes de trigo utilizadas passaram por superação de dormência a uma temperatura de 5°C por 5 dias, após isso foram alocadas na BOD a uma temperatura de 20 °C por 8 dias com foto período de 12hrs. Os tratamentos para a semente de trigo foram: 0,0 mL kg⁻¹(testemunha); 0,25 mL kg⁻¹ (dose inferior a recomendada); 1,0 mL kg⁻¹ (dose ideal, recomendada pelo fabricante) e 2,0 mL kg⁻¹ (dose superior), para cada tratamento será feita quatro repetições com 100 sementes em cada rolo de papel (BRASIL, 2009 pg.159).

As sementes de soja após a implantação nos rolos de papel ficaram 8 dias sob foto período de 12hrs a uma temperatura de 25 °C. Os tratamentos foram 0,0 mL kg⁻¹ (testemunha); 1,0 mL kg⁻¹ (dose inferior); 2,0 mL kg⁻¹ (dose ideal, recomendada pelo fabricante) e 3,0 mL kg⁻¹ (dose superior, superdose), onde foram feitas oito repetições de 50 sementes em cada tratamento.

Foi avaliado o índice de velocidade de germinação, taxa de germinação e o comprimento de radícula e plântula.

Procedimento: plantou-se uma porção da 'semente pura', depois de homogeneizadas, em repetições de 4x100 sementes de trigo e 8x50 sementes de soja no substrato de papel, na qual foi utilizado o tipo germitest umedecido com água destilada na proporção de 2,5 vezes a massa do papel seco. As sementes foram dispostas sobre duas folhas de papel cobertas por uma terceira folha já umedecidas e posteriormente embrulhadas, formando rolos após foram alocadas no germinador

em posição horizontal (este método é o mais recomendado para sementes de grandes culturas, forrageiras, hortaliças que não são sensíveis a luz) (BRASIL, 2009).

A taxa de germinação foi contabilizada no oitavo dia após a semeadura, as sementes foram classificadas como germinadas após emitirem a raiz primária estes resultados serão apresentados em porcentagem média seguindo os parâmetros de plântulas normais (Brasil, 2009).

Para medir o índice de velocidade de germinação seguiremos a fórmula de Maguire (1962) citado por OLIVEIRA; GOMES FILHO (2009), onde o somatório das sementes germinadas a cada dia (G) é dividido pelo número de dias da germinação (contados) (N).

$$IVG = (\Sigma G)/(\Sigma N).$$

5. RESULTADOS

O tratamento de sementes é recomendado desde os anos 1983 no estado do Rio Grande do Sul, após sua primeira recomendação o mesmo demonstrou um grande avanço assegurando a sanidade das sementes. Atualmente 95% das sementes comercializadas já passam por tratamento, através da aplicação de produtos químicos como fungicidas, inseticidas, micronutrientes e fitormônios, estes com o intuito de controlar patógenos, como fungos de solo ou associados às sementes assegurando e emergência e crescimento regular. Os micronutrientes e fitormônios segundo alguns autores auxiliam incrementando o poder germinativo, e vigor das plântulas (ABATI, 2013).

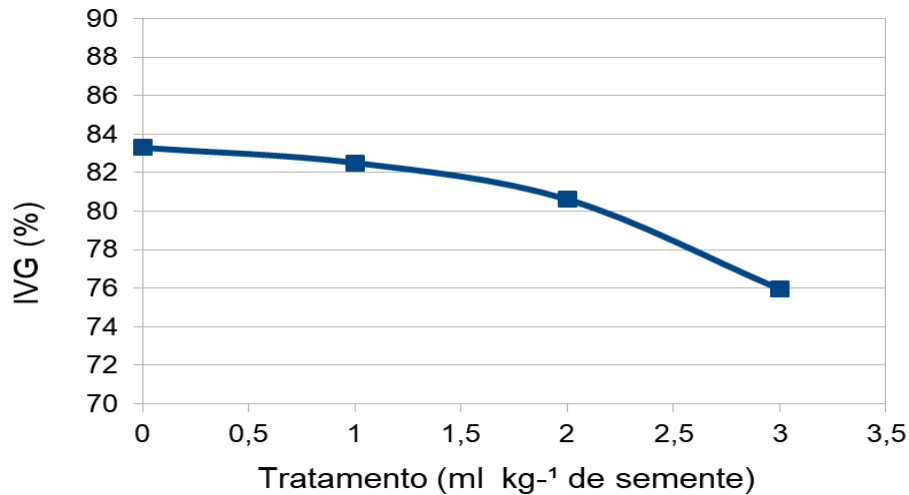
5.1 IVG

No teste do índice de velocidade de germinação, seguida pela formula de Maguire (1962), o resultado sobre o tratamento de semente com bioestimulante nas sementes de soja e trigo encontram-se nas figuras 1 e 2 respectivamente.

Os fitormônios que contem no bioestimulante utilizado auxiliam na germinação e emergência, no trabalho de Silva (2012) que avaliou o efeito da concentração no desenvolvimento inicial com o mesmo produto não obteve resultados significativos, do mesmo modo Weber (2011) não identificou a interferência no índice de velocidade de germinação, na qual os resultados deste trabalho também não tiveram resultados significativos.

É possível identificar na figura 1, os resultados do tratamento de sementes de soja, na qual a testemunha ($0,0\text{ml kg}^{-1}$), umedecida apenas com água obteve uma velocidade de germinação media de 83,3%, e as demais doses obtiveram resposta inferior comparada a testemunha. Com resultados de 82,5% na dose de $1,0\text{ml kg}^{-1}$ de semente, 80,6% na dose ideal que é $2,0\text{ml kg}^{-1}$ de semente e 75,9% de germinação da dose superior a recomendada que foi utilizada 3ml kg^{-1} de semente. Porem as médias de germinação entre os tratamentos não apresentaram diferença significativa.

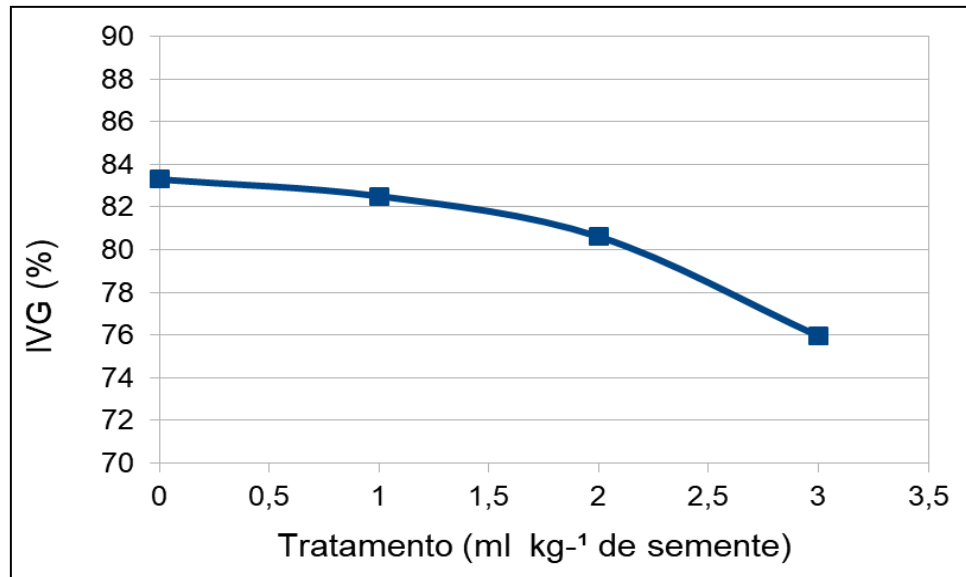
Figura 1: Índice de velocidade de germinação com semente de soja tratada com Fertyaactil leg, contadas a partir do segundo dia após a implantação ate o oitavo dia, em função das doses de 0 ml kg⁻¹, 1,0 ml kg⁻¹, 2,0 ml kg⁻¹, 3,0 ml kg⁻¹,.



Fonte: Elaborado pela autora

Estudos feitos por Scherer (2015) no tratamento de sementes de gramíneas com bioestimulante obteve incremento na germinação, contradizendo os resultados obtidos neste trabalho, onde a dose recomendada (1 ml kg⁻¹ de semente) obteve melhor resultado comparando com a testemunha (0,0 ml kg⁻¹ de semente), em que tiveram resultados de 81,82% e 79,96% de plântulas germinadas no final do experimento respectivamente, e as doses inferior (0,50 ml kg⁻¹) a recomendada teve resultados de 79,75% e a dose superior (2ml kg⁻¹) obteve o pior índice de germinação com 78,10%. No entanto as médias de germinação entre os tratamentos não apresentaram diferença significativa.

Figura 2: Índice de velocidade de germinação de semente de trigo tratada com Biozyme, contadas a partir do segundo dia após a implantação ate o oitavo dia, em função das doses de 0 ml kg⁻¹, 0,50 ml kg⁻¹, 1,0 ml kg⁻¹, 2,0 ml kg⁻¹.



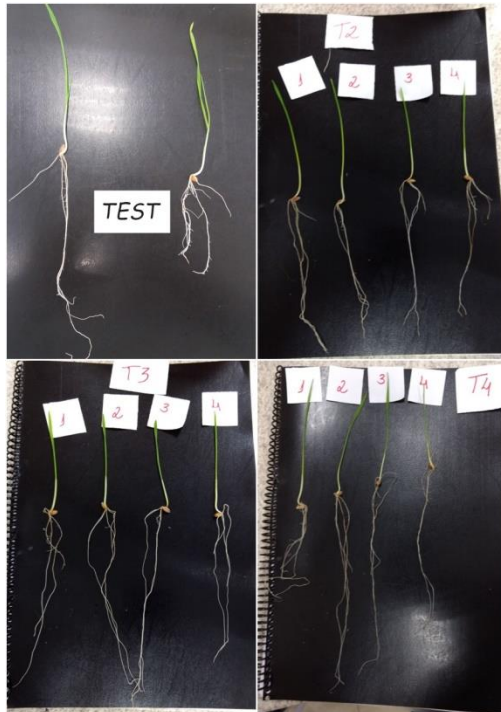
Fonte: Elaborado pela autora

Podemos observar que a utilização de doses acima a recomendado em ambas as situações apresentou respostas negativas, salientando que não se deve utilizar superdoses com o intuito de aperfeiçoar o produto, pois além de gerar custo adicional, pode haver fitotoxicidade na planta.

5.2 COMPRIMENTO DE PLÂNTULAS

Observando as figuras 3 e 4 podemos analisar os comprimentos das plântulas de trigo e soja respectivamente e verificamos as diferença nos resultados dentre os tratamentos.

Figura 3: Fotografia do comprimento das plântulas de trigo nas diferentes doses utilizadas.



Fonte: Elaborado pela autora

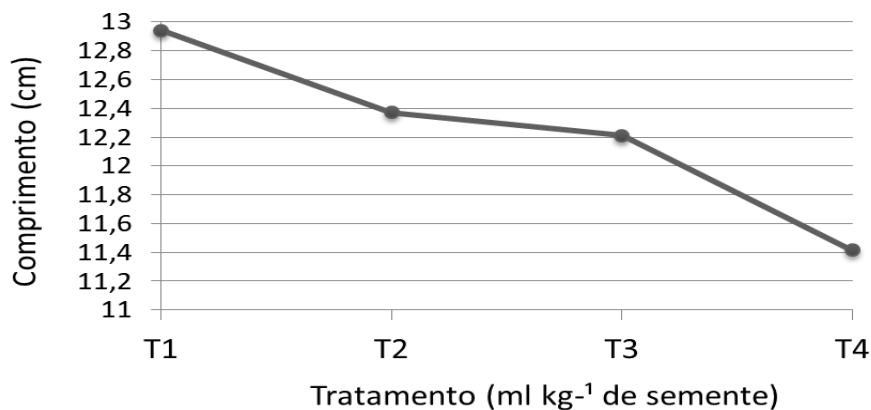
Figura 4: Fotografia do comprimento das plântulas de soja nas diferentes doses utilizadas.



Fonte: Elaborado pela autora

Os comprimentos de radículas de soja podem observar na figura 5 a resposta negativa das doses de bioestimulante comparando-as com a testemunha, na qual a testemunha obteve 12,94 cm de comprimento, diminuindo de acordo com a quantidade de bioestimulante colocado atingindo 11,41 cm, demonstrando que o uso do produto na dose recomendada não teve resposta perante a testemunha.

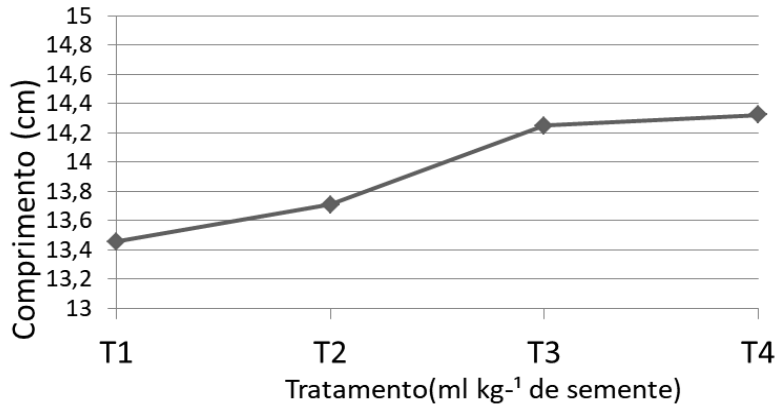
Figura 5: Comprimento da radícula medida no oitavo dia após a implantação, em função dos tratamentos (doses) utilizados para soja.



Fonte: Elaborado pela autora.

O comprimento das radículas de trigo observadas na figura 6 demonstra que a testemunha (0,0 ml kg⁻¹ de semente) obteve 13,46 cm de comprimento e deu-se um aumento gradativo nas doses seguintes (dose inferior e dose ideal) atingindo para 14,33 cm no tratamento 4 que condiz com a superdose (2 ml kg⁻¹ de semente).

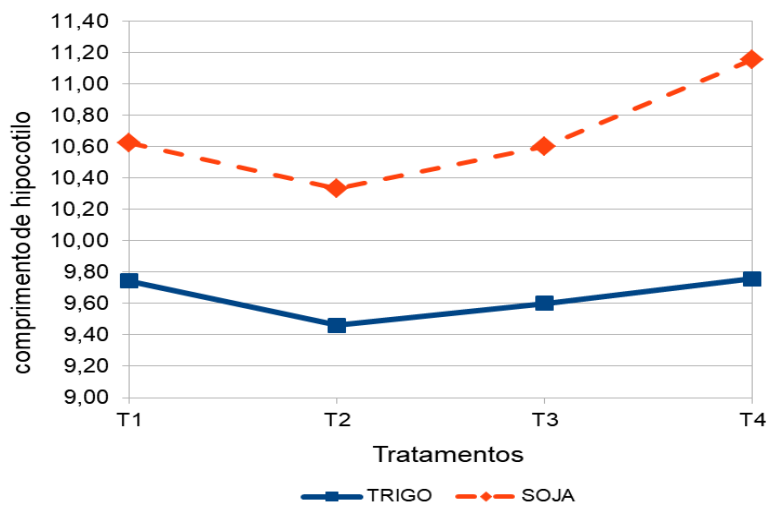
Figura 6: Comprimento da radícula medida no oitavo dia após a implantação, em função dos tratamentos (doses) utilizados para trigo.



Fonte: Elaborado pela autora.

O comprimento da parte aérea de ambas as culturas mostra na Figura 7, na qual em ambas as situações a testemunha (tratamento 1) obteve resultado superior ao tratamento 3 que foi feita com a dose recomendada, porém a superdose que é o tratamento 4 obteve resultado superior a testemunha mas não diferenciando significativamente da testemunha e da dose recomendada. No entanto os tratamentos não foram significativos.

Figura 7: Comprimento da parte aérea medida no oitavo dia após a implantação, em função dos tratamentos (doses) utilizados para cada espécie.



Fonte: Elaborado pela autora.

6. CONCLUSÃO

Neste trabalho os tratamentos de semente da cultura do trigo e da soja com bioestimulante, observamos os seus resultados como não significativos para os testes de índice de velocidade de germinação e comprimento de plântula. Os resultados foram obtidos apenas em testes laboratoriais, possivelmente em testes a campo onde podemos encontrar outras variáveis que possa promover resultados significativos.

Mesmo com o avanço tecnológico de produção, o mercado de produtos químicos e orgânicos voltados para tratamento de sementes esta crescendo vigorosamente porem devemos ficar atento a alguns produtos que não cumprem com o esperado, que não condiz com o que é proposto.

O uso desses produtos encarece o custo de produção, logo se faz necessário estudos mais aprofundados sobre estes e sua eficiência, a fim de melhorar a produção bem como auxiliar o produtor a otimizar sua renda.

7. REFERÊNCIAS

ABATI, Julia; BRZEZINSKI, Cristian Rafael; HENNING, Ademir Assis. Importância do tratamento de sementes de soja. **Crupo Cultivar**, Pelotas-rs, n. 173, p.30-32, out. 2013. Disponível em: <<http://www.grupocultivar.com.br/artigos/importancia-do-tratamento-de-sementes-de-soja>>. Acesso em: 17 abr. 2017.

ABITRIGO. **Associação brasileira da indústria de trigo**. Disponível em: <<http://www.abitrigo.com.br/index.php>>. Acesso em: 30 mar. 2017.

AIRES, Carolina Barros. **Zinco, fator fundamental para aumento e melhora da produção agrícola**. 08/2009. Publicada por Agrolink. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/noticias/2/zinco--fator-fundamental-para-aumento-e-melhora-da-producao-agricola_94756.html>. Acesso em: 5 abr. 2017.

BINSFELD, José Adolfo et al. Uso de bioativador, bioestimulante e complexo de nutrientes em sementes de soja. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiania-go, v. 44, n. 1, p.88-94, mar. 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pat/v44n1/v44n1a10.pdf>>. Acesso em: 5 abr. 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília, 2009. 399p.

CAMPONOGARA, Alexandre et al. O atual contexto da produção de trigo no Rio Grande do Sul. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria-rs, v. 19, n. 2, p.246-257, maio 2016.

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

CASTRO, Paulo Roberto de Camargo e; MACEDO, Willian Rodrigues. Biorreguladores, bioestimulantes e bioativadores na agricultura tropical: HORMÔNIOS VEGETAIS E MOLÉCULAS SINALIZADORAS. In: VISSOTO, Liliane Evangelista. **Avanços Tecnológicos Aplicados à Pesquisa na Produção Vegetal**. Sao Paulo: 2015. p. 506-530.

EMBRAPA. Nota técnica. **Impactos da variabilidade climática extrema na safra de trigo de 2015 no Sul do Brasil**. Pelotas-RS, 2015. 17 p. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/documents/1355291/1729833/NT%20Trigo+e+anomalias+climaticas-safra+2015.pdf/158b138c-0917-4169-90ce-3e834858ed24>>. Acesso em: 26 mar. 2017.

FAO. **OCDE-FAO PERSPECTIVAS AGRÍCOLAS 2015-2024**. Capítulo 2. Agricultura brasileira: Perspectivas e Desafios. 2015. Disponível em: <<http://www.fao.org.br/download/PA20142015CB.pdf>>. Acesso em: 29 abr. 2017.

FERREIRA, Leidiane Aparecida. Bioestimulante e fertilizantes associados ao tratamento de sementes de milho e soja. 2006. 56 p. **Dissertação (Mestrado em Fitotecnia)-Universidade Federal de Lavras**, Lavras, MG. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/4020/1/DISSERTAÇÃO_Bioestimulante%20e%20fertilizantes%20associados%20ao%20tratamento%20de%20sementes%20de%20milho%20e%20soja.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2017.

FLOSS, Elmar Luiz. **Fisiologia das plantas cultivadas: o estudo está por trás do que se vê**. 5. ed. Passo Fundo-RS: Universidade de Passo Fundo, 2011. 734 p.

FRANÇA-NETO, José de Barros. Evolução do conceito da qualidade das sementes. **Seed News**, Pelotas-RS, v. 1, n. 1, p.1-1, set. 2016. Disponível em: <http://www.seednews.inf.br/_html/site/content/reportagem_capa/index.php?edicao=141>. Acesso em: 22 mar. 2017.

KLAHOLD, C.A.; GUIMARÃES, V.F.; ECHER, M.M.; KLAHOLD, A.; CONTIERO, R.L.; BECKER, A. Resposta da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) à ação de bioestimulantes. **Acta Scientiarum**, v.28, n.2, p.179-185, 2006. Disponível em: <<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAgron/article/view/1032>>. Acesso em: 28 abr.2017

LANA, Angela Maria Quintão et al. APLICAÇÃO DE REGULADORES DE CRESCIMENTO NA CULTURA DO FEIJOEIRO. **Bioscience Journal**, Uberlandia, v. 25, n. 1, p.13-20, jan. 2009.

MALAVOLTA, Euripedes. **Manual de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Agronomica Ceres, 2006. 638 p.

MOTERLE, Lia Mara et al. Efeito de biorregulador na germinação e no vigor de sementes de soja. **Revista Ceres**, Viçosa-pr, v. 58, n. 5, p.651-660, out. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-737X2011000500017>. Acesso em: 15 mar. 2017.

NUNES, José Luis da Silva. **Importância Econômica da soja**. 2016. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/culturas/soja/informacoes/importancia_361510.html>. Acesso em: 11 abr. 2017.

OLIVEIRA, Alexandre Bosco de; GOMES FILHO, Enéas. GERMINAÇÃO E VIGOR D E S EMENTES D E S ORGO F ORRAGEIRO SOB ESTRESSE HÍDRICO E SALINO. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, n. 3, p.048-056, ago. 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbs/v31n3/a05v31n3.pdf>>. Acesso em: 12 jun. 2017.

PORTELLA, Gido Langhorst et al. Época de aplicação de bioestimulante na cultura do trigo. **Cultivando O Saber**, Itakyry- Paraguai, v. 9, n. 2, p.210-223, jun. 2016. Disponível em: <http://www.fag.edu.br/upload/revista/cultivando_o_saber/57a3b0ff4ec1d.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2017.

RAMPIM, Leandro et al. Qualidade fisiológica de sementes de três cultivares de trigo submetidas à inoculação e diferentes tratamentos. **Revista Brasileira de Sementes**, Paraná, v. 34, n. 4, p.678-685, jun. 2012. Disponível em: <<http://submission.scielo.br/index.php/jss/article/view/68385>>. Acesso em: 30 mar. 2017.

RURAL NEWS. Notícias. **O trigo**. Dez. 2016. Disponível em: <<http://ruralnews.com.br/visualiza.php?id=272>>. Acesso em: 14 abr. 2017.

SCHERER, Matheus B.. **UTILIZAÇÃO DE DIFERENTES DOSES DO FERTILIZANTE BIOZYME® EM TRATAMENTO DE SEMENTE EM ARROZ IRRIGADO, CULTIVAR PRIME CL**. In: IX CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 2015. Pelotas, RS, 2015. 4 p. Disponível em: <<http://www.cbai2015.com.br/docs/trab-5-1662-73-1506210916.pdf>>. Acesso em: 24 out. 2017.

SFREDO, Gedi Jorge. Soja: molibdênio e cobalto / Gedi Jorge Sfredo, Maria Cristina Neves de Oliveira. – Londrina: **Embrapa Soja**, 2010. – (Documentos / Embrapa Soja, ISSN 2176-2937; 322). Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/download/Doc_322_online.pdf>. Acesso em: 05 abr. 2017

SILVA, Alieze N. da; FIORIN, Jackson E... **EFEITO DA CONCENTRAÇÃO DE FERTIACYL LEG NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DE SOJA E FEIJÃO**. In: XVII MOSTRA INTERINSTITUCIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSAO, 2012, Cruz Alta, RS, 2012. Disponível em: <[https://home.unicruz.edu.br/seminario/downloads/anais/ccaet/efeito da concentracao de fertiactyl leg no desenvolvimento inicial de soja e feijao.pdf](https://home.unicruz.edu.br/seminario/downloads/anais/ccaet/efeito_da_concentracao_de_fertiactyl_leg_no_desenvolvimento_inicial_de_soja_e_feijao.pdf)>. Acesso em: 24 out. 2017.

SOUZA, Velci Queiróz de et al. Produção de sementes de soja e vigor das sementes produzidas com diferentes tratamentos de sementes. **Global Science And Technology**, Rio Verde, v. 08, n. 1, p.157-166, abr. 2015. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com>>. Acesso em: 30 mar. 2017.

STRIEDER, Mercio Luiz; BERTAGNOLLI, Paulo Fernando. **A soja no sistema de cultivo**. 2016. Publicada por Embrapa. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/8901995/artigo---a-soja-no-sistema-de-cultivo>>. Acesso em: 17 abr. 2017.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5. ed., Artmed, 2013. 918 p.

VIEIRA, Elvis Lima; CASTRO, Paulo Roberto Camargo e. Ação de bioestimulantes na germinação de sementes, vigor das plântulas, crescimento radicular e produtividade da soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas-rs, v. 23, n. 2, p.222-228, 2001. Disponível em: <www.scielo.org>. Acesso em: 07 abr. 2017.

WEBER, Fernanda. **USO DE BIOESTIMULANTE NO TRATAMENTO DE SEMENTES DE SOJA**. 2011. 27 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de

Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS, 2011. Disponível em:
<<http://repositorio.ufpel.edu.br/handle/123456789/1528>>. Acesso em: 24 mar. 2017.