

Uso de diferentes doses de Stimulate® em sementes de trigo

Rafael Hansen Alves¹, Ellen Toews Doll Hojo² e Erivan de Oliveira Marreiros³

Resumo: A cultura do trigo é cultivada nas regiões mais frias do Brasil, e tem sido importante para os sistemas de rotação de cultivos, auxiliando no manejo dos solos, no controle de doenças e promovendo uma agricultura rentável e sustentável. O crescimento do trigo é determinado por características genéticas, externas e fisiológicas e/ou hormonais, e a utilização de fitohormônios para aumento de produção tem crescido nos últimos anos. Os reguladores vegetais são classificados como compostos orgânicos sem capacidade nutricional, que potencializam processos fisiológicos do crescimento. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar as diferentes doses do regulador de crescimento Stimulate® na germinação do trigo. O experimento foi realizado no Laboratório de Sementes do Centro Universitário Assis Gurgacz com sede no município de Cascavel/PR. A semente utilizada foi a cultivar CD 1104 da empresa COODETEC, safra 2016/17. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC), sendo utilizados 4 tratamentos sendo a testemunha com água destilada, 2 mL, 4 mL e 6 mL de Stimulate por quilo de sementes com 4 repetições de 125 sementes, distribuídas em subamostras de 25 sementes. Foi verificada diferença significativa para os parâmetros germinação média, primeira contagem e índice de velocidade de germinação. Entretanto, as doses utilizadas do regulador não apresentaram aumento no percentual da germinação, visto que a testemunha obteve os maiores índices de germinação neste experimento.

Palavras-chave: *Triticum aestivum* L.; índice de velocidade de germinação; regulador de crescimento; CD 1104

Use of different doses of Stimulate® in wheat seeds

Abstract: Wheat is grown in the coldest regions of Brazil, and has been important for crop rotation systems, assisting in soil management, disease control and promoting sustainable and profitable agriculture. Wheat growth is determined by genetic, external and physiological and / or hormonal characteristics, and the use of phytohormones to increase production has grown in recent years. Plant regulators are classified as organic compounds without nutritional capacity, which potentiate physiological processes of growth. Thus, the objective of this work was to evaluate the different doses of Stimulate® growth regulator in wheat germination. The experiment was carried out in the Laboratory of Seeds of Assis Gurgacz University Center with headquarters in the city of Cascavel / PR. The seed used was the cultivar CD 1104 of the company COODETEC, harvest 2016/17. The experimental design was completely randomized (DIC). Four treatments were used: 2 mL, 4 mL and 6 mL per kilogram of seeds with 4 replicates of 125 seeds, distributed in 25-seed sub-samples. Significant difference was verified for the parameters average germination, first count and germination speed index. However, the doses used did not show an increase in the percentage of germination, since the control obtained the highest germination indexes in this experiment.

Key-words: *Triticum aestivum* L.; germination rate index; growth regulator; CD 1104

¹ Acadêmico do curso de Agronomia da Faculdade Assis Gurgacz. rafahalves@yahoo.com.br.

² Engenheira Agrônoma, docente do Curso de Agronomia do Centro Universitário Assis Gurgacz – PR. ellendollhojo@fag.edu.br.

³ Engenheiro Agrônomo, docente do Curso de Agronomia do Centro Universitário Assis Gurgacz – PR. marreiros@fag.edu.br.

Introdução

A cultura do trigo é cultivada tipicamente nas regiões mais frias do Brasil, e tem sido de grande importância para os sistemas de rotação de cultivos, auxiliando no manejo dos solos, contribuindo para o controle de doenças e na promoção de uma agricultura rentável e sustentável (PIRES, 2017).

Segundo Pires (2017), todavia, existe um número expressivo de hectares que permanecem em pousio durante o inverno, sendo que estas áreas poderiam estar sendo cultivadas por trigo ou outro cereal da estação. Para efeito de comparação, dos 15,4 milhões de hectares que são destinados às culturas de milho, soja e feijão no sul do Brasil, apenas 15% (2,4 milhões de hectares) são cultivados no inverno com outros cereais. A produtividade média de trigo gira em torno de 2.600kg ha⁻¹ (CONAB, 2016).

O crescimento do trigo, assim como de todo vegetal, é condicionado por características genéticas, externas e fisiológicas e/ou hormonais, de modo que a utilização de catalisadores do desenvolvimento vegetal como técnica agrônômica almejando a elevação da produção em grandes culturas, tem aumentado nos últimos anos (DOURADO NETO *et al.*, 2004). No entendimento de Santos e Vieira (2005) os chamados reguladores ou biorreguladores do crescimento vegetal, são classificados genericamente como compostos orgânicos sem capacidade nutricional, que potencializam processos fisiológicos do crescimento.

Taiz e Zeiger (2004) definem os reguladores vegetais como moléculas sintéticas com efeitos similares aos fitohormônios produzidos nas plantas com capacidade de controlar processos de divisão e crescimento celular, quando administradas em baixas concentrações.

Alguns reguladores vegetais são fundamentais no desenvolvimento inicial da semente de trigo dentre eles, a cinetina, o ácido giberélico e o ácido indolbutírico. A cinetina induz o crescimento através da divisão e alongamento celular, o ácido giberélico é um agente promotor da germinação e o ácido indolbutírico participa do alongamento celular e induz a formação dos primórdios radiculares (ADAPAR, 2017; MARCOS FILHO, 2005).

Uma das formas para a utilização dos reguladores de crescimento que tem apresentado bons resultados é o tratamento de sementes. Associados ao uso de inseticidas e fungicidas, tem sido testados alguns biorreguladores, micronutrientes e inoculantes para aplicação nas sementes, com resultados positivos, na estimulação do desenvolvimento do vegetal desde a germinação (GEORGIN *et. al.*, 2014).

O Stimulate[®] é um regulador de crescimento vegetal do tipo concentrado solúvel, e possui na sua composição os seguintes fitohormônios: ácido indolbutírico (auxina) 0,005%

m/v, cinetina (citocinina) 0,009% m/v e ácido giberélico (giberelina) 0,005% m/v e outros ingredientes 99,98% m/v. A forma de utilização na cultura do trigo pode ser de três maneiras: no tratamento de sementes, no sulco de plantio ou pulverização foliar (STOLLER, 2016).

A utilização dos bioestimulantes na agricultura tem sido intensa nos últimos 20 anos com diversos trabalhos demonstrando sua eficácia nas mais variadas culturas. Em trabalho realizado na cultura do feijoeiro o Stimulate quando aplicado via pulverização foliar nas fases fisiológicas R5 e R7, pré-floração e formação de vagens, respectivamente proporcionou aumento significativo na produtividade (COBUCCI *et. al.*, 2008).

Na cultura da soja quando aplicado nas sementes e via foliar, verificou-se que o Stimulate foi eficiente aumentando o número de vagens e grãos na concentração de 500 ml há¹ em aplicação no estágio V5 (MILLÉO *et. al.*, 2000). Quando aplicado via semente, na concentração de 7,0 ml kg⁻¹ de sementes houve aumento considerável na germinação e no vigor de plântulas de arroz, soja e feijão, resposta que pode ser um indicativo do sinergismo da auxina, citocinina e giberelina atuando sobre o vegetal (VIEIRA, 2001).

No entanto, é preciso investigar de forma minuciosa os reais benefícios dos reguladores vegetais, sintéticos ou não, no desenvolvimento do trigo. É preciso considerar que os fitohormônios provocam alterações significativas na fisiologia da planta mesmo em diminutas concentrações. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar o uso de diferentes doses regulador de crescimento Stimulate[®] na germinação inicial do trigo.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no Laboratório de Sementes do Centro Universitário Assis Gurgacz com sede no município de Cascavel/PR. A metodologia utilizada foi baseada nas Regras de Análises de Sementes – RAS (BRASIL, 2009). A semente utilizada foi a cultivar CD 1104 adquirida na Unidade de Beneficiamento de Sementes da empresa COODETEC, safra 2016/17 em Cascavel/PR.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC), sendo utilizados 4 tratamentos com 4 repetições de 125 sementes de trigo, distribuídas em subamostras de 25 sementes. Os tratamentos utilizados foram: Testemunha (água destilada), 2 mL, 4 mL e 6 mL por quilo de sementes do produto comercial Stimulate[®], conforme recomendação do fabricante. Esse regulador de crescimento (Stimulate[®]) é constituído de 0,005% de ácido indolbutírico (auxina), 0,009% de cinetina (citocinina) e 0,005% de ácido giberélico (giberelina) e outros ingredientes 99,98% m/v (STOLLER, 2016).

As sementes foram submetidas a tratamento com hipoclorito de sódio a 10% por 15 minutos, as caixas gerbox foram higienizadas com álcool etílico 70% e o papel germiteste foi autoclavado a 120°C. Cada caixa gerbox continha uma folha de papel germiteste previamente umedecido com o volume da solução duas vezes e meia a seu peso. Foi preparada uma solução de 140 ml de água com o Stimulate®. A quantidade utilizada do produto foi proporcional ao peso de 19 gramas das 500 sementes que foram utilizadas por tratamento. Cada caixa gerbox recebeu aproximadamente 7 ml de solução, as mesmas foram alocadas em estufa BOD a 20 °C em 12/12 horas de fotoperíodo.

No quarto dia após a instalação do experimento, foi realizada a primeira contagem de germinação. Foram consideradas germinadas as sementes que apresentavam radícula com pelo menos 1 mm de comprimento. No oitavo dia, foi realizada a última contagem registrando-se as sementes germinadas, sementes não germinadas e mortas conforme especificações feitas pela RAS (BRASIL, 2009).

Foram avaliados os parâmetros, porcentagem de germinação, primeira contagem, e índice de velocidade de germinação (IVG).

A porcentagem de germinação foi calculada pela fórmula:

$G = (N/100) \times 100$, em que:

N = número de sementes germinadas ao final do teste expressa em %.

O IVG foi calculado pelo somatório do número de sementes germinadas a cada dia, dividido pelo número de dias decorridos entre a semeadura e a germinação, de acordo com a fórmula de Maguire (1962).

$IVG = (G1/N1) + (G2/N2) + (G3/N3) + ... + (Gn/Nn)$, em que:

IVG = índice de velocidade de germinação, G1, G2, G3, ..., Gn = número de plântulas computadas na primeira, segunda, terceira e última contagem; N1, N2, N3, ..., Nn = número de dias da semeadura à primeira, segunda, terceira e última contagem.

Os dados obtidos foram submetidos ao teste F para verificar os efeitos dos tratamentos sobre os parâmetros avaliados. A seguir, os dados passaram por análise de regressão polinomial para determinar a melhor concentração de Stimulate® utilizando o software estatístico ASSISTAT 7.7 (SILVA e AZEVEDO, 2016).

Resultados e Discussão

Conforme os dados apresentados na tabela 1, para os valores de germinação média e de primeira contagem realizada ao quarto dia após a implantação, foi verificada diferença

significativa conforme a análise de variância para ambos os parâmetros com relação à dosagem utilizada do produto.

Tabela 1. Porcentagem média de germinação e primeira contagem de sementes de trigo submetidas a diferentes tratamentos

Tratamento	Germinação média (%)	Germinação na 1ª contagem (%)
Testemunha	100,00	99,80
2 ml.kg ⁻¹	99,60	99,40
4 ml.kg ⁻¹	98,00	98,00
6 ml.kg ⁻¹	95,60	94,40
F	30,17**	30,17**
CV (%)	1,46	1,46

** significativo ao nível de 1% de probabilidade de acordo com o teste F de análise de variância

Foi verificado efeito linear sobre a porcentagem de germinação total e na primeira contagem de acordo com os modelos de regressão polinomial demonstrado nas Figuras 1 e 2. O coeficiente de determinação (R^2) para ambas as situações foi próximo de 1 indicando que o ajuste da resposta as dosagens foi satisfatório. Os gráficos revelaram que à medida que a dosagem do Stimulate[®] aumentava o número de sementes germinadas diminuía, sendo que a testemunha obteve o melhor resultado.

Figura1. Valores médios de germinação submetidos a diferentes doses de Stimulate[®].

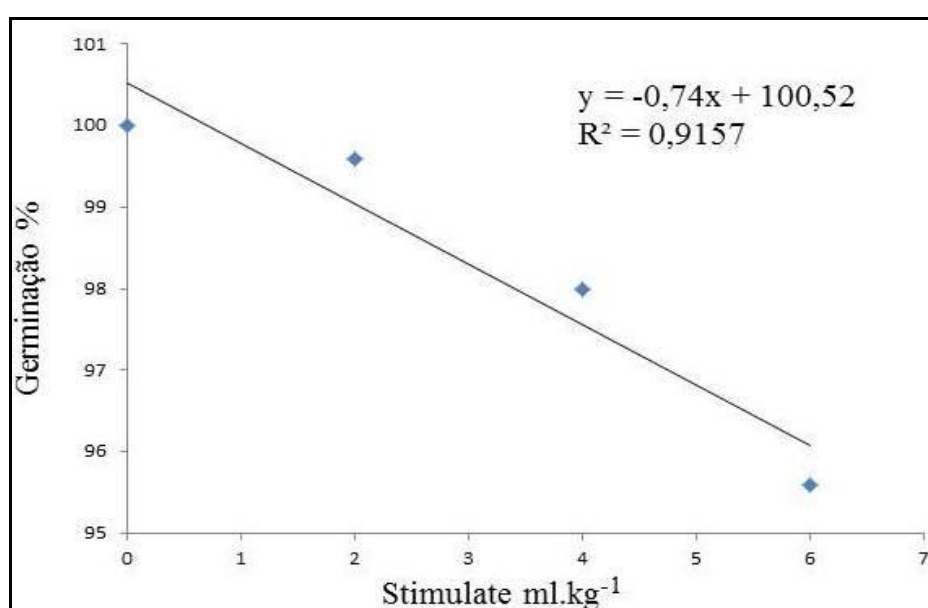
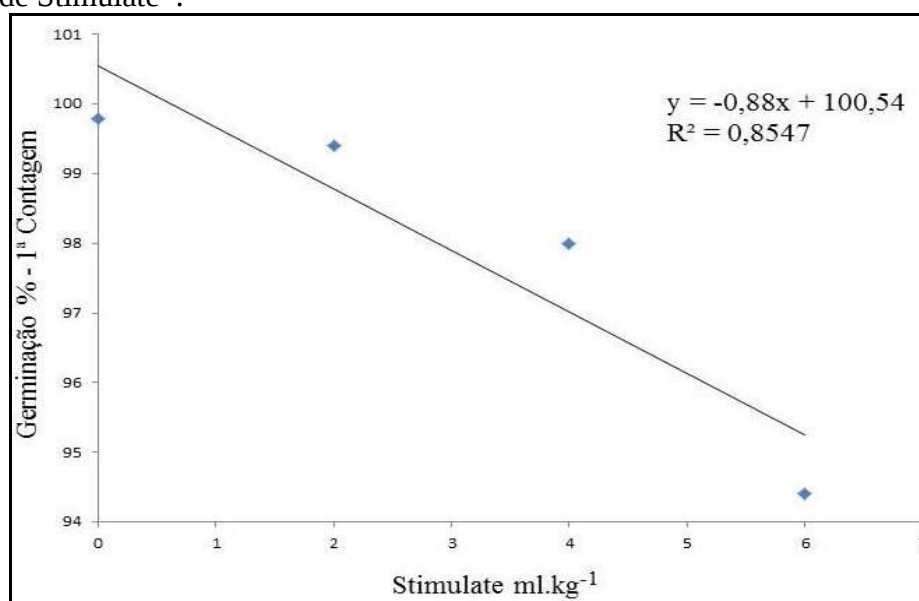


Figura 2. Valores médios de germinação na primeira contagem submetidos a diferentes doses de Stimulate®.



Em trabalho similar realizado por Georgin *et. al.*, (2014) sobre a atuação dos fitohormônios ácido indolbutírico a 0,005%, cinetina a 0,009% e ácido giberélico a 0,005%, similar ao Stimulate® na germinação de trigo a porcentagem de germinação na primeira contagem foi em torno de 92% e não obteve diferença significativa entre os tratamentos.

A dose utilizada de 6 ml.kg⁻¹, embora recomendada pelo fabricante, provavelmente interferiu nos processos endógenos da semente, uma vez que seu efeito pode ser um indicativo de tendência na redução da germinação. Mesmo com a redução, a germinação no tratamento 4 pode ser considerada satisfatória, visto que superou os 95%, mas ainda assim, foi o que apresentou o menores resultados entre os demais tratamentos. Entretanto, as doses utilizadas do regulador não apresentaram aumento no percentual da germinação, visto que a testemunha obteve os maiores índices de germinação neste experimento (Figuras 1 e 2).

Em trabalho com o algodoeiro Vendruscolo *et. al.*, (2015) verificaram que o uso crescente do regulador Stimulate® até 25 ml 0,5 kg⁻¹, na cultivar FMT 701, dá origem a plântulas com menor vigor, reduzindo o índice de velocidade de emergência (IVE), porém não afeta a porcentagem de germinação.

Taiz e Zeiger (2004) relatam que a utilização dos reguladores vegetais é benéfica, pois atua em processos fisiológicos importantes da semente, a giberelina, por exemplo, estimula a enzima alfa-amilase, promovendo a quebra hidrolítica das reservas armazenadas na semente. Outras enzimas hidrolíticas são sintetizadas a partir da ação do ácido giberélico (protease, hidrolises, N-redutases).

No trabalho realizado por Cato (2006) o efeito equilibrado dos hormônios citocinina, giberelina e auxina presentes no produto Stimulate[®] nas concentrações de 2 a 6 ml.kg⁻¹ utilizadas no tratamento de sementes de trigo da cultivar CD 104 auxiliaram no aumento do número de perfilhos por planta, tendo relação direta com o aumento da produtividade do cereal.

Enquanto em feijoeiro Alleoni *et. al.*, (2000) constataram que o Stimulate, na dosagem de 250 ml.ha⁻¹ via tratamento de sementes e 750 ml.ha⁻¹ em aplicação foliar, aumentou o número de vagens por planta, massa de mil grãos e produtividade do feijoeiro.

Os dados apresentados na tabela 2 revelaram que houve diferença significativa conforme a análise de variância para o parâmetro índice de velocidade de germinação (IVG).

Tabela 2. Índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de trigo submetidas a diferentes tratamentos

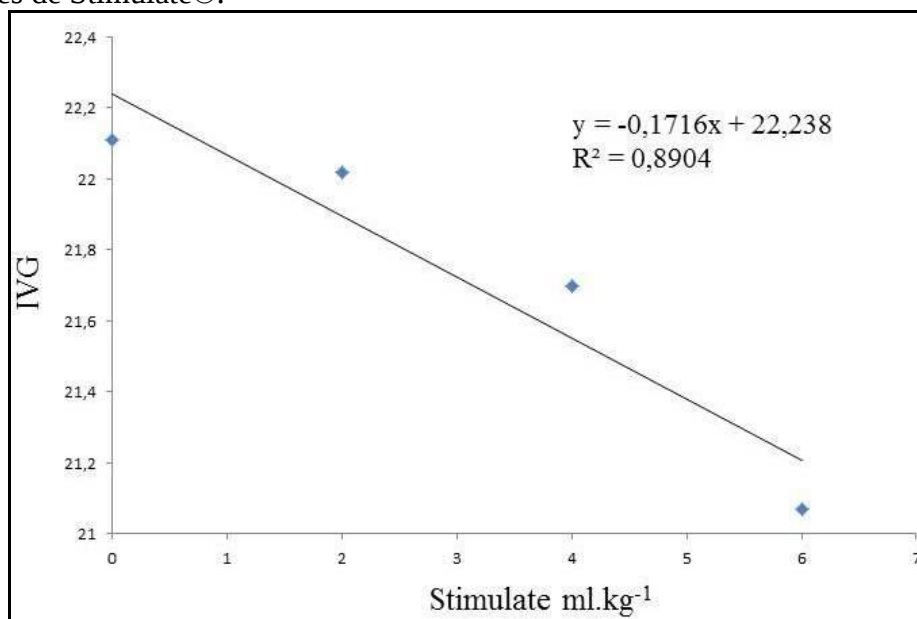
Tratamento	IVG
Testemunha	22,10
2 ml.kg ⁻¹	22,02
4 ml.kg ⁻¹	21,70
6 ml.kg ⁻¹	21,07
F	34,77**
CV (%)	1,20

** significativo ao nível de 1% de probabilidade de acordo com o teste F de análise de variância

A mesma situação ocorrida no parâmetro germinação provavelmente ocorreu com o índice de velocidade de germinação, à concentração usada do biorregulador interagiu retardando a velocidade de germinação das sementes deste tratamento (Figura 3), sendo que a melhor dose a ser utilizada para obter resultado satisfatório se encontra no intervalo entre 0 e 2 ml e a pior dose no intervalo entre 4 e 6 ml do produto testado.

As condições na BOD em que foi realizado o experimento com fotoperíodo de 12/12 horas e a temperatura a 20°C, associada com a alta qualidade fisiológica do lote de sementes favoreceram o desenvolvimento inicial para os tratamentos 1, 2 e 3. Entretanto, não foram suficientes para o tratamento 4 que teve o pior resultado. Portanto, a utilização do regulador de crescimento não levou a um incremento no índice de velocidade de germinação.

Figura 3. Valores médios do IVG – Índice de Velocidade de Germinação submetido a diferentes doses de Stimulate®.



Georgin *et. al.*, (2014) testando Stimulate® a 4 ml.kg⁻¹ em plântulas de trigo recém emergidas em casa de vegetação não obteve resultado significativo no parâmetro índice de velocidade de emergência (IVE) quando comparado a testemunha.

Binsfeld *et. al.*, (2014) avaliou o índice de velocidade de emergência (IVE) em soja sob condições controladas de laboratório de casa-de-vegetação, e verificou que o uso do Stimulate® na concentração de 6 ml.kg⁻¹ foi superior no desenvolvimento radicular inicial quando comparado a testemunha e a outros bioativadores.

Uma explicação provável para as variações entre os tratamentos na porcentagem e no índice de velocidade de germinação pode estar relacionada ao fato de o regulador vegetal não ter sido absorvido na mesma quantidade pelas sementes, isto pode ser devido a variações de qualidade da semente dentro do mesmo lote, associada à dosagem mais elevada do produto. Buchanan *et. al.*, (2000) afirma que o uso de fitohormônios sobre as sementes não é garantia que os mesmos serão absorvidos de forma plena. Logo, se a absorção do produto for parcial, em concentrações diferentes pelas sementes, as respostas podem ser diferenciadas.

Conclusão

As doses utilizadas do regulador de crescimento Stimulate® não apresentaram aumento no percentual de germinação e na primeira contagem visto que a testemunha obteve os maiores índices de germinação neste experimento.

A utilização do Stimulate® nas doses testadas para a cultivar estudada não levou a um incremento no índice de velocidade de germinação.

De forma geral, os fitohormônios auxina, giberelina e citocinina nas concentrações e na forma utilizada, via semente não resultaram em incremento nos níveis de germinação de sementes de trigo nas condições em que foram realizadas este experimento. Provavelmente, a utilização do Stimulate® será mais eficaz após a emergência como descrito em trabalhos publicados.

Referências

ADAPAR. Bula Stimulate. **Agência de defesa agropecuária do Paraná**, 2017. Disponível em: < <http://www.adapar.pr.gov.br/arquivos/File/defis/DFI/Bulas/Outros/stimulate2017.pdf>>. Acesso em: 27/08/2017.

ALLEONI, B.; BOSQUEIRO, M.; ROSSI, M. Efeito dos reguladores vegetais de Stimulate no desenvolvimento e produtividade do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). **Ciências Exatas e da Terra**, Ciências Agrárias e Engenharias, Ponta Grossa, v.6, n.1, p.23-35, 2000. Disponível em: <<http://publicatio.uepg.br/index.php/exatas/article/download/128/3>>. Acesso em: 28/09/2017.

BINSFELD, J.A.; BARBIERI, A.P.P.; HUTH, C.; CABRERA, I.C.; HENNING, L.M.M. Uso de bioativador, bioestimulante e complexo de nutrientes em sementes de soja. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.44, n.1, p. 88-94, 2014. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/pat/v44n1/v44n1a10.pdf>>. Acesso em: 28/09/2017.

BRASIL. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2009. Disponível em: < http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivos-publicacoes-insumos/2946_regras_analise_sementes.pdf>. Acesso em: 27/08/2017.

BUCHANAN, B.B.; GRUISSEM, W.; JONES, R.L. **Biochemistry & Molecular Biology of Plants**. Vol. 40, Rockville: American Society of Plant Physiologists, 1367p, 2000. Disponível em:< <http://www.wiley.com/WileyCDA/WileyTitle/productCd-0470714212.html>>. Acesso em: 27/09/2017.

CATO, S.C. Ação de bioestimulante nas culturas do amendoimzeiro, sorgo, trigo e interação hormonais entre auxinas, citocininas e giberelinas. 2006, 74f. Tese (Doutor em Agronomia: fitotecnia) – **Universidade de São Paulo**. Piracicaba, 2006. Disponível em: < www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11136/tde-15012007.../StellaCato.pdf>. Acesso em: 17/09/2017.

COBUCCI, T.; NASCENTE, A.S.; PEREIRA FILHO, C.R.; MACHADO, A.A.; OLIVEIRA, K.G.B.; CARVALHO, A.B.A. Efeitos de reguladores vegetais aplicados em diferentes estágios de desenvolvimento do feijoeiro comum. Documentos, **IAC**, Campinas, 85, 2008. Disponível em: < <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/216175>>. Acesso em: 30/09/2017.

CONAB. **Central de Informações Agropecuárias: safra de grãos 2015/2016**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra>>. Acesso em: 23/08/2017.

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 fitorregulador no crescimento das plantas de milho. **Revista da FZVA**, v.11, n.1. Uruguiana, p.1-9, 2004. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/fzva/article/viewFile/2183/1699>>. Acesso em: 26/08/2017.

GEORGIN, J.; LAZZARI, L.; LAMEGO, F.P.; CAMPONOGARA, A. Desenvolvimento inicial de trigo (*Triticum aestivum*) com uso de fitorhomônios, zinco e inoculante no tratamento de sementes. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental – REGET*, v.18, n.4, p.1318-1325. Santa Maria/RS, 2014. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/reget/article/download/14615/pdf>>. Acesso em: 27/08/2017.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: Fealq, 2005. 495p. : il. (Biblioteca de Ciências Agrárias Luiz de Queiroz, v. 12).

MILLÉO, M.R.V.; VENANCIO, W.S.; MONFERDINI, M.A. Avaliação da eficiência agrônômica do produto stimulate aplicado no tratamento de sementes e no sulco de plantio sobre a cultura do milho (*Zea mays* L.). **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.7 (supl.), 145 p, 2000.

PIRES, J.L.F. A importância do trigo para a sustentabilidade da agricultura brasileira. **Embrapa Trigo**, 2017. Disponível em:< https://www.embrapa.br/noticias-rss/-/asset_publisher/HA73uEmvroGS/content/id/23416529>. Acesso em: 22/08/2017.

SANTOS, C.M.G.; VIEIRA, E.L.; Efeito de bioestimulante na germinação de sementes, vigor de plântulas e crescimento inicial do algodoeiro. **Magistra**, Cruz das Almas, BA, v. 17, n. 3, p. 124-130, 2005. Acesso em: 22/08/2017.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal of Agricultural Research**, v.11, n.39, p.3733-3740, 2016.

STOLLER DO BRASIL. Stimulate em diversas culturas. **Stoller do Brasil**, 2016. Disponível em: <<http://www.stoller.com.br/stimulate/>>. Acesso em: 21/08/2017.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

VENDRUSCOLO, E.P.; SOUZA, H.B.; ARRUDA, L.A.; LIMA, S.F.; ALVAREZ, R.C.F. Biorregulador na germinação e desenvolvimento inicial de algodoeiro. **Revista de Ciências Agroambientais**, Alta Floresta-MT, v.13, n.2, p.32-40, 2015. Disponível em:< <https://periodicos.unemat.br/index.php/rcaa/article/download/1180/1254>>. Acesso em: 28/09/2017.

VIEIRA, E.L. Ação de bioestimulante na germinação de sementes, vigor de plântulas, crescimento radicular e produtividade de soja (*Glycine max* (L.) Merrill), feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) e arroz (*Oryza sativa* L.). 2001. 122p. **Tese (Doutorado em Produção Vegetal)** – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/index.php?option=com_jumi&fileid=20&Itemid=96&lang=pt>. Acesso em: 30/09/2017.