

USO DE BIOATIVADORES VIA PULVERIZAÇÃO NA CULTURA DO MILHO.

POSSAMAI, Lucas.¹
MOURA DIAS EVANGELISTA, Bruna.²
DUARTE NERIS, Wesley.²

RESUMO

Com os novos descobrimentos vários estímulos estão sendo feitos quanto ao uso de diversas substâncias com efeitos fisiológicos, com vistas a maior expressão no desenvolvimento de culturas agrícolas. O milho é a maior fonte de energia utilizada mundialmente, possuindo diferentes formas de utilização desde a alimentação animal, humana até na alta indústria como produção de etanol. Como todas as plantas necessitam de uma boa nutrição para seu desenvolvimento e produção, este trabalho tem como objetivo avaliar o bioativador penergetic K e P (produto à base de argila bentonítica) na cultura do milho híbrido Riber 9110 PRO para posterior avaliação de tamanho de espigas, peso de 1000 grãos e rendimento final. O experimento foi conduzido na cidade de Dourados – MS. O delineamento utilizado foi blocos lineares casualizados, compostos por quatro tratamentos e cinco repetições: Tratamento 1- testemunha sem penergetic; Tratamento 2 – penergetic k; Tratamento 3 – penergetic P; Tratamento 4 – penergetic P + K. Na adubação de base foram utilizados 400 kg ha⁻¹ do adubo 10 – 15 – 15. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas com o teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa Assistat, foram observadas que a testemunha foi mais produtiva, obteve maior tamanho de espigas e maior peso de 1.000 grãos, em comparação com os demais tratamentos com K, P e K+P onde apresentaram respectivo decréscimo em todos os itens avaliados.

PALAVRAS-CHAVE: Penergetic, híbrido, rendimento final.

ABSTRACT

With the new discoveries several stimuli are being made regarding the use of various substances with physiological effects, with a view to greater expression in the development of agricultural crops. Corn is the largest source of energy used worldwide, with different uses from animal feed, human to high industry as well as ethanol production. As all plants need good nutrition for their development and production, this work aims to evaluate the bioenergetic penergetic K and P (product based on bentonite clay) in the hybrid corn Riber 9110 PRO for further evaluation of size of spikes, weight of 1000 grains and final yield. The experiment was conducted in the city of Dourados - MS. The experimental design was randomized linear blocks, composed of four treatments and five replications: Treatment 1 control without penergetic; Treatment 2 - penergetic k; Treatment 3 - penergetic P; Treatment 4 - penergetic P + K. In the base fertilization 400 kg ha⁻¹ of the fertilizer 10-15-15 was used. The results were submitted to analysis of variance and the means compared with the Tukey test at 5% probability, using the Assistat program, it was observed that the control was more productive, obtained a larger size of ears and a larger weight of 1,000 grains, in comparison to the other treatments with K, P and K + P, where they presented a respective decrease in all evaluated items.

KEY WORDS: Penergetic, hybrid, final yield.

¹ Especialista em Fertilidade do solo e nutrição de plantas e Mestrando em Agronomia (UFGD)

E-mail: lucas.possamai@hotmail.com.

² Biotecnóloga e Mestrando em Agronomia(UFGD)

E-mail: Brunamourade@outlook.com.

² Engenheiro Agrônomo e Mestrando em Agronomia (UFGD)

E-mail: wdneris@hotmail.com.

1. INTRODUÇÃO

O milho é considerado uma planta de origem tropical originário das Américas, provavelmente do México, já é cultivada há pelo menos 5 mil anos sendo cultivado em quase todas as regiões do mundo por ser uma planta de ampla adaptabilidade (DUARTE, 2004).

A produção de milho no Brasil é bastante dispersa abrangendo a maioria dos estados, com uma produção estimada de aproximadamente 78,5 milhões de toneladas sendo MT o estado com maior produção alcançando 23,5 milhões de toneladas seguido pelo PR com 22,9 milhões de toneladas (MAPA, 2013).

Segundo (Pimentel et al. 2002), os fertilizantes minerais são compostos de três naturezas: inorgânica, naturais ou sintéticos, que fornecem nutrientes aos vegetais. Há estimativas de que cerca de 10 % do milho produzido no Brasil são processados nas indústrias gerando uma imensa quantidade de produtos e subprodutos movimentando cerca de R\$ 1,5 bilhão por ano (SEAB, 2011). Os bioativadores trabalham o metabolismo da planta, agindo no crescimento, elevando a síntese de hormônios melhorando o desenvolvimento da planta e a produção de fotoassimilados (Castro e Vieira, 2006).

De acordo com Castro et al. (1998), a aplicação de bioestimulantes, os quais contém um ajuste de dois ou mais reguladores vegetais com outras substâncias (aminoácidos, nutrientes e vitaminas) em sua formulação, beneficia a expressão do potencial genético das plantas através de alterações dos processos vitais e estruturais. Isso agencia um equilíbrio hormonal, impulsionando o crescimento e desenvolvimento vegetal e, assim, estimulando a divisão celular, a diferenciação e o alongamento das células. Essa aplicação pode ser realizada via sementes, solo ou via foliar, necessitando ser absorvidas para exercer sua função na planta (CASTRO e MELOTTO, 1989). Muitos resultados de pesquisa expressam que certas culturas obtêm ganhos significativos na produtividade e no estímulo a processos fisiológicos. Ainda existem controvérsias sobre o real efeito desses produtos, sendo necessários novos estudos sobre o verdadeiro efeito sobre a qualidade inicial das sementes e no desempenho das culturas (FERREIRA et al., 2007).

Neste trabalho foi utilizado um produto a base de Bentonita, estas são formadas por argilominerais, isto é, minerais constituídos por silicatos hidratados de alumínio e ferro, podendo conter elementos alcalinos como: sódio, potássio e alcalinos terrosos (cálcio e magnésio). As argilas podem apresentar-se na forma sódica, cálcica ou policatiônica, dependendo de qual cátion é mais



predominante em sua constituição interplanar (AMORIM et al., 2006). São caracterizadas por pertencer ao grupo das Esmectitas, do qual fazem parte a montmorilonita, entre outros e formadas pela desvitrificação e subsequente alteração química de tufos e vidros vulcânicos. Este argilomineral controla a permeabilidade pela hidratação, expansão e separação do espaço intercadas entre as lâminas superpostas, criando caminhos tortuosos, longos e obstruídos para o fluxo. A bentonita é uma argila expansiva que possui excelentes propriedades, como: alta capacidade de inchamento, podendo atingir 20 vezes seu volume inicial quando em contato com a água; e elevada área superficial e um elevado poder de troca de cátions, que diz respeito à sua configuração estrutural entre camadas (Smith et al., 1990). O Penegetic, constituído de argila bentonita energizada, visa aperfeiçoar a decomposição da matéria orgânica pela ativação da microbiota do solo (Penegetic K), resultando em aumento as interações entre a biota edáfica com conseqüente incremento na disponibilização de nutrientes às plantas e aumentar a eficiência fotossintética das plantas (Penegetic P) (BRITO, 2014).

Com base nestes dados este trabalho teve como objetivo avaliar se existe incremento principalmente quanto a produção e caracteres agrônômicos, quando usado o bioativador penegetic K e P (produto à base de argila bentonítica) na cultura do milho híbrido Riber 9110 PRO para avaliação de tamanho de espigas, peso de 1000 grãos e rendimento final, a análise estatística foi processada em computador com auxílio do pacote computacional ASSISTAT (SILVA e AZEVEDO, 2006).

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Entendendo que o grande desafio da agricultura atual é suprir a demanda por alimentos em concomitância à preservação dos recursos naturais torna-se importante buscar novas alternativas para o aumento da produtividade com menores impactos ao ecossistema, incluindo menor utilização de adubação química, que em algumas circunstâncias podem causar impactos negativos ao meio ambiente. Diante disto, uma alternativa é o uso de bioestimulantes que atuam na bioativação do solo e planta, com o objetivo de disponibilizar nutrientes fundamentais para o pleno desenvolvimento da soja. Ceribolla (2016) *apud* Calegari (2014) faz menção a uma tecnologia de bioativação de origem Suíça, que está no Brasil há 12 anos com excelentes resultados, promovendo uma melhora de qualidade de vida do solo e também ativa a planta, no aproveitamento de nutrientes disponíveis e imobilizados no solo, aumentando a eficiência fotossintética. A esse produto, com o nome comercial de Penegetic® , é atribuída a função de aumentar o aproveitamento dos nutrientes



disponíveis e imobilizados no 8 sistema e também aumentar a eficiência fotossintética e auxiliar nas interações dos microrganismos nas raízes (Simbioses). Porém, a fabricante mantém sigilo absoluto sobre a formulação do produto Penergetic, o que dificulta a compreensão dos mecanismos de atuação do produto tem sobre o solo e a planta.

2. METODOLOGIA

Pelas altas demandas nutricionais que a cultura do milho exige, foram realizados testes com bioativadores para verificar a viabilidade destes em cima da cultura mesmo com adubação de base, o bioativador escolhido para este experimento foi o Penergetic (produto à base de argila bentonítica). O experimento foi conduzido no ano de 2017 na cidade de Dourados-MS, com latitude $22^{\circ}12'32.78''S$, $55^{\circ}5'46.58''O$, e uma altitude de 420 metros. A cultivar utilizada neste trabalho foi o híbrido RIBER 9110 PRO[®] de porte baixo, alto potencial produtivo e superprecoce.

O delineamento foi feito em blocos lineares casualizados com parcelas de 6,3 x 5 metros totalizando 31,5 m² de área total, ou seja, cada bloco constituído de 7 linhas com espaçamento de 90 cm entre as linhas, sendo 4 tratamentos com 5 repetições totalizando 20 parcelas, a área útil de cada parcela foi realizada utilizando as 5 linhas centrais por 3 metros de comprimento, as duas linhas das extremidades foram consideradas bordaduras, assim como os 2 metros da cada extremidade de comprimento, desta forma a área útil das parcelas foi de 5 linhas de 90 cm por 3 metros, totalizando 13,5 m².

A semeadura foi realizada dia 22 de fevereiro de 2017, sendo mecanizada, utilizando-se uma semeadora com espaçamento entre linhas de 90 cm, com aproximadamente 5,4 sementes por metro linear e profundidade de semeadura de três centímetros. A adubação de base foi realizada com a formulação concentrada 10- 15 - 15 de NPK, na dosagem de 400 kg ha⁻¹.

Os tratamentos testados foram:

-T1= Testemunha (Apenas adubação de base + uréia).

-T2= Adubação de base + Penergetic k na dose de 317g ha⁻¹, no dia 06/03/2017, quando a planta estava em (V3).

-T3= Adubação de base + Penergetic P na dose de 317 g ha⁻¹ no dia 06/03/2017, quando a planta estava em (V3), e 19 dias após a primeira aplicação foi realizada a segunda aplicação de P quando a planta se encontrava em (V7).

-T4= Adubação de base + Penergetic K + P nas mesmas datas e doses anteriormente citadas.

Foram utilizados 317 g há⁻¹ do bioativador em uma calda de 300 l ha⁻¹, ou seja, foi aplicado 5 g de penergetic com 4,75 l de água para as 5 repetições de cada tratamento, que foi aplicado com pulverizador costal com capacidade para 20 l de calda, exceto a testemunha, o tratamento com ureia foi realizado 40 dias após a emergência na dosagem de 80kg/há apenas na testemunha, o experimento foi distribuído da seguinte forma:

BLOCO 1	T1(1)	T2(1)	T3(1)	T4(1)
BLOCO 2	T4(2)	T3(2)	T1(2)	T2(2)
BLOCO 3	T2(3)	T4(3)	T2(3)	T1(3)
BLOCO 4	T3(4)	T1(4)	T4(4)	T3(4)
BLOCO 5	T2(5)	T3(5)	T1(5)	T4(5)

Todos os tratos culturais durante ao ciclo da cultura foram realizados com defensivos registrados na ADAPAR para a cultura do milho, defensivos estes para o controle de pragas, doenças e plantas daninhas, as aplicações foram realizadas através de pulverizador tratorizado.

As avaliações de tamanho de espigas foram realizadas com uma régua após a colheita, aferindo as espigas coletadas o experimento atingiu o ponto de colheita dia 28 de julho de 2017, totalizando 156 dias de ciclo, a colheita foi realizada de forma manual, utilizando as áreas uteis de cada parcela.

Após a trilha foi efetuada a limpeza destes grãos com uma peneira. Em sequência todas as amostras foram submetidas à análise de umidade dos grãos em um equipamento universal, onde a umidade dos grãos foi corrigida para 14% e posteriormente os grãos foram submetidos à pesagem, com um volume de 1.000 grãos de cada uma das amostras coletadas e pesadas em balança de precisão, sendo seus valores obtidos anotados em uma planilha.

A fim de se obter a produtividade em sacas/há de cada tratamento, cada amostra coletada teve seus valores extrapolados por há. Desta forma os parâmetros avaliados foram: produtividade (kg há), massa de 1.000 grãos e tamanho de espigas.

4. ANÁLISES E DISCUSSÕES

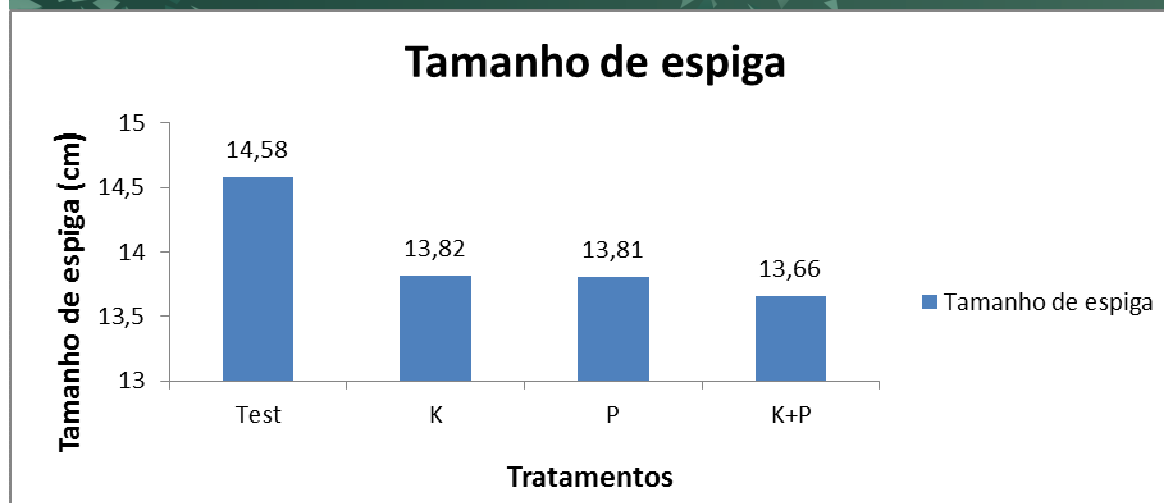
Conforme a Tabela 1 pode-se observar que todas as médias dos tratamentos de tamanho de espigas, peso de 1.000 grãos e produtividade foram significativas ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 1 – Tamanho de espiga (cm), Peso de 1000 grãos (grs) e produtividade (scs há) em função da aplicação do Penergetic na cultura do milho.

Tratamentos	Tamanho da espiga	peso de 1000 grãos	produtividade
Testemunha	14,58 a	303,04 a	113,52 a
K	13,82 b	299,39 a	105,88 a
P	13,81 b	293,14 ab	103,48 ab
K+P	13,66 b	269,66 b	88,16 b
Media geral	13,96	291,30	102,96
CV	2,26	4,52	8,49

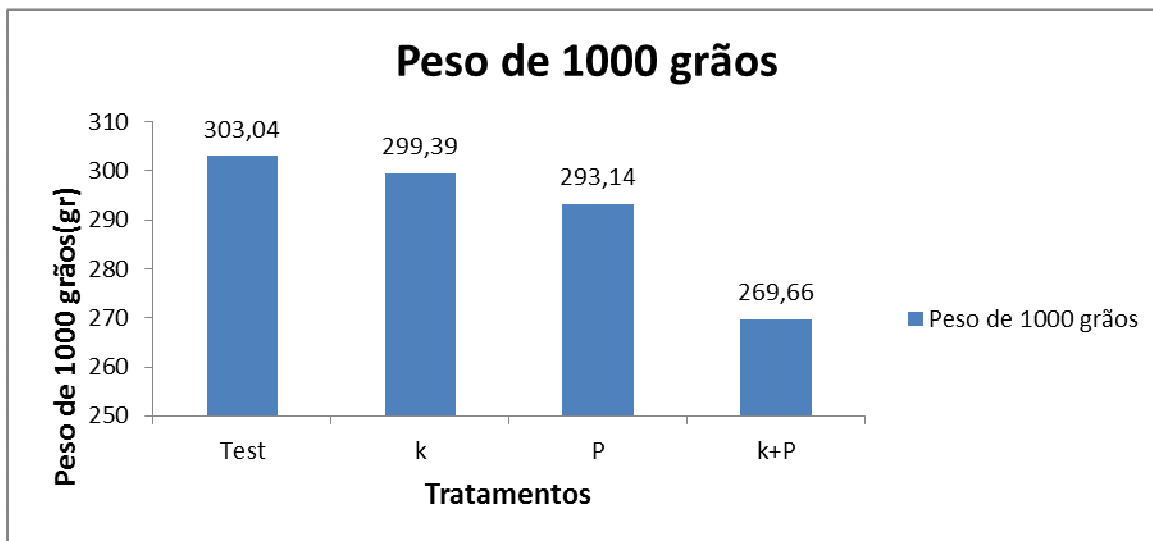
Médias, seguidas de mesma letra, dentro de cada parâmetro, não diferem entre si, pelo teste de tukey, a 5% de probabilidade.

Figura 1- Tamanho de espiga (cm) em relação aos tratamentos realizados na cultura do milho.



Analisando a figura 1 podemos observar que houve uma grande diminuição no tamanho de espigas em relação à testemunha com outros tratamentos, e dentro dos tratamentos utilizados K, P e K+P respectivamente, houve diferenças estatísticas onde a testemunha produziu mais. Trabalhos realizados na soja por Klahold et al. (2006), Ávila et al. (2008) e Campos et al. (2008), demonstraram que o uso de bioestimulantes pode influenciar diretamente na germinação e biomassa da matéria seca das sementes, além de favorecer o crescimento em altura das plantas. Em contrapartida, alguns trabalhos confirmam que o uso de bioestimulantes pode desfavorecer ou mesmo reduzir a absorção de nutrientes pelas plantas, podendo ser este um dos motivos para o decréscimo no tamanho das espigas. Ainda segundo VIEIRA, (2001) o uso de bioestimulantes pode aumentar a taxa de crescimento e o desenvolvimento vegetal, estimulando a divisão, diferenciação e o alongamento celular, resultados estes que diferem dos obtidos neste trabalho, onde houve um decréscimo dos caracteres agrônômicos avaliados.

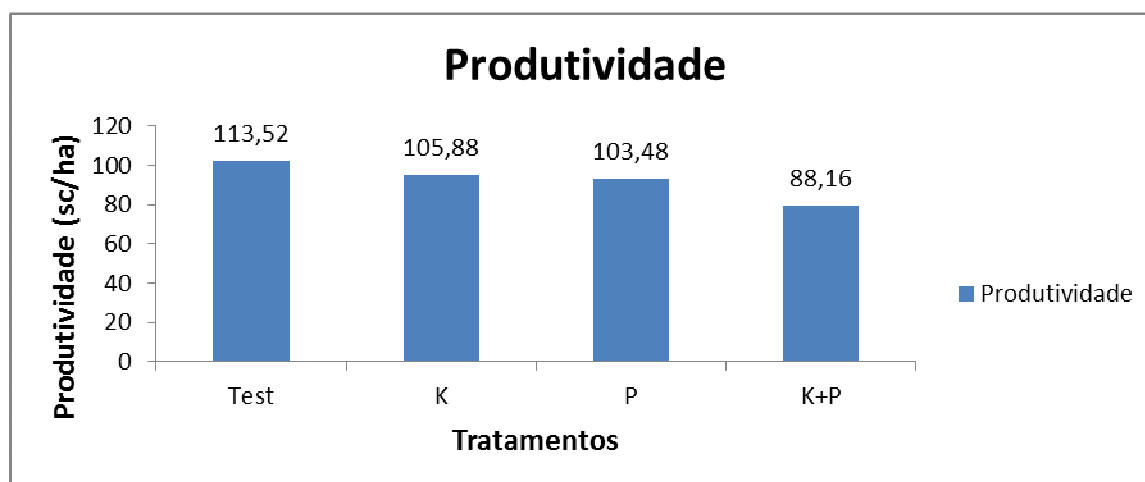
Figura 2- Peso de 1.000 grãos (grs) em relação aos tratamentos realizados na cultura do milho.



De acordo com a figura 2 pode se observar que houve uma constante queda de peso de 1000 grãos entre a testemunha, K e P, posteriormente quando houve a junção dos dois produtos K+P houve declínio ainda maior.

A testemunha foi o tratamento que mais se destacou, provando que a conciliação do bioativador com adubação de base se torna inviável. Em um trabalho conduzido em casa de vegetação, Escosteguy (1985) concluiu não ter havido efeito da aplicação de doses equivalentes a até 200 Mg ha⁻¹ de alguns bioativadores no desenvolvimento das plantas. Ferreira et al. (2009), constataram que o pó de basalto de duas origens, utilizados como bioativadores, não influenciaram o teor de nutrientes na fitomassa e a produtividade de grãos de feijão. Assim como podemos observar neste trabalho o uso do bioativador estudado não agregou em nada o peso de mil grãos.

Figura 3 – Produtividade (scs ha⁻¹) em relação aos tratamentos realizados na cultura do milho.



Conforme a figura 3 pode-se observar que a produtividade da testemunha foi estatisticamente maior que os demais tratamentos onde respectivamente os tratamentos K, P e K+P tiveram grande diminuição na produtividade, resultados estes semelhantes aos de CERIBOLLA (2015), que após análise de variância dos caracteres avaliados, observou que quando a soja foi submetida aos tratamentos com o bioestimulante Penergetic e adubação, não houve variação para a produção de grãos, a produção total de fitomassa e a massa de mil grãos e os demais componentes de rendimento, assim como Hanisch et al. (2013), não verificaram aumento na produtividade do milho após três anos da aplicação do pó de basalto em solo classificado como Latossolo Vermelho Distrófico. De acordo com RUSSO e BERLYN (1990), quando aplicados na planta, os bioestimulantes diminuem a necessidade do uso de fertilizantes e elevam a produtividade, qualidade e resistência destas estresses hídrico e climático, devido à presença de ácidos húmicos em sua composição, resultados estes que contrariam os resultados obtidos neste trabalho.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode se concluir que a testemunha foi mais produtiva, obteve maior tamanho de espigas e maior peso de 1.000 grãos em comparação com os demais tratamentos com K, P e K+P, onde apresentaram respectivo decréscimo em todos os itens avaliados, lembrando que o experimento foi realizado com uma adubação de base de 400 kg há.

REFERÊNCIAS

AMORIM, L. V. et al. **Estudo comparativo entre variedades de argilas bentoníticas de Boa Vista. Revista Matéria**, v. 11, p. 30–40, 2006.

ÁVILA, M.R.; ÁVILA, R.M.; BRACCINI, A.L.; SCAPIM, C.A.; ALBRECHT, L.P.; TONIN, T.A.; STÜLP, M. Bioregulator application, agronomic efficiency, and quality of soybean seeds. **Scientia Agricola**, v. 65, n. 6, p. 567- 691, 2008.

BRITO. K. C. T Anais do III Salão de Iniciação Científica e de Inovação Tecnológica / Coordenadora Kelly Cristina Tagliari Brito. - Porto Alegre: Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (**Fepagro**), 2014.

CAMPOS, M.F.; ONO, E.O.; BOARO, C.S.F.; RODRIGUES, J.D. Análise de crescimento em plantas de soja tratadas com substâncias reguladoras. **Revista Biotemas**, v. 21, n. 3, p. 53-63, 2008.

CASTRO, P.R.C.; MELOTTO, E. Bioestimulantes e hormônios aplicados via foliar. In: BOARETO, A.E.; ROSOLEM, C.A. (Ed.). Adubação foliar. **Fundação Cargill**. Campinas, SP: v. 1, cap. 8, p. 191235. 1989.

CASTRO, P.R.C.; PACHECO, A.C.; MEDINA, C.L. Efeitos de Stimulat e de micro citros no desenvolvimento vegetativo e na produtividade da laranjeira 'pêra' (*Citrus sinensis* I. osbeck). **Scientia Agricola**, v.55, n.2, p.338-341, 1998.

CASTRO, PRC; VIEIRA, E. L. Bioativador estimula produção de hormônios responsáveis pelo crescimento da soja. **Agência USP de notícias. São Paulo**, v. 29, 2006.

CERIBOLLA, E.C. **Bioestimulante na cultura da soja (*Glycine max* L.)**. 2015. 23f. Monografia (Graduação em Agronomia). Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí. 2015.

Ceribolla, Eduardo Carloto. "**Bioestimulante na cultura da soja (*Glycine max* L.)**." (2016).

DUARTE, J. de O. **Importância econômica**. Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG. Sistema de Produção, 2004.

ESCOSTEGUY, P. A. V. Uso de basalto moído como fonte de nutrientes às plantas em solos ácidos de baixa fertilidade. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS**, 5., Lavras, MG, 1985. Anais... Lavras: [s.n.], 1985.

FERREIRA, E. R. N. C.; ALMEIDA, J. A.; MAFRA, A. L. Pó de basalto, desenvolvimento e nutrição do feijão comum (*Phaseolus vulgaris*) e propriedades químicas de um Cambissolo Húmico. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.8, n.2, p.111-121, 2009.

FERREIRA, L.A.; OLIVEIRA, J.A.; VON PINHO, E.V.R.; QUEIROZ, D.L. Bioestimulante e fertilizante associados ao tratamento de sementes de milho. **Revista Brasileira de Sementes**, v.29, n.2, p.80-89, 2007.

HANISCH, A, L.; FONSECA, J. A. da; BALBINOT JUNIOR, A. A.; SPAGNOLO, E. Efeito de pó de basalto no solo e em culturas anuais durante quatro safras, em sistema de plantio direto. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)**, v.3, n.2., p.100-107, 2013.

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 bioestimulante. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 28, n. 2, p. 179-185, 2006.

MAPA, ministério da agricultura. **Projeções do Agronegócio, 2013**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arg_editor/projecoes%20-%20versao%20atualizada.pdf> Acesso em 28 maio. 2017.

PIMENTEL-GOMES, F.; MALAVOLTA, EURIPEDES; ALCARDE, J. C. **Adubos e adubações**. NBL Editora, 2002.

RUSSO, R.O.; BERLYN, G.P. The use of organic biostimulants to help low input sustainable agriculture. **Agronomy for Sustainable Development**. Versailles, v.1, n.2, p. 19-42. 1990.

SEAB, Secretaria da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Nota técnica, 2011**. Disponível em: <http://terradedireitos.org.br/wp-content/uploads/2011/03/SEAB_-_NOTA-%C3%89CNICA.pdf> Acesso em: 20 maio. 2017.

SILVA, F. DE A. S. E.; AZEVEDO, C. A. V. de. A New Version of The Assistat-Statistical Assistance Software. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 4, Orlando-FL-USA: Anais... Orlando: **American Society of Agricultural and Biological Engineers**, 2006.

The logo for ECCI (15th Interinstitutional Scientific and Cultural Meeting and 1st International Meeting) is displayed in a stylized, blocky font.

FAÇA PARTE: O FUTURO É AGORA

15º ENCONTRO CIENTÍFICO CULTURAL INTERINSTITUCIONAL
1º ENCONTRO INTERNACIONAL



SMITH, J.A.; JAFF, P.R. & CHLOU, C.T. Effect of tem quaternary ammonium cations on tetrachloromethane sorption to clay from water. *Environ. Sci. & Technol.*, 24:1167-1172, 1990.

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 em Fitotecnia (Doutorado em Agronomia) - **Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**. Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2001.