

Aplicação de silício no controle de percevejos e produtividade da soja

Ivan Bussolaro¹, Evandro Zelin¹ e Ana Paula Moraes Mourão Simonetti¹

Faculdade Assis Gurgacz – FAG, Curso de Agronomia. Avenida das Torres n. 500, CEP: 85.806-095, Bairro Santa Cruz, Cascavel, PR.

ivanbussolaro@hotmail.com, zelin_@hotmail.com, anamourao@fag.edu.br

Resumo: A cultura da soja (*Glycine Max*) caracteriza-se como uma cultura mais comercializada em nível mundial, devido à variedade de formas de consumo, sendo de grande valia estudos focados em minimizar os custos e aumentar a produtividade desta cultura. Este trabalho teve por objetivo avaliar o grau de influência do Silício em relação ao controle de percevejo e aumento de produtividade, quando submetida a diferentes doses de aplicação. Foi desenvolvido na localidade de Vista Alegre, distrito de Coronel Vivida, onde realizou-se o plantio da soja CD 231, utilizando 18 sementes por m linear, e adubação de 185 kg ha⁻¹, com a formulação 02-20-20, sendo delineadas 30 parcelas com aproximadamente 15,12 m², onde foram realizadas aplicações de diferentes doses de Silício, (T1) testemunha sem aplicação de silício, (T2) 0,25 L ha⁻¹ e (T3) 0,413 L ha⁻¹, (T4) 0,620 L ha⁻¹, (T5) 0,826 L ha⁻¹, e (T6) 1,03 L ha⁻¹, contendo uma formulação 24,13% de K₂O e 9,02% de Silício em 25, 45 e 65 dias pós emergência. Foram realizados acompanhamento e monitoramento com utilização de panos de batidas para avaliar o ataque de pragas, e ao final do ciclo da cultura as vagens de cada tratamento foram levadas ao laboratório sendo, embebidas na solução de fucsina ácida e álcool etílico e posteriormente observadas na lupa para avaliação do número de picadas de percevejo. Após ter submetidos os dados a uma análise de regressão constatou-se que houve aumento significativo para os parâmetros de produtividade e número de grãos, e conseqüentemente um decréscimo no número de picadas e número de insetos devido à aplicação do Silicato de Potássio via foliar.

Palavras-chave: (*Glycine Max*), silicato, indução de resistência, pragas.

Application of silicon in the control of bedbugs and productivity of soybean.

Abstract: The soybean (*Glycine max*) characterized as one of the most marketed worldwide, due to the variety of forms of consumption, being very important studies focused on minimizing costs and increase productivity of this crop. This study aims to assess the degree of influence of silicon products in relation to pest control and increased productivity when subjected to different rates of application. It was developed in the town of Vista Alegre District of Col. Lively, which was conducted over the planting of soybeans CD 231, using 18 seeds per m / linear, and fertilization with 185 kg ha⁻¹, and outlined 30 parcels of approximately 15.12 m² where applications were made of different doses of Silicon, a formulation containing 24.13% K₂O and 9.02% Silicon 25, 45 and 65 days after planting. Tracking and monitoring were performed with use of panels of hits to assess the pest attack, and at the end of the cycle the pods of each treatment will be brought to the laboratory and soaked in the solution of fuchsin acid and ethyl alcohol and subsequently observed on the magnifying glass to assess the number of bedbug bites. After you have submitted the data to an analysis of regression found that there were significant increases in the parameters of

productivity and number of grains, and consequently a decline in the number of bites and number of insects due to application of foliar application of potassium silicate.

Key words: (*Glycine max*), silicate, induced resistance, pests.

Introdução

A soja é o principal produto agrícola da exportação brasileira, por esse motivo é de suma importância estudos que contribuam para a maximização da produtividade dessa cultura, a melhora da qualidade e a minimização dos gastos com pragas e doenças.

Com relação à soja, esta é de grande importância para a humanidade, em razão da farta aplicabilidade de seus produtos e da facilidade de seu cultivo, motivo pelo qual vem se expandindo em nosso país (Sediyama *et al.*, 1996).

A soja vem sendo explorada também na possibilidade de ser fonte alternativa de combustível, testes com biodiesel feitos a partir desta oleaginosa têm sido realizados por instituições de pesquisa, como a Embrapa, e também em diferentes cidades brasileiras. Em função do seu potencial produtivo, a soja ocupa posição de destaque na economia brasileira, justificando a necessidade de pesquisas no sentido de aperfeiçoar o seu cultivo e reduzir os riscos de prejuízos (Guimarães, 2006).

Segundo Cassuce e Silva (2004), o complexo da soja assumiu grande importância a partir dos anos 70. Compreendendo principalmente, o farelo de soja e o óleo de soja, mais voltado este, para o mercado interno. Outro fator que também contribuiu para o desenvolvimento do complexo de soja foi à articulação da indústria de esmagamento com a atividade integrada de pecuária, principalmente de suínos e aves, uma vez que a soja é um insumo básico na elaboração de rações para estes animais, marcando assim o início da transformação da soja como proteína vegetal em soja proteína animal.

De acordo com Guimarães (2006) é impossível pensar no Brasil sem a soja, sem os mais de 10 bilhões de dólares que agrega anualmente à sua balança comercial, assim como os outros 50 bilhões de dólares que gera em benefícios indiretos representados, principalmente, por 4,5 milhões de empregos derivados da sua extensa cadeia produtiva.

A soja como toda planta depende de nutrientes para sua sobrevivência, assim, os fertilizantes são produtos ou substâncias que, aplicados ao solo fornecem as plantas os nutrientes necessários ao seu bom desenvolvimento e produção (Albuquerque, 2000).

Áreas cultivadas durante o ano todo fornecem condições ideais para a sobrevivência de insetos polívoros, como os pentatomídeos, cuja população pode aumentar a ponto de causar danos significativos em diversas culturas (Chocorosqui, 2001).

Com o aumento significativo de áreas sob plantio direto, os percevejos vêm se mostrando um problema freqüente, causando danos em diversas regiões do país, e sendo considerada uma praga da fase inicial de diversas culturas (Corrêa-Ferreira, 1986).

Devido ao hábito alimentar, os percevejos causam problemas sérios à soja. Seus danos são irreversíveis, a partir de determinados níveis populacionais, afetando diretamente o rendimento e a qualidade das sementes, que tendem a serem menores, enrugados, chochos e com cor mais escura que o normal (Panizzi, *et al.*, 1979).

Nos ataques iniciais, pode ocorrer abortamento de vagens, Além da redução na qualidade, na viabilidade e no vigor das sementes, as sementes de soja danificadas por percevejos sofrem alterações nos teores de proteína e de óleo. O ataque de percevejos causa retardamento da maturação (retenção foliar e haste verde), dificultando a colheita. (Sosa-Gomez e Moscardi, 1995).

Durante o período crítico de ataque dos percevejos (desenvolvimento de vagens ao enchimento de grãos) é importante utilizar os níveis de ação recomendados pelo manejo integrado de pragas. O controle deve ser realizado quando a população atingir quatro percevejos (adultos ou ninfas a partir do terceiro instar) por pano de batida. No caso de campos de produção de sementes, este nível deve ser reduzido para dois percevejos por pano de batida (Corrêa-Ferreira, 1985).

Devido ao fato dos percevejos poderem ser tão danosos a cultura da soja, a adubação correta e conseqüente nutrição adequada da planta pode ser fundamental para se alcançar melhores índices produtivos assim, segundo Malavolta *et al* (2002), a adubação é feita com elementos químicos considerados essenciais ao crescimento, desenvolvimento e produção de plantas. Eles complementam afirmando que a maioria das culturas responde com um acréscimo compensador de produção, quando recebem adubação adequada.

Para Pavinato *et al.* (2008) dentre os vários nutrientes estão o silício, e o potássio que é o mineral mais abundante no tecido vegetal de praticamente todas as espécies vegetais em maior concentração no floema, seguido do fósforo, magnésio e enxofre e por apresentar-se predominantemente na forma iônica K^+ no tecido, seu retorno ao solo é muito rápido, ocorrendo logo após a senescência das plantas.

O Si não é considerado essencial para vegetais superiores, porque não atende aos critérios diretos e indiretos de essencialidade. Porém, sua absorção pode ocasionar efeitos benéficos para algumas culturas, como: resistência a doenças e pragas, tolerância à toxicidade por metais pesados a estresses hídricos e salinos, menor evapotranspiração, promoção de crescimento e nodulação em leguminosas, efeito na atividade de enzimas e na composição

mineral, melhoria da arquitetura da planta, redução no acamamento e conseqüente aumento da taxa fotossintética (Epstein, 1999).

Segundo Figueiredo e Rodrigues (2007), o silício é classificado como um nutriente importante no armazenamento de energia e na integridade estrutural, sendo depositado em forma de sílica amorfa em paredes celulares; Contribuindo para as propriedades mecânicas das paredes celulares incluindo a rigidez e elasticidade. Aplicado via foliar não é redistribuído nos tecidos das plantas, ou seja, a sua ação se restringe ao local onde foi aplicado, semelhante ao boro, exigindo uma boa cobertura e distribuição do produto na superfície foliar e de forma preventiva.

Os benefícios físicos estão relacionados ao acúmulo do Silício na parede celular das plantas, reduzindo a perda d'água, melhorando a arquitetura das plantas e barreira física à penetração de fitopatógenos e de insetos. Os benefícios fisiológicos são pouco estudados, porém alguns autores relatam que plantas adubadas com Si apresentam maior atividade fotossintética e resistência ao ataque de fitopatógenos e pragas, devido o Si induzir uma série de reações metabólicas nas plantas, resultando na formação de compostos como fitoalexinas e ligninas (Figueiredo e Rodrigues, 2007).

Além de participar de diversos processos fisiológicos das plantas, o silício contribui para a resistência à várias doenças e pragas devido ao aumento da lignificação das células vegetais (Rodrigues, 2000).

Marchner (1995) afirma que a resistência das plantas às doenças pode ser aumentada através da alteração das respostas da planta ao ataque do parasita, aumentando a síntese de toxinas (fitoalexinas), que podem agir como substâncias inibidoras ou repelentes, e a formação de barreiras mecânicas .

Segundo Samuel *et al.* (1991 a/b), a barreira física proporcionada pelo silício nas células epidérmicas não é o único mecanismo de combate à penetração das hifas de fungos ou ataque de insetos.

Lima Filho e Tsai (2007) consideram que o uso do silicato de potássio é uma tecnologia limpa e sustentável, podendo reduzir a utilização de fitossanitários na agricultura, e com a fertilização equilibrada e fisiologicamente correta poderá ocasionar em plantas mais produtivas, sadias e vigorosas.

O presente trabalho tem por objetivo avaliar qual o grau de influência que o silício tem no controle de percevejo praga e na produtividade da soja.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado na localidade de Vista Alegre, distrito de Coronel Vivida, localizada no sudoeste do estado do Paraná (25°55'25''S) e (52°41'38''O), sendo uma região de clima tropical, com precipitação anual de 1800 a 2500 mm, com altitude igual a 400m, com um solo com características LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico. Realizou-se análise química obtendo-se os seguintes resultados:

Tabela 01- Resultados obtidos através da análise química de solo, com a profundidade de 0 a 20 cm

	Mg/dm ³	-----Cmol/dm ³ -----						g/dm ³	%
pH CaCl ₂	P	K	Ca	Mg	H+Al	CTC	S	MO	V
5,4	20,24	0,58	7,93	2,99	4,61	31,97	11,52	31,97	71,42

A área encontrava-se no sistema de plantio direto já estabelecido e antes da implantação da soja foi cultivado milho.

Realizou-se o plantio direto da soja safrinha no mês de janeiro sendo cultivada a variedade CD 231 RR uma variedade precoce, obtida do cruzamento das cultivares CD 205 e CD 206, foram utilizadas 18 sementes por m/linear, com uma profundidade de 10cm e espaçamento entre linha de 0,42m com uma adubação de 185 kg ha⁻¹ da formulação 02-20-20. Após o plantio foram delineadas em blocos casualizados, através de marcações com estacas 30 parcelas com aproximadamente 15,12 m² sendo divididas por carreadores de 1 m de largura para facilitar o acesso a todas as parcelas, nestas parcelas foram realizadas aplicações de diferentes doses de Silício do produto cuja formulação apresenta 24,13% de K₂O e 9,02% de Silício.

Na formulação das doses foi utilizada a recomendação da calda de 165 L ha⁻¹, sendo os seguintes tratamentos, (T1) testemunha sem aplicação de silício, (T2) 0,25 L ha⁻¹ e (T3) 0,413 L ha⁻¹, (T4) 0,620 L ha⁻¹, (T5) 0,826 L ha⁻¹, e (T6) 1,03 L ha⁻¹, cujas aplicações foram via foliar em três diferentes épocas 25; 45 e 65 dias após a emergência da soja. As aplicações foliares com produto silício foram realizadas com equipamento costal e o bico utilizado para aplicação foi do tipo leque 110/02, sendo o volume da calda obtido através de um copo calibrador. Todos os tratos culturais necessários foram realizados, onde foi feita uma aplicação pós emergente com o produto glifosate usando a dose de 2,5 Kg ha⁻¹, e três aplicações de fungicida com o produto Piori extra com dose de 0, 750 L ha⁻¹.

As aplicações foram realizadas durante as horas mais frescas do dia com o intuito de minimizar as possíveis perdas por deriva que podem ser provocadas pela ação do vento e

temperatura. Ao longo do experimento foi realizado monitoramento com panos de batidas na fase vegetativa (V4) e reprodutivas (R2) e (R5), para averiguar a presença de percevejos, onde identificou se, percevejo marrom (*Euchistus heros*), barriga verde (*Dichelops furcatus*), verde pequeno (*Piezodorus guildinii*) e Edessa (*Edessa meditabunda*).

Os parâmetros avaliados foram produtividade da cultura, número de grãos por vagem e números de insetos por m² e número de picadas por vagem.

Ao final do ciclo de cultura as vagens de cada um dos tratamentos foram trazidas ao laboratório de sementes para avaliação do número de picadas dos percevejos, usando a solução de fucsina ácida e álcool etílico, onde as vagens permaneceram embebidas por 6 horas na solução e após serem lavadas em água corrente, foram observadas na lupa, sendo feita a contagem do número de picadas.

Os dados obtidos foram submetidos ao teste Tukey com a variância a 5% de probabilidade e as equações ajustadas à regressão linear ou polinomial, por meio do programa ASSISTAT.

Resultados e Discussão

De acordo com os resultados obtidos constatou se diferenças significativas para os parâmetros avaliados entre as diferentes doses de silício na cultura da soja, isso pode ser verificado na Tabela 02.

Tabela 02- Produtividade, número de grãos por vagem, número de picadas por vagem, e o número de insetos por m², em função das diferentes doses de silício

	Produtividade	Nº de grãos/vagem	Nº de picadas/vagem	Nº de insetos/m ²
Estatística F	5,23*	73,69**	35,81**	30,78**
CV%	4,61	15,40	18,97	18,80

** = Significativo a 1% de probabilidade;

* = Significativo a 5% de probabilidade;

CV% = Coeficiente de variação.

Pimentel Gomes e Garcia (2002) consideram que o coeficiente de variação com os valores até 20% indicam homogeneidade nos dados, e nos resultados obtidos constatou-se que para os dados de produtividade foram 4,61%, numero de grãos 15,40%, número de picadas 18,97%, e número de insetos por pano de batida 18,80%, demonstrando assim que não houve heterogeneidade dos dados analisados.

Para a variável produtividade na Figura 01, observou-se diferença significativa entre os tratamentos, com ponto de máxima eficiência técnica (PMET) de 0,96 L ha⁻¹ de Silício, este tratamento se sobressaiu perante os demais apresentando média de 2000 kg ha⁻¹.

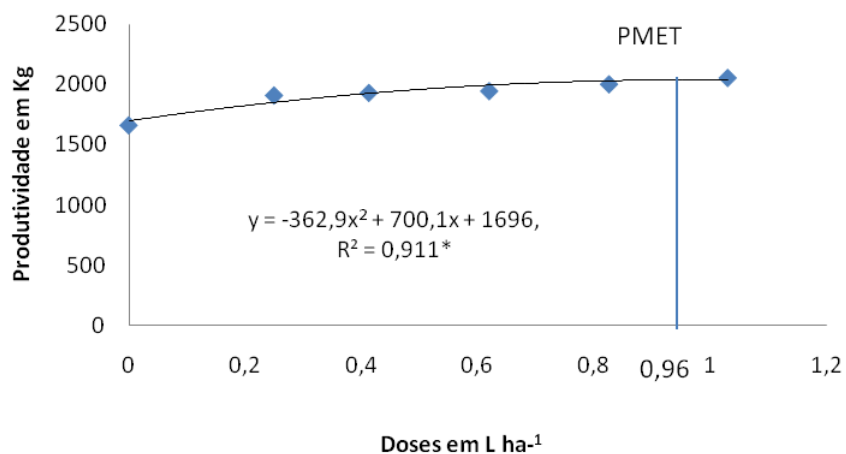


Figura 01- Produtividade da soja em relação às diferentes doses de silício.

* = Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Entretanto os resultados diferiram do avaliado por Juliatti *et al.* (2004) onde a produtividade da cultura da soja não apresentou diferença significativa quando utilizadas diferentes doses de silício como tratamentos.

Porém, de acordo com Lima Filho *et al.* (1999) o silício pode estimular o crescimento e a produção vegetal por uma série de ações como maior rigidez estrutural da planta protegendo-a assim de fatores abióticos diminuindo a incidência de pragas e doenças, fatores estes que contribuíram para o aumento da produtividade da cultura da soja, o que pode ter levado ao aumento de produtividade no experimento.

Ao analisarmos os dados da Figura 02 de regressão linear a probabilidade de 1%, observa-se que para os parâmetros de números de grãos, estima-se que a cada aumento de dosagem, 7,88% dos grãos estejam a mais nas vagens da soja.

Esse resultado diferiu ao de Pereira-Junior (2008), que comparando diferentes doses de silício na cultura da soja e ao avaliar os componentes de produção a variável número de grãos por vagem observou que houve resultado significativo.

Analisando a Figura 03 para os resultados obtidos pela regressão quadrática a 1% de probabilidade observou-se que houve diferença significativa com um PMET de 0,82 L ha⁻¹, tendo o menor número de picadas possíveis por vagem.

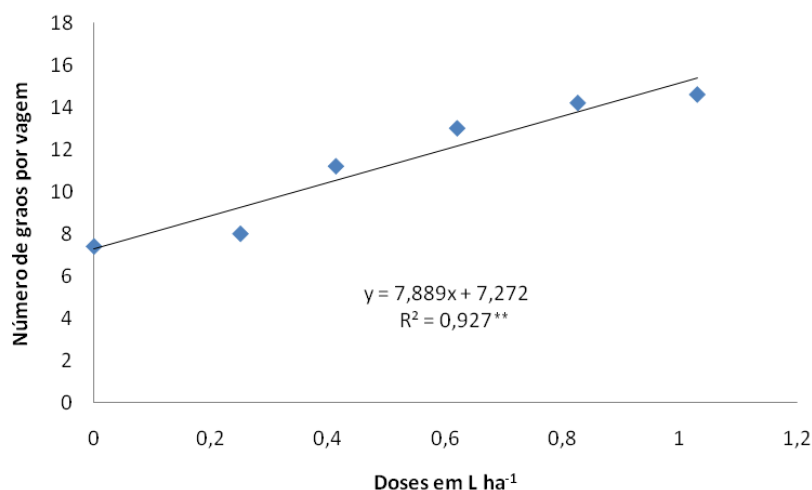


Figura 02- Número de grãos por vagem de soja em função das diferentes doses de silício.

** = significativo ao nível de 1% de probabilidade.

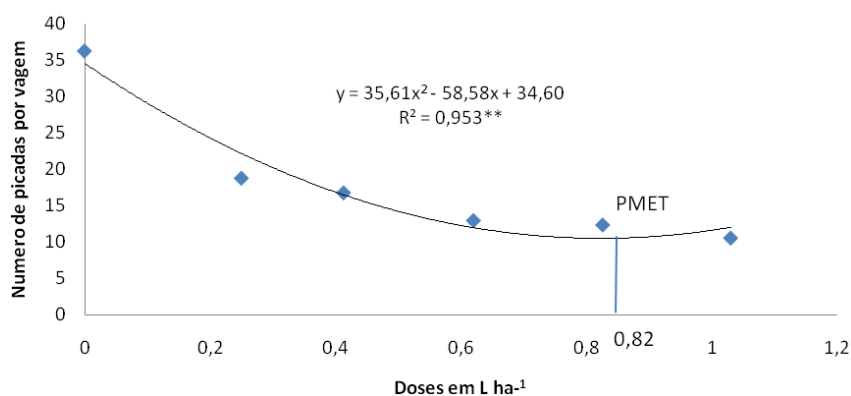


Figura 03- Número de picadas por vagem de soja em relação às doses de silício.

** = Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Esse menor índice de picadas pode ser justificado pelo uso do silício, pois segundo Figueiredo e Rodrigues (2007), os benefícios físicos estão relacionados ao acúmulo do Silício na parede celular das plantas, reduzindo a perda d'água, melhorando a arquitetura das plantas e barreira física à penetração de fitopatógenos e de insetos.

Alem disso, Camargo *et al* (2008) e Goussein (2006), afirmam que a maior rigidez dos tecidos foliares em função do depósito de silício nas células, isso tornando as plantas mais resistentes a fatores abióticos e bióticos. Essa pode ser uma resposta a incidência do percevejo em soja, pelo fato desses depósitos de silício nos tecidos celulares interferir na penetração do estilete dos percevejos.

De acordo com os dados da Figura 04 os dados dos números de insetos por m², obtidos pela regressão linear a 1% de probabilidade, apresentaram diferença significativa, pois à medida que a dosagem de silício foi aumentada, decaíram 0,78 insetos por m² obtidos nos panos de batida, isso se justifica pelo uso do silício proporcionar dificuldades através de

barreira físicas e resistência do tecido vegetal e assim não se tornando mais atrativo ao inseto (Figueiredo e Rodrigues, 2007).

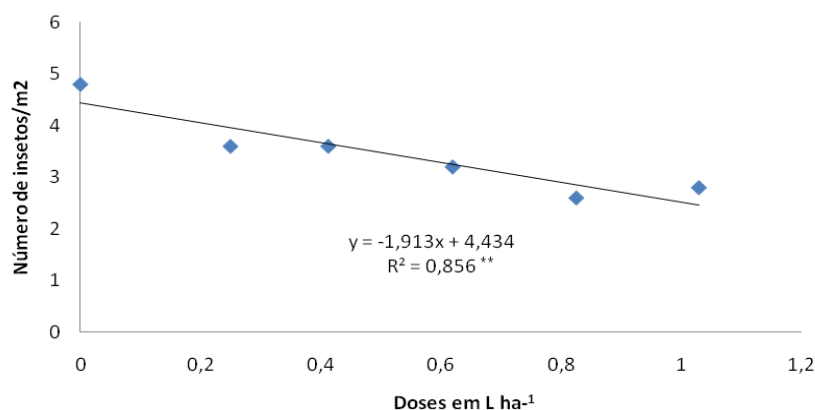


Figura 04- Número de insetos por pano de batida em relação às dose de silício.

** = significativo ao nível de 1% de probabilidade.

O que concorda com Körndorfer *et al.*, (2003), que relatam que o silício na planta está relacionado com a proteção mecânica das plantas, já que diminuem a suscetibilidade de ataque de pragas, como insetos sugadores e mastigadores.

Conclusão

Com base nas condições e nas avaliações realizadas, conclui-se que houve melhora no desenvolvimento da soja quando aplicado via foliar a dosagem média de 0,82 L ha⁻¹ de silício, demonstrando então aumento no número de grãos e uma diminuição na incidência de insetos resultando assim, num aumento de produtividade.

Referências

- ALBUQUERQUE, G.A.S.C.; **Contribuição à implantação de um novo pólo de fertilizantes no nordeste do Brasil**. 2000. 134p. Dissertação (doutorado em Engenharia de Minas) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia de Minas. São Paulo, SP.
- CAMARGO, J. M. M. MORAES, J.C; OLIVEIRA, B.E; IEDE, E. T. Resistência induzida ao pulgão-gigante-do-pinus (Hemiptera: Aphididae) em plantas de *Pinus taeda* adubadas com silício. **Bragantia**, Campinas, v.67, n.4, p.927-932, 2008.
- CASSUCE, F.C.C.; SILVA F.M. Análise econômica do cultivo da soja em grão: 1990-2003. **Revista On-line Uni leste**, v.02, n.21, p.1-16, 2004.
- CHOCOROSQUI, V.R. **Bioecologia de espécies de *Dichelops* (Diceraeus) (Heteroptera: Pentatomidae) e danos em soja, milho e trigo no Norte do Paraná**. 2001. 158f. Tese (Doutorado em Entomologia) - Universidade Federal do Paraná.

CORRÊA-FERREIRA, B. S. Ocorrência natural do complexo de parasitóides de ovos de percevejos da soja no Paraná. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 15, n. 2, p. 189-199, 1986.

CORRÊA-FERREIRA, B.S. **Eficiência de métodos de amostragem para percevejos pragas da soja**. In: EMBRAPA. **Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR)**. Resultados de pesquisa de soja 1984/85. Londrina, 1985. p.149-152. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 15).

EPSTEIN, E. Silicon. **Annual Review in Plant Physiology and Plant Molecular Biology**, Palo Alto, v.50, p. 641-664, 1999.

FIGUEIREDO, F. C; RODRIGUES, C. R. Silício Líquido Solúvel: A sinergia entre a nutrição e defesa de plantas. **Campos & Negócios**. Uberlândia v.5, n.65, 2007.

GOUSSAIN, M. M. **Interação trigo-silício-inseticida na biologia e no comportamento de prova do pulgão-verde *Schizaphis graminum* (Rondani) (Hemiptera: Aphididae) monitorado pela técnica “Electrical Penetration Graphs” (EPG)**. 2006. 59 p. Tese (Doutorado em Agronomia. Entomologia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2006.

GUIMARÃES, F.S. **Cultivares de soja [*Glycine max* (L.) Merrill] para cultivo de verão na região de Lavras-MG**. 2006. 44 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Lavras UFLA, Departamento de Fitotecnia. Lavras, MG.

JULIATTI, C.F.; PEDROSA, G.M.; LANNA, Q.M.R.; BRITO, H.S.; MELLO, B. Influencia do silício na redução de podridão de sementes por *Fusarium Semitectum* na cultura da soja. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 20, n. 2, p. 57-63, 2004.

KÖRNDORFER, G. H. PEREIRA, H. S.; CAMARGO, M. S. **Silicatos de cálcio e magnésio na agricultura**. Uberlândia: Grupo de pesquisa “Silício na agricultura”: UFU, 2003, 22p. (Boletim técnico 1).

LIMA FILHO, O. F. de. TSAI, S. M. **Crescimento e produção do trigo e da aveia branca suplementados com silício**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento Embrapa Agropecuária Oeste 41. 2007. 34 p.

LIMA FILHO, F.O.; LIMA, G.T.M.; TSAI, M.S. Supressão de patógenos em solos induzida por agentes abióticos:o caso do silício. Piracicaba: **Potáfos** 1999. 5p. (Informações Agronômicas, 87).

MALAVOLTA, E.;GOMES-PIMENTEL,F.; ALACARDE, J.C. **Adubos e adubações**. São Paulo: Editora Nobel, 2002. 200p.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. New York: Academic Press, 1995.

PANIZZI, A.R.; SMITH, J.G.; PEREIRA, L.A.G.; YAMASHITA, J. Efeito dos danos de *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837) no rendimento e qualidade da soja. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DA SOJA, 1., 1978, Londrina, **Anais...** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1979. v.2, p.59-78.

PAVINATO, P.S; CERETTA, C. A; GIROTTTO, E; MOREIRA, I. C. L. Nitrogênio e potássio em milho irrigado: análise técnica e econômica da fertilização. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.2, p.358-364, 2008.

PIMENTEL GOMES, F.; GARCIA, C. H. **Estatística aplicada a experimentos agrônômicos e florestais – Exposição com exemplos e orientações para o uso de aplicativos**. Biblioteca de Ciências Agrárias Luiz de Queiroz. Piracicaba; FEALQ, 2002.

PEREIRA-JÚNIOR, P. **Doses de silício na produtividade de soja (*Glycine max* (L) Merrill) e suas características agrônômicas**. Dissertação (Pós-graduação em Agronomia) Universidade Federal de Lavras. 2008. 28p. Departamento de Fitotecnia, Lavras, MG.

RODRIGUES, F.A. **Fertilização silicatada na severidade 262 da queima das bainhas (*Rizoctonia solani*) do arroz**. 2000. 100p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Fitopatologia, Viçosa, MG.

SAMUEL, A.L. et al. Distribution of silicon in cucumber leaves during infection by powdery mildew fungus (*sphaerotheca fuliginea*). **Canadian Journal of Botany**, v. 69, p. 140-146, 1991.

SEDIYAMA, T.; PEREIRA, M.G.; SEDIYAMA, C.S.; GOMES, J.L.L.; **Cultura da soja – parte I**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa: Editora Universitária, 1996.

SOSA-GÓMEZ, D.R.; MOSCARDI, F. Retenção foliar diferencial em soja provocada por percevejos (Heteroptera: Pentatomidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.24, n.2, p.401-404, 1995.