

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO – UFMA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS – CCAA
CURSO DE AGRONOMIA

JHONATAN ALEX DEIFELD

Avaliação dos efeitos de aplicações foliares de Silício na cultura da soja

Chapadinha

2017

JHONATAN ALEX DEIFELD

Avaliação dos efeitos de aplicações foliares de Silício na cultura da soja

Monografia apresentada ao Curso de Agronomia da Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, como parte das exigências para a obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Gregori da Encarnação Ferrão

Co-orientadora: Me. Isabela Cristina Gomes Pires

Chapadinha

2017

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Núcleo Integrado de Bibliotecas/UFMA

Deifeld, Jhonatan Alex.

Avaliação dos efeitos de aplicações foliares de silício na cultura da soja / Jhonatan Alex Deifeld. - 2017.
24 p.

Orientador(a): Gregori da Encarnação Ferrão.
Monografia (Graduação) - Curso de Agronomia,
Universidade Federal do Maranhão, Universidade Federal do Maranhão, 2017.

1. Adubação foliar. 2. Área foliar. 3. Glicine max.
4. Micronutriente. I. da Encarnação Ferrão, Gregori. II.
Título.

JHONATAN ALEX DEIFELD

Avaliação dos efeitos de aplicações foliares de Silício na cultura da soja

Monografia apresentada ao Curso de Agronomia da Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, como parte das exigências para a obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Aprovada em: / /

BANCA EXAMINADORA

Gregori da Encarnação Ferrão (orientador)

Doutor em Ciências pelo Centro de Energia Nuclear na Agricultura

Universidade Federal do Maranhão

Edmilson Igor Bernardo Almeida

Doutor em Agronomia (Fitotecnia) pela Universidade Federal do Ceará (UFC)

Universidade Federal do Maranhão

Daniel Ricardo Teixeira

Engenheiro Agrônomo

Aos meus pais Aldir e Lili pelo apoio, compreensão e incentivo durante os anos de estudo, a minha esposa Hélien pela força nos momentos de adversidades, sem vocês não seria possível chegar até aqui.

DEDICO E OFEREÇO

AGRADECIMENTO

A Deus em primeiro lugar, pois é Ele que sempre me guia e ilumina os meus passos.

A minha esposa Hélien pela ajuda e paciência durante o período do curso e também durante a realização desse trabalho. Esteve comigo o tempo todo, tanto no laboratório como no trabalho de campo. Muito obrigado por sempre estar do meu lado me apoiando e auxiliando.

Aos meus amigos, Tiago, Henry e Deoclécio que me ajudaram nas coletas de dados para o trabalho. Muito obrigado pela ajuda, sem vocês seria muito mais difícil a realização deste trabalho.

A meus pais Aldir e Lili, que são meus exemplos de vida, coragem e determinação, obrigado por todo o apoio, confiança e incentivo.

A minha irmã Danieli e meu cunhado Augusto pelos momentos de descontração em São Luís.

Ao meu orientador e professor Gregori pelo seu auxílio durante a realização deste trabalho.

A todos os professores do CCAA, obrigado pelos ensinamentos repassados durante o período do curso.

Aos amigos que fiz durante o curso: Tiago, Joel, José Neto, Chiquinho, Gabi, Andressa, Nayara, Keven, Djalma, Yasmine, Rodrigo, Guilherme, entre outros tantos.

Aos funcionários do CCAA que fazem o máximo possível para manter o campus em ordem para que possamos estudar em um bom ambiente.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Produtividade e análise de área foliar da cultura da soja com aplicações foliares de silício	15
--	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Área foliar, em função de doses crescentes de silício.....	16
--	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	MATERIAL E MÉTODOS	12
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
4	CONCLUSÃO	16
	REFERÊNCIAS	17
	ANEXO.....	19

Avaliação do efeito de aplicações foliares de silício na cultura da soja

Jhonatan Alex Deifeld¹

Resumo - A aplicação foliar de silício tem promovido diversos benefícios às plantas, com reflexos positivos na produtividade. Este trabalho tem como objetivo avaliar o índice de área foliar e a produtividade da soja submetida a aplicações de silício via foliar. O experimento foi conduzido numa fazenda no município de São Benedito do Rio Preto – MA. Os tratamentos consistiram na testemunha (ausência de aplicação), 200, 400 e 600 ml de Si ha⁻¹, os quais foram dispostos em delineamento inteiramente casualizado, com quinze repetições para análise de peso de mil grãos, peso de grão por planta e número de grãos por planta, e nove repetições para análise da área foliar. As aplicações foram realizadas nos estádios V4, R2 e R4. Aplicações de doses crescentes de silício não tiveram influência na produtividade da soja, BRS Paragominas. O uso do silício na cultura da soja pode auxiliar a manutenção da área foliar da mesma, desde que seja utilizado na dosagem e na época correta. Levando em consideração que o produto comercial Supa Sílica, não tem uma recomendação específica para a soja, a dosagem de 200 ml/ha pode ser indicada.

Palavras chave: *Glycine max*, área foliar, adubação foliar, micronutriente.

Evaluating the effect in silicon foliar application in soybean crop

Jhonatan Alex Deifeld

Abstract: The silicon foliar application has promoted several benefits to the plants with positive reflects on productivity. This study aims to evaluate leaf area index and yield of soybean submitted to silicon foliar applications. The experiment was conducted on a farm in the county of São Benedito do Rio Preto - MA. The treatments consisted of the control (no application), 200, 400 and 600 ml of Si ha⁻¹, which were arranged in a completely randomized design with fifteen replicates to analyse a thousand grain weight, grain weight per plant and number of grains per plant; and nine replicates for leaf area analysis. The applications were performed in the V4, R2 and R4 stages. Applications of increasing doses of silicon had no influence on soybean yield, BRS Paragominas. The use of silicon in the soybean crop can help to maintain the leaf area of the soybean, since it is used in the dosage and at the correct time. Taking into account that the commercial product Supa Silica does not have a specific recommendation for soybean, the dosage of 200 ml/ha may be indicated.

Key words: *Glycine max*, leaf area, leaf fertilization, micronutrient.

1 INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é, atualmente, a principal oleaginosa cultivada no mundo (EMBRAPA, 2016), sendo a cultura brasileira que mais cresceu nos últimos trinta anos e corresponde a 49% da área plantada em grãos no país (MAPA, 2012).

¹ Departamento de Agronomia, Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências Agrárias e Ambientais. Rod. BR222, s/n, Bairro Boa Vista – Campus Universitário de Chapadinha, 65500-000, Chapadinha – MA. jhonatandeifeld@gmail.com

O aumento na produtividade está relacionado aos avanços tecnológicos, ao manejo e eficiência dos produtores (MAPA, 2012). O Brasil é o segundo maior produtor mundial de soja, perdendo somente para os Estados Unidos da América. Na safra de 2015/2016, a cultura totalizou uma produção de 95,63 milhões de toneladas e a produtividade média da soja brasileira foi de 2882 kg por hectare (EMBRAPA, 2016). Já em 2017 essa média foi de 3362 kg/há⁻¹ (CONAB, 2017). A cultura da soja está em ampla expansão territorial no Brasil, uma prova disso é o cultivo dessa oleaginosa no cerrado brasileiro, considerado por muitos como terras pouco produtivas pelo fato de o período chuvoso ser diferenciado das outras regiões do país (SAGRIMA, 2012). O estado do Maranhão destaca-se como o segundo maior produtor de soja da região Nordeste e incrementou quase o dobro da produção nos últimos 10 anos (SAGRIMA, 2012). Na safra 2016/2017 estima-se uma safra recorde para o estado, de aproximadamente 2.5 milhões de toneladas (IMESC, 2017).

Os efeitos do silício em leguminosas ainda são pouco conhecidos, tanto que não é considerado um elemento essencial para as plantas. Porém alguns estudos falam sobre os efeitos benéficos desse elemento para a cultura da soja a qual tem sua produtividade pressionada por fatores bióticos e abióticos. Atualmente existem no mercado formulações comerciais que visam minimizar essas adversidades, como fitormônios, produtos biológicos, adubos silicatados, os quais podem ser aplicados via foliar ou no solo. Quando o silício é absorvido pelas raízes é transportado pelo xilema até chegar à parede celular, onde é depositado. Uma vez depositado, o mesmo se torna imóvel na planta (BALASTRA et al., 1989). O silício pode ajudar a aumentar a produção vegetal por meio de algumas ações indiretas, como por exemplo a melhoria na arquitetura das plantas (deixando-as com folhas mais eretas), e conseqüente diminuição do auto sombreamento e que pode ajudar na redução do acamamento (EPSTEIN, 1994; MARSCHNER, 1995). O silício também pode propiciar um aumento da rigidez estrutural dos tecidos, além de diminuir a fitotoxidez de Fe, Al, Mn e Na. O aumento na rigidez das células das plantas pode proporcionar uma menor incidência de pragas e doenças (EPSTEIN, 1994; MARSCHNER, 1995). Segundo Oliveira e Castro (2002) *apud* Moreira et al. (2010), o acúmulo de silício nas folhas da planta também pode reduzir a transpiração das plantas reduzindo assim sua exigência por água, isso ocorre devido a ocorrência de uma dupla camada de sílica causando a diminuição da abertura dos estômatos, diminuindo assim a perda de água.

Levando em consideração esses efeitos proporcionados pelo silício, pode-se reduzir a quantidade de defensivos agrícolas utilizados nas lavouras, obtendo assim um produto de melhor qualidade e com custo relativamente menor. Porém necessita-se de mais estudos relacionados aos efeitos do silício na fisiologia da soja, visto que grande maioria das pesquisas relacionados com adubação silicatada são realizados com gramíneas e enfatizam apenas a maior tolerância da planta a

pragas e doenças e pouco do seu efeito na fisiologia vegetal, especialmente em leguminosas (PEREIRA et al., 2004).

A nutrição mineral é um dos fatores de fácil manipulação pelo homem visando melhor rendimento e tolerância a pragas e doenças em plantas cultivadas. O silício não é considerado essencial às plantas, mas é considerado agronomicamente benéfico, aumentando a tolerância de várias espécies, principalmente de monocotiledôneas, às pragas e doenças, e a diversos tipos de estresses abióticos (DATNOFF et al., 2007).

As monocotiledôneas são capazes de absorver e acumular altos níveis de silício em suas partes aéreas. Para essas espécies o acúmulo de silício pode representar entre 0,1 a 10% de toda a matéria seca produzida pela planta (MA e TAKAHASHI, 2002). Entretanto na cultura da soja, que é dicotiledônea ainda se há escassez de informações sobre a ação do silício no desenvolvimento vegetativo e produção das plantas. Sabe-se, porém, que as plantas diferem na sua capacidade de absorver e acumular silício, sendo assim classificadas em plantas acumuladoras, não acumuladoras e intermediárias, como é o caso da cultura da soja (PEREIRA JUNIOR, 2008).

A microrregião de Chapadinha - MA vem se destacando por se tratar de uma nova fronteira agrícola de soja no Brasil, porém como em qualquer outra região produtora da oleaginosa, os produtores sofrem com altas infestações de pragas em suas lavouras. Para fazer o controle destas pragas o produtor utiliza muitos defensivos agrícolas que na sua grande maioria são prejudiciais ao meio ambiente e principalmente para o produtor. Tendo em vista esse problema, faz-se necessário estudos para tornar possível o uso de algumas alternativas menos agressivas para fazer esse controle. A utilização de silício na adubação das plantas pode ser uma alternativa, desde que sua eficácia seja comprovada e seu custo seja menor que os outros métodos de controle.

Sendo assim, o presente trabalho tem como objetivo avaliar o índice de área foliar e a produtividade da soja submetida a aplicações de silício via foliar.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado numa fazenda produtora de soja localizada no município de São Benedito do Rio Preto – MA na safra de 2017. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) com quatro tratamentos (0, 200 ml há⁻¹, 400 ml há⁻¹ e 600 ml há⁻¹) e quinze repetições para a análise de produtividade (PMG, número de grãos/planta e peso de grãos/planta) e com nove repetições para a análise da área foliar.

A cultivar de soja utilizada foi a BRS Paragominas, que é uma variedade com um bom rendimento produtivo (3500 kg/ha⁻¹) e com ciclo de aproximadamente 120 dias. A fonte de silício

utilizada foi o Supa Sílica² fabricado pela empresa Agrichen e composto por 10% de Si e 23,7% de K₂O.

O experimento foi realizado em uma área comercial de 10 hectares que foram divididos em parcelas de 2,5 hectares. Cada parcela corresponde a um tratamento diferente, onde a primeira parcela é a testemunha. Na segunda parcela foi aplicado uma dose do produto comercial (200 ml ha⁻¹) o que corresponde a 20 g de Si e a 47,4 g de K₂O no estágio fenológico V4. Na terceira parcela foram aplicadas duas doses do produto comercial (400 ml ha⁻¹) divididos em duas aplicações de 200 ml cada, totalizando 40 g de Si e 94,8 g de K₂O sendo a primeira aplicação no estágio fenológico V4 e a segunda em R2. Na quarta parcela foram aplicadas três doses de produto comercial (600 ml ha⁻¹) divididos em três aplicações de 200 ml cada, totalizando 60 g de Si e 142,2 g de K₂O sendo que a primeira aplicação foi realizada no estágio fenológico V4, a segunda em R2 e a terceira em R4.

Para proceder a avaliação da área foliar (AF), coletaram-se nove amostras de cada tratamento no estágio fenológico R5. As plantas foram coletadas ao acaso com a ajuda de um gabarito de 0,5 x 0,5 metros, totalizando 0,25 m² por amostra. Após a coleta as plantas foram transportadas até o laboratório de Ecofisiologia Vegetal do Campus IV da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) na cidade de Chapadinha – MA onde foram retiradas as folhas para posterior escaneamento e utilização de scanner da marca HP. Após escaneadas as folhas foram submetidas a análise da área foliar com a utilização do programa “Image J”.

Para proceder a análise de produtividade coletaram-se quinze amostras de cada tratamento no estágio fenológico R8. A seleção das plantas foi realizada através de um gabarito de 0,5 x 0,5 metros, totalizando 0,25 m². As plantas coletadas foram transportadas até o laboratório de Ecofisiologia Vegetal do Campus IV da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) na cidade de Chapadinha – MA. As vagens foram debulhadas manualmente e posteriormente os grãos foram contados e pesados para que fosse possível determinar o peso de mil grãos (PMG), número de grãos por planta (NGR/PLA) e peso de grãos por planta (PGR/PLA).

Para proceder a análise estatística foi utilizado o programa INFOSTAT versão 2016. Para a análise de normalidade foi utilizado o teste Shapiro-Wilk, para verificar a homogeneidade de variância foi utilizado o teste Box-Cox e para a análise de variância foi utilizado o teste Tukey a 5% de probabilidade.

² Dose recomendada – 600 ml/ha do produto comercial durante o ciclo da cultura (3 aplicações de 200 ml/ha cada).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação de 200 e 400 ml de Si ha⁻¹ culminou em maiores áreas foliares, comparativamente à maior dose (600 ml ha⁻¹) e à testemunha. Esse resultado pode ser explicado pelo fato de o silício proporcionar maior tolerância à pragas e diminuição do auto sombreamento por possibilitar que as folhas fiquem mais eretas.

A ação do silício em pragas herbívoras acontece de forma direta, tornando as folhas mais duras e conseqüentemente desgastando as mandíbulas dos insetos mastigadores, (KVENDARAS e KEEPING, 2007).

A redução da área foliar para o uso de 600 ml de si ha⁻¹ pode estar relacionado com a fase fenológica de aplicação. Apesar de não diferir estatisticamente é possível observar que há um decréscimo em dados absolutos nas médias da área foliar já no segundo tratamento, (400 ml) que foi realizado no estágio reprodutivo das plantas. Segundo Da Luz (2006), a presença de uma camada de sílica sobre as superfícies foliares é capaz de alterar o espectro de emissividade da luz. Neste sentido doses mais elevadas de silício poderiam levar a formação de uma camada mais espessa de sílica sobre as folhas, podendo afetar o desenvolvimento e a formação de estômatos na superfície das folhas. Brownlee (2001) e Lake et al (2001) acrescentaram que plantas com folhas maduras sob luz incidente reduzida podem afetar negativamente a densidade estomática.

Não houve diferença estatística para as variáveis número de grão por plantas (NG/PLA) e peso de grão por planta (PGR/PLA) (Tabela 1).

A aplicação de silício pode aumentar também o teor de clorofila das plantas e conseqüentemente aumentar a fotossíntese (DEREN, 2001). Segundo Pereira Junior, (2008), por se tratar de uma cultura considerada intermediária em relação ao acúmulo de silício, são difíceis de serem encontradas respostas para aplicações foliares de silício na soja. Os efeitos benéficos de aplicações de silício em plantas de várias espécies, têm sido demonstrados com mais frequência quando as plantas passam por algum tipo de estresse, seja ele biótico ou abiótico (FARIA, 2000).

Tabela 1. Produtividade e análise de área foliar da cultura da soja com aplicações foliares de silício.

TRATAMENTOS	PMG (g)	NG/PLA	PGR/PLA (g)	AF (cm ²)
1	137,9333 A	189,27 A	26,135 A	15,127 B
2	137,8000 A	170,93 A	22,582 A	22,916 A
3	123,2567 C	146,00 A	20,126 A	19,651 A
4	128,2667 B	170,20 A	20,978 A	15,949 B
CV %	0,44	29,88	29,47	22,73

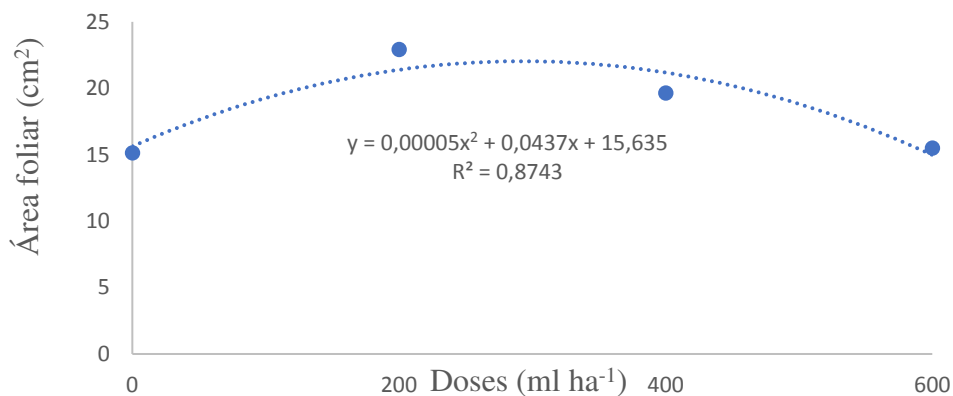
Valores seguidos de letras iguais, na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey (<0,05).

Os resultados corroboram com Franzot et al. (2005), os quais avaliaram o efeito de doses de silício no crescimento e a produção de grãos de feijoeiro em casa de vegetação e não obtiveram efeito significativo para a variável produtividade.

Com relação a variável peso de mil grãos, houve diferença entre os tratamentos utilizados. Neste caso a aplicação de 200 ml ha⁻¹ condicionou a melhores resultados (Tabela 1). De acordo com Datnof et al. (2001) a aplicação de silício em plantas confere a elas uma maior eficiência fotossintética e maior aproveitamento da água. Não obstante, no presente estudo não houve alterações significativas entre a testemunha (ausência de aplicação) e o melhor tratamento adubado (200 ml ha⁻¹). Esses resultados se assemelham com os obtidos por Mauad et al., (2003), os quais também não verificaram aumento de produtividade na cultura do arroz com aplicações de doses crescentes de silício.

Como é possível observar na figura 1, as plantas que receberam apenas uma aplicação de 200 ml ha⁻¹ tiveram uma área foliar maior em relação aos demais tratamentos. Mesmo os tratamentos 2 e 3 não diferindo estatisticamente, (Tabela1), é possível observar um decréscimo da área foliar já no terceiro tratamento.

Figura 1. Área foliar, em função de doses crescentes de silício.



4 CONCLUSÃO

Aplicações de doses crescentes de silício não tiveram influência na produtividade da soja, BRS Paragominas.

O uso do silício na cultura da soja pode auxiliar a manutenção da área foliar da mesma, desde que seja utilizado na dosagem e na época correta.

Levando em consideração que o produto comercial Supa Sílica, não tem uma recomendação específica para a soja, a dosagem de 200 ml/ha pode ser indicada.

REFERÊNCIAS

- BALASTRA, M. L. F. C.; PEREZ, C. M.; JULIANO, B. O.; VILLREAL, P. Effects of silica level on some properties of *Oriza sativa* straw and hull. **Canadian Journal Botany**, Ottawa, v. 67, p. 2356-2363, 1989.
- BROWNLEE, C. The long and the short of stomatal density signals. **Trends Plant Science**, v.6, p. 441-442, 2001.
- BRADY NC (1992) **The nature and properties of soil**. 10ª ed. New York, Edition Macmillan Publishing Co. 200p.
- DA LUZ, B. R. Attenuated total reflectance spectroscopy of plant leaves: **A tool for ecological and botanical studies**. *New Phytologist*. v. 172, p. 305-318, 2006.
- DATNOFF, L. E.; RODRIGUES, F. A.; SEEBOLD, K. W.; (2007) Silicon and Plant Nutrition. In: Datnoff LE, Elmer WH, Huber DM (Eds.) **Mineral Nutrition and Plant Disease**. Saint Paul MN. APS Press. pp. 233- 246.
- DAYANADAM, P.; KAUFMAN, P. B.; FRANKLIN, C. L. Detection of silica in plants. **American Journal of Botany**, Saint Louis, v. 70, p. 1079-1084, 1983.
- DEREN. C (2001) **Plant genotypes, silicon concentration and silicon related** responses. In: DATNOFF LE, SNYDER GH & KORNDÖRFER GH (Eds.) **Silicon in Agriculture**. Amsterdam, Elsevier Science. p.149-158.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA E PECUÁRIA – EMBRAPA. 2016. **Cultivo da Soja**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/pt/soja/cultivos/soja1>> Acesso em: 25 de novembro de 2016.
- EPSTEIN, E. The anomaly of silicium in plant biology. *Proceeding National Academic Science*, Washington, v. 91, p. 11-17, 1994.
- FARIA, R. **Efeito de acumulação de silício e a tolerância das plantas de arroz do sequeiro ao déficit hídrico do solo**. 2000. 125 p. Dissertação (Mestrado em Solos) – Universidade Federal de Viçosa.. Departamento de Solos, Viçosa, MG.
- FILGUEIRAS, O. 2007. **Silício na agricultura**. Disponível em: <http://www.revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2007/10/7274_Silicio_140.pdf> Acesso em: 23 de Novembro de 2016.
- FRANZOT, B. P.; SILVEIRA, L. S. M. da; ANDRADE, M. J. B. de; VIEIRA, N. M. B.; SILVA, V. M. P.; CARVALHO, J. G. de. Aplicação foliar de silício em feijoeiro comum. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 8.,2005, Goiania. **Anais...** Goiânia: EMBRAPA Arroz e Feijão, 2005. p. 967-960.
- KVENDARAS, O. L.; KEEPING, M. G. Silicon impedes stalk penetration by the borer *Eldana saccharina* in sugarcane **Entomologia Experimentalis et applicata**, v. 125, p. 103-110, 2007.
- MAUAD M, GRASSI FILHO H, CRUSCIOL CAC & Corrêa JC (2003b) Teores de silício no solo e na planta de arroz de terras altas com diferentes doses de adubação silicatada e nitrogenada. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 27:867-873.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUARIA E ABASTECIMENTO - MAPA. 2012. **Cultura da soja**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/soja>> Acesso em: 26 de Novembro de 2016.
- MOREIRA, A. R.; FAGAN, E. B.; MARTINS, K. V.; SOUZA, C. H. E.; Resposta da cultura de soja a aplicação de silício foliar. **Bioscience journal**. Uberlândia, v. 26, n. 3, p. 413-423, 2010

NOTA DE AGRICULTURA MARANHENSE. **Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos** - IMESC. v.1, n.1, jan., 2017– São Luís: IMESC, 2017.

OLIVEIRA, L. A.; CASTRO, N. M. Ocorrência de sílica nas folhas de *Curatella americana* L. e de *Davilla elliptica* St. **Hil. R. Horiz. Ci.**, 2002.

PEREIRA, H. S.; KORNDÖRFER, G. H.; VIDAL, A. A.; CAMARGO, M. S. Fontes de silício para a cultura do arroz [Silicon sources for rice]. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 61, p. 35-42, 2004.

PEREIRA JUNIOR, P. **Doses de silício na produtividade de soja** [*Glycine max* (L.) Merrill] e suas características agronômicas/ Péricles Pereira Júnior. – Lavras: UFLA, 2008. 28 p

ANEXO

NORMAS DA REVISTA TRÓPICA

Título

- * Deve representar o conteúdo e o objetivo do trabalho e ter no máximo 15 palavras, incluindo-se os artigos, as preposições e as conjunções.
- * Não deve conter nome científico, exceto de espécies pouco conhecidas; neste caso, apresentar somente o nome binário.
- * Não deve conter subtítulo, abreviações, fórmulas e símbolos.
- * As palavras do título devem facilitar a recuperação do artigo por índices desenvolvidos por bases de dados que catalogam a literatura.
- * Deve ser grafado em letras minúsculas, exceto a letra inicial, e em negrito.

Nomes dos autores

- * Grafar os nomes dos autores com letra inicial maiúscula, por extenso, separados por vírgula; os dois últimos são separados pela conjunção "e".
- * O último sobrenome de cada autor deve ser seguido de um número em algarismo arábico, em forma de expoente, correspondente à respectiva chamada de endereço do autor no rodapé da página.

Endereço dos autores

- * São apresentados no rodapé da primeira página do artigo, indicado pelo número em algarismo arábico correspondentes aos dos autores e devem conter o endereço postal completo das instituições e os endereços eletrônicos dos autores.
- * Devem ser agrupados pelo endereço da instituição.
- * Os endereços eletrônicos de autores da mesma instituição devem ser separados por vírgula.

Resumo

- * O termo Resumo deve ser grafado em letras minúsculas, exceto a letra inicial, fonte tamanho 10, alinhamento à esquerda da página e separado do texto por travessão.
- * Deve ser redigido em parágrafo único e com fonte tamanho 10.
- * Deve conter, no máximo, 200 palavras, incluindo números, preposições, conjunções e artigos.
- * Deve ser elaborado em frases curtas e conter o objetivo, o material e os métodos empregados na pesquisa, os resultados e a conclusão.
- * Não deve conter citações bibliográficas nem abreviaturas.
- * O final do texto deve conter a principal conclusão, com o verbo no presente do indicativo.

Palavras chave

- * A expressão Palavras chave deve ser seguida de dois-pontos, alinhada à esquerda da página, grafada em letras minúsculas, exceto a letra inicial e fonte tamanho 10.
- * Os termos devem ser separados por vírgula e iniciados com letra minúscula.
- * Devem ser no mínimo três e no máximo seis, considerando-se que um termo pode possuir duas ou mais palavras.
- * Não devem conter palavras que compoñham o título.
- * Devem conter o nome científico (só o nome binário) da espécie estudada.

Introdução

- * A palavra Introdução deve ser alinhada à esquerda da página, grafada com letras maiúsculas e em negrito e com espaçamento de 6 pt antes e depois.
- * Deve apresentar a justificativa para a realização do trabalho, situar a importância do problema científico a ser solucionado e estabelecer sua relação com outros trabalhos publicados sobre o assunto.
- * O último parágrafo deve expressar o objetivo, de forma coerente com o descrito no início do Resumo.

Material e Métodos

- * A expressão Material e Métodos deve ser alinhada à esquerda da página, grafada com letras maiúsculas e em negrito e com espaçamento de 6 pt antes e depois.
- * Deve ser organizado, de preferência, em ordem cronológica.
- * Deve conter a descrição detalhada dos tratamentos e variáveis.
- * Deve-se evitar o uso de abreviações ou as siglas.
- * Os materiais e os métodos devem ser descritos de modo que outro pesquisador possa repetir o experimento.
- * Devem ser evitados detalhes supérfluos e extensas descrições de técnicas de uso corrente.
- * Deve conter informação sobre os métodos estatísticos e as transformações de dados.
- * Deve-se evitar o uso de subtítulos; quando indispensáveis, grafá-los em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial, na margem esquerda da página.
- * Pode conter tabelas e figuras.

Resultados e Discussão

- * A expressão Resultados e Discussão deve ser alinhada à esquerda da página, grafada com letras maiúsculas e em negrito, e com espaçamento de 6 pt antes e depois.

- * Deve ocupar quatro páginas, no máximo.
- * Os dados apresentados em tabelas ou figuras devem ser discutidos.
- * As tabelas e figuras são citadas seqüencialmente.
- * Os dados das tabelas e figuras não devem ser repetidos no texto, mas discutidos frente aos apresentados por outros autores.
- * Dados não apresentados não podem ser discutidos.
- * Não deve conter afirmações que não possam ser sustentadas pelos dados obtidos no próprio trabalho ou por outros trabalhos citados.
- * Não apresentar os mesmos dados em tabelas e em figuras.
- * As novas descobertas devem ser confrontadas com o conhecimento anteriormente obtido.

Conclusões

- * O termo Conclusões deve ser alinhado esquerda da página, grafado com letras maiúsculas e em negrito e com espaçamento de 6 pt antes e depois.
- * Devem ser apresentadas em frases curtas, sem comentários adicionais, com o verbo no presente do indicativo, e elaboradas com base no objetivo do trabalho.
- * Não podem consistir no resumo dos resultados.
- * Devem apresentar as novas descobertas da pesquisa.
- * Devem ser numeradas e no máximo cinco.

Agradecimentos

- * A palavra Agradecimentos deve ser alinhada à esquerda da página, grafada com letras maiúsculas e em negrito, e com espaçamento de 6 pt antes e depois.
- * Devem ser breves e diretos, iniciando-se com "Ao, Aos, À ou Às" (pessoas ou instituições).
- * Devem conter o motivo do agradecimento.

Referências

- * A palavra Referências deve ser alinhada à esquerda da página, grafada com letras maiúsculas e em negrito e com espaçamento de 6 pt antes e depois.
- * Devem ser normalizadas de acordo com as normas vigentes da ABNT.
- * Devem ser apresentadas em ordem alfabética dos nomes dos autores, separados por ponto-e-vírgula, sem numeração.
- * Devem apresentar os nomes de todos os autores da obra.

- * Devem conter os títulos das obras ou dos periódicos grafados em negrito.
- * Devem conter somente a obra consultada, no caso de citação de citação.
- * Todas as referências devem registrar uma data de publicação.
- * Devem ser listadas nas referências apenas fontes citadas pelo autor.
- * Devem ser trinta, no máximo.
- * Acima de seis autores é facultativo o uso de et al.

Exemplos:

Artigos de Anais de Eventos (aceitos apenas trabalhos completos)

AHRENS, S. A fauna silvestre e o manejo sustentável de ecossistemas florestais. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE MANEJO FLORESTAL, 3., 2004, Santa Maria. Anais. Santa Maria: UFSM, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, 2004. p.153-162.

Artigos de periódicos

SANTOS, M.A. dos; NICOLÁS, M.F.; HUNGRIA, M. Identificação de QTL associados à simbiose entre *Bradyrhizobium japonicum*, *B. elkanii* e soja. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.41, p.67-75, 2006.

Capítulos de livros

AZEVEDO, D.M.P. de; NÓBREGA, L.B. da; LIMA, E.F.; BASTISTA, F.A.S.; BELTRÃO, N.E. de M. Manejo cultural. In: AZEVEDO, D.M.P.; LIMA, E.F. (Ed.). O agronegócio da mamona no Brasil. Campina Grande: Embrapa Algodão; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. p.121-160.

Livros

OTSUBO, A.A.; LORENZI, J.O. Cultivo da mandioca na Região Centro-Sul do Brasil. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. 116p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Sistemas de produção, 6).

Teses e dissertações

HAMADA, E. Desenvolvimento fenológico do trigo (cultivar IAC 24 - Tucuruí), comportamento espectral e utilização de imagens NOAA-AVHRR. 2000. 152p. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

Fontes eletrônicas

EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE. Avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais da pesquisa da Embrapa Agropecuária Oeste: relatório do ano de 2003. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2004. 97p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 66). Disponível em: <http://www.cpa0.embrapa.br/publicacoes/ficha.php?tipo=DOC&num=66&ano=2004>. Acesso em: 18 abr. 2006.

Citações

- * Não são aceitas citações de resumos, comunicação pessoal, documentos no prelo ou qualquer outra fonte, cujos dados não tenham sido publicados. Redação das citações dentro de parênteses
- * Citação com um autor: sobrenome grafado com a primeira letra maiúscula, seguido de vírgula e ano de publicação.
- * Citação com dois autores: sobrenomes grafados com a primeira letra maiúscula, separados pelo "e" comercial (&), seguidos de vírgula e ano de publicação.
- * Citação com mais de dois autores: sobrenome do primeiro autor grafado com a primeira letra maiúscula, seguido da expressão et al., em fonte normal, vírgula e ano de publicação.
- * Citação de mais de uma obra: deve obedecer à ordem cronológica e em seguida à ordem alfabética dos autores.
- * Citação de mais de uma obra dos mesmos autores: os nomes destes não devem ser repetidos; colocar os anos de publicação separados por vírgula.
- * Citação de citação: sobrenome do autor e ano de publicação do documento original, seguido da expressão "citado por" e da citação da obra consultada.
- * Deve ser evitada a citação de citação, pois há risco de erro de interpretação; no caso de uso de citação de citação, somente a obra consultada deve constar da lista de referências.

Redação das citações fora de parênteses

- * Citações com os nomes dos autores incluídos na sentença: seguem as orientações anteriores, com os anos de publicação entre parênteses; são separadas por vírgula.

Fórmulas, expressões e equações matemáticas

- * Fórmulas, expressões, símbolos ou equações matemáticas devem ser escritas no editor de equações do programa Word.
- * No texto, devem ser iniciadas à margem esquerda da página e apresentar tamanho padronizado da fonte Times New Roman.
- * Não devem apresentar letras em itálico ou negrito.

Tabelas

- * As tabelas devem estar localizadas no corpo do trabalho.
- * Devem ser auto-explicativas.
- * Os elementos complementares são: notas-de-rodapé e fontes bibliográficas.
- * O título, com ponto no final, deve ser precedido da palavra Tabela, em negrito; deve ser claro, conciso e completo; deve incluir o nome (vulgar ou científico) da espécie e das variáveis dependentes.

* No cabeçalho, os nomes das variáveis que representam o conteúdo de cada coluna devem ser grafados por extenso; se isso não for possível, explicar o significado das abreviaturas no título ou nas notas-de-rodapé.

* Todas as unidades de medida devem ser apresentadas segundo o Sistema Internacional de Unidades.

* As tabelas devem ser editadas em arquivo Word, usando os recursos do menu Tabela; não fazer espaçamento utilizando a barra de espaço do teclado, mas o recurso recuo do menu Formatar Parágrafo.

Notas de rodapé das tabelas

* Notas de chamada: são informações de caráter específico sobre partes da tabela, para conceituar dados. São indicadas em algarismo arábico, na forma de expoente, entre parênteses, à direita da palavra ou do número. São apresentadas de forma contínua, sem mudança de linha, separadas por ponto.