



**UFES – UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS – ERECHIM
CURSO DE AGRONOMIA**

LEANDRO COMINETTI

**VARIÁVEIS DE RENDIMENTO E MORFOLOGIA DA CULTURA DA SOJA COM
ADUBAÇÃO FOLIAR**

ERECHIM

2016

LEANDRO COMINETTI

**VARIÁVEIS DE RENDIMENTO E MORFOLOGIA DA CULTURA DA SOJA COM
ADUBAÇÃO FOLIAR**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para a obtenção do grau de bacharel em agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul.

Orientador Prof. Dr. Nerandi Luiz Camerini

ERECHIM

2016

LEANDRO COMINETTI

**VARIÁVEIS DE RENDIMENTO E MORFOLOGIA DA CULTURA DA SOJA COM
ADUBAÇÃO FOLIAR**

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

Orientador: Prof. Dr. Nerandi Luiz Camerini

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

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Nerandi Luiz Camerini – UFFS

Prof. Me. Douglas Antonio Dias – UFFS

Bach. Patrick Raul Boza – UFFS

COMPONENTES DE RENDIMENTO E MORFOLOGIA DA CULTURA DA SOJA COM ADUBAÇÃO FOLIAR

Leandro Cominetti¹, Nerandi Luiz Camerini²

RESUMO

O trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência da adubação foliar avaliando algumas variáveis de rendimento e morfologia da cultura da soja (*Glycine max*). Nos tratamentos foram utilizados dois produtos formulados (adubos foliares) aplicados em dois estádios diferentes da planta, em V5 e R1. Os tratamentos foram avaliados em função das diferentes doses de adubação foliar dos dois produtos formulados, testemunha (T1), (T2), (T3), (T4) e (T5) com 5 repetições cada parcela, totalizando 25 parcelas. Nos resultados obtidos para número de ramificações por planta, peso de mil grãos e rendimento não houve diferença estatística entre os cinco tratamentos portanto a adubação foliar não apresentou resultados positivos para estes componentes de rendimento. No componente altura de planta houve diferença estatística onde as maiores alturas de planta foram do T5 e T4 que não diferiram entre si porém não significando que estes tratamentos obtiveram maior peso de mil grãos e maior rendimento. No componente área foliar houve diferença estatística entre os tratamentos sendo que o T3 mesmo não diferindo dos T2, T4 e T5 obteve maior área foliar porém não significando maiores pesos de mil grãos e de rendimento.

Palavras-chave: *Glycine max*, produção, doses, tratamentos.

ABSTRACT

YIELD COMPONENTS AND MORPHOLOGY OF SOYBEAN CULTURE WITH LEAF FERTILIZATION

This study aimed to evaluate the efficiency of foliar fertilization assessing some performance variables and soybean morphology (*Glycine max*). The treatments were formulated using two products (foliar fertilizers) applied at two different developmental stages of the plant, V5 and R1. The treatments were evaluated according to the different doses of foliar fertilization of the two formulated products (T1), (T2), (T3), (T4) and (T5) with 5 replications each plot, totaling 25 plots. The results obtained for number of branches per plant, thousand grain weight and yield there were no statistical difference between the five treatments so the foliar fertilization did not show positive results for these yield components. In the plant height component a statistical difference was observed in the T5 and T4 treatments, which did not differ but it does not mean that these treatments had higher thousand kernel weight and higher yield. In the leaf area component was no statistical difference between treatments, even though T3 did not differ from T2, T4 and T5, had higher leaf area but not meaning higher thousand grain yield and weights.

Keywords: *Glycine max*, production, doses, treatments.

¹ Acadêmico do curso de agronomia, Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, Erechim, RS. E-mail: leandrocominetti@hotmail.com.

² Prof. Dr. em Engenharia Agrícola – Construções Rurais e Ambiente, Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, Erechim, RS. E-mail: nerandi@gmail.com.

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max*) é representante da família das Leguminosae subfamília Fabaceae originária da China. É uma cultura anual de extrema importância para o Brasil devido ao fato de ser uma ótima fonte proteica (LINZMEYER *et al.*, 2008). É usada para fabricação de rações, óleos vegetais, biocombustíveis e outros produtos como farinha, tintas e solventes (COELHO *et al.* (2011).

A área de abrangência do setor primário é muito vasta e por isso sempre surgirão problemas relacionados com produção, ou maiores demandas de produtividade então há necessidade de testar, avaliar, orientar, desenvolver métodos para evitar desperdícios e maus resultados na área agrícola. A adubação foliar está como um dos componentes de uma série de tecnologias voltadas para a produção agrícola e aumento de produtividade.

Para os pesquisadores Borket (1987), Rosolem & Boareto (1989) e Sá (1994) a maior taxa de absorção de macronutrientes ocorrem nos períodos de florescimento e enchimento de grãos sendo que essa afirmação gera discussão sobre a eficiência da adubação foliar em soja levando em conta a alta taxa de translocação e o grande volume de raízes que as plantas contem nessas épocas tendo a capacidade de solo em fornecer nutrientes em segundo plano (SARTORI *et al.* 2012). Já Humbert (1983), defende a aplicação de NPK em pequenas doses aplicadas através da adubação foliar nos estádios vegetativos proporcionando aumento dos nutrientes nas plantas e conseqüentemente aumentando e estimulando a absorção radicular (REZENDE *et al.*, 2005).

Borket (1987) afirma que o fornecimento de nutrientes via folhar nas culturas não é uma prática nova pois já é conhecida há muito tempo, há mais de 100 anos. No entanto, ainda hoje, não podemos substituir totalmente a adubação via solo pela adubação foliar na maioria das culturas, mas, esta pode ser definida em que épocas do seu ciclo as plantas necessitam de maiores quantidades de nutrientes e assim podendo ser fornecido via foliar a fim de maximizar a produtividade final (SARTORI *et al.* 2012).

Os micronutrientes, Zinco (Zn), Manganês (Mn), Cobre (Cu), Ferro (Fe), Molibdênio (Mo), Cobalto (Co), apresentam pouca ou quase nenhuma mobilidade no solo. Assim muitas vezes a absorção desses nutrientes é dificultada para as plantas, e nestes casos a adubação foliar pode ser uma prática importante, pois pode suplementar ou corrigir a demanda desses nutrientes nas épocas em que as plantas mais necessitam o que pode interferir na produtividade final de uma lavoura (BRAKEMEIER,1999).

A aplicação de fertilizantes foliares vem crescendo e se desenvolvendo nos últimos anos, com a justificativa de buscar produtividades cada vez maiores das culturas (SOUZA *et al.*, 2008). Segundo Rezende *et al.* (2005) tratamentos foliares com aplicação de fósforo apresentaram todos eles rendimentos superiores à testemunha mas foi constatado que no estágio vegetativo V5 (quinto nó, quarta folha trifoliolada completamente desenvolvida) em torno de 40 dias após a emergência apresentou um maior rendimento em kg de grãos, cerca de 10,93% (343 kg/ha) em relação com a testemunha.

MATERIAIS E MÉTODOS

Experimento para a verificação de eficiência das diferentes doses de adubação foliar via parte aérea na cultura da soja.

O experimento foi conduzido na propriedade do Sr. Nicanor Cominetti, localizada na linha Sete, município de São Valentim, Estado do Rio Grande do Sul, com latitude de 27°34'17.49" S, e longitude de 52°30'54.61" O altitude de 836 m. Com clima caracterizado como subtropical úmido, tipo Cfa, de acordo com a classificação de Köppen.

O delineamento experimental usado foi o de blocos casualizados (DBC). Foram realizados 5 tratamentos testando-se 4 doses diferentes de adubos foliares, (0 dose testemunha), (0,5 x dose recomendada), (dose recomendada), (1,5 x dose recomendada) e (2,0 x dose recomendada) com 5 repetições, totalizando 25 parcelas. Cada parcela possuiu 9 linhas de semeadura com espaçamento de 38 cm somando 3,42 m, e 5 m de comprimento cada parcela totalizando 17,1 m². A área útil de coleta foi de 5,7 m² de cada parcela desprezando a área de bordadura.

A semeadura foi realizada na segunda quinzena de novembro de 2014, com a cultivar Ativa Brasmax (BMX), com auxílio de um conjunto semeadora adubadora de 9 linhas espaçadas de 38 cm tracionada à trator Valmet modelo 880 4x4, a quantidade de sementes por metro linear foi de 18 sementes totalizando 473.684 mil sementes por hectare.

Nos tratamentos foram utilizados duas aplicações de dois adubos foliares (produtos formulados) descritos a seguir em dois diferentes estádios fenológicos da planta. O primeiro adubo foliar aplicado contém as seguintes concentrações de nutrientes: Nitrogênio 15%, Fósforo 9%, Potássio 6%, Cálcio 1%, Magnésio 0,5%, Boro 0,5%, Cobre 0,2%, Molibdênio 0,1%, Manganês 1% e Cobalto 6% com dose recomendada por fabricante de 2 L/há misturados em calda de 120 L/ha. O segundo adubo foliar aplicado contém as seguintes

concentrações de nutrientes: Fósforo 14%, Potássio 9%, Cálcio 4%, Magnésio 1%, Boro 2% e Molibdênio 0,01% com dose recomendada por fabricante de 3 L/ha misturado em calda de 120 L/ha.

O primeiro adubo foliar foi aplicado em todas parcelas menos testemunha no estágio vegetativo V5 (50,1 % das plantas com quarto trifólio definido), o segundo adubo foliar foi aplicado em todas as parcelas menos testemunha no estágio reprodutivo R1 (50,1 % das plantas com início de floração). As pulverizações com adubos foliares foram feitas com máquina costal de pulverização com vazão e pressão constante mantida por gás carbônico (CO₂) comprimido, com volume de calda equivalente a 120 L/ha devido à ordem aleatória das parcelas. Utilizou se copos graduados de 500 mL para medir as doses de adubos foliares.

Tratamento 1 testemunha (T1 (sem adubação foliar).

Tratamento 2 (T2 (0,5 x dose recomendada por fabricante)

Para as 5 parcelas que somam um total de 85,5 m² o primeiro produto foi aplicado no estágio vegetativo V5 em calda (água + óleo mineral 0,5%) de 1,1 litros (120 L/ha) + 0,5 x dose recomendada que é de 2 L/ha equivalente a 0,0085 litro ou 8,5 mL de produto formulado dividido em cada uma das 5 parcelas.

O segundo produto foi aplicado no estágio reprodutivo R1 em calda (água + óleo mineral 0,5%) de 1,1 litros (120 L/ha) + 0,5 x dose recomendada que é de 3 L/ha equivalente a 0,0128 litro ou 13 mL de produto formulado dividido em cada uma das 5 parcelas.

Tratamento 3 (T3 (dose recomendada por fabricante)

Para as 5 parcelas que somam um total de 85,5 m² o primeiro produto foi aplicado no estágio vegetativo V5 em calda (água + óleo mineral 0,5%) de 1,1 litros (120 L/ha) + dose recomendada que é de 2 L/ha equivalente a 0,017 litro ou 17 mL de produto formulado dividido em cada uma das 5 parcelas.

O segundo produto foi aplicado no estágio reprodutivo R1 em calda (água + óleo mineral 0,5%) de 1,1 litros (120 L/ha) + dose recomendada que é de 3 L/ha equivalente a 0,025 litro ou 25 mL de produto formulado dividido em cada uma das 5 parcelas.

Tratamento 4 (T4 (1,5 x dose recomendada por fabricante)

Para as 5 parcelas que somam um total de 85,5 m² o primeiro produto foi aplicado no estágio vegetativo V5 em calda (água + óleo mineral 0,5%) de 1,1 litros (120 L/ha) + dose recomendada que é de 2 L/ha equivalente a 0,025 litro ou 25 mL de produto formulado dividido em cada uma das 5 parcelas.

O segundo produto foi aplicado no estágio reprodutivo R1 em calda (água + óleo mineral 0,5%) de 1,1 litros (120 L/ha) + dose recomendada que é de 3 L/ha equivalente a 0,038 litro ou 38 mL de produto formulado dividido em cada uma das 5 parcelas.

Tratamento 5 (T5 (2,0 x dose recomendada por fabricante)

Para as 5 parcelas que somam um total de 85,5 m² o primeiro produto foi aplicado no estágio vegetativo V5 em calda (água + óleo mineral 0,5%) de 1,1 litros (120 L/ha) + dose recomendada que é de 2 L/ha equivalente a 0,034 litro ou 34 mL de produto formulado dividido em cada uma das 5 parcelas.

O segundo produto foi aplicado no estágio reprodutivo R1 em calda (água + óleo mineral 0,5%) de 1,1 litros (120 L/ha) + dose recomendada que é de 3 L/ha equivalente a 0,051 litro ou 51 mL de produto formulado dividido em cada uma das 5 parcelas.

Todos tratamentos receberam tratos culturais iguais excluindo as doses de adubação foliar, incluindo as dessecações com *Glyphosate (Roundup WG, 1,5 kg/ha* cada aplicação), a adubação de base foi feita com 250 kg de NPK na fórmula de 02-30-15. Quando necessário foram realizadas aplicações de inseticidas sistêmicos e de contato na parte aérea (Dimilin (Diflubenzurom 25 %) com dose de 140 g/há cada aplicação e Premio (Clorantraniliprole 20%) na dose de 40 a 50 ml/há cada aplicação). Utilizou-se também os fungicidas para prevenção de doenças na parte aérea (Opera Ultra (Metconazole 13% + Piraclostrobina 87% com dose de 0,5 L/ha cada aplicação) (FOX Trifloxistrobina + Protiocanazol) com adição de óleo mineral (0,5%). As sementes de soja já possuíam tratamento industrial.

Os tratamentos foram avaliados utilizando plantas dentro da área útil das parcelas de 5,7 m², as avaliações foram feitas quando as plantas se encontravam no estágio reprodutivo R5. As demais avaliações foram realizadas nos períodos que antecederam a colheita e pós colheita, nos meses de março e abril de 2015.

A coleta dos dados procedeu se manualmente e mecanicamente, o aparelho utilizado para obtenção da umidade dos grãos foi o medidor de umidade universal Gehaka (método da quantidade elétrica), este método utiliza-se tabela e leitura do megômetro determinando a umidade corrigindo a umidade para 13%.

A produtividade média da cultura da soja foi determinada pela colheita e pesagem dos grãos da área total de cada parcela expressa em kg/ha. O número de ramificações foi determinado pela contagem das ramificações de cada planta avaliada. A altura das plantas expressas em cm. A área foliar foi expressa em cm². O peso de mil grãos retirados da área útil

das parcelas foram determinados pela pesagem dos grãos com o auxílio de uma balança de precisão de 0,01 g.

Os resultados dos tratamentos foram submetidos ao teste de Tukey a 5% de probabilidade com o uso do *SOFTWARE ASSISTAT* Versão 7.7 beta 2016).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Verificação da eficiência com diferentes doses de adubação foliar via parte aérea na cultura da soja.

Mesmo com a adubação de base feita de acordo com a análise de solo, existem certas épocas que as plantas de soja demandam maiores quantidades de nutrientes em menor tempo portanto o conceito de adubação foliar que será utilizado é o de prevenção pois será feito a adubação foliar nas épocas de maiores demandas de nutrientes de acordo com os autores citados sem basear se em análise de solo ou foliar. Os resultados dos componentes avaliados neste experimento estão descritos no Quadro 1.

Com relação ao número de ramificação observou-se que não houve diferença estatística entre os cinco tratamentos, conforme demonstra no quadro 1 o T1 sem dose alguma de adubação foliar obteve maior índice de ramificação e no T3 com dosagem recomendada por fabricante obteve menor índice de ramificação entre os cinco tratamentos.

Segundo o trabalho de Bahry (2011) testando diferentes doses de nitrogênio (N) via foliar, 30, 60, 90, e 120 kg na cultura da soja encontrou se um índice de maior número de ramificações para o tratamento testemunha sem dose alguma de N. No entanto o número de ramificações não diferiram estatisticamente entre os tratamentos.

O que pode ter colaborado para não haver diferença estatística entre os tratamentos no caso do número de ramificações é que a cultivar Brasmax Ativa RR possui arquitetura moderna e baixo índice de ramificação que necessita de alta densidade de plantas (ROOS SEMENTES, 2016). Sendo que o espaçamento entre linhas e quantidade de sementes por metro na linha de semeadura também podem ter influenciado para haver baixo índice de ramificação.

Quadro 1. Resultados do experimento de campo em São Valentim, RS, no ano agrícola de 2014/2015, em função de 4 doses diferentes de adubação foliar mais testemunha, sem dose nenhuma. Média de cinco repetições ⁽¹⁾

Tratamentos	Ramificação /planta	Altura /planta	Área foliar/planta	Peso de mil grãos (g)	Rendimento (kg/ha)
--------------------	----------------------------	-----------------------	---------------------------	------------------------------	---------------------------

		(cm)	(cm ²)		
T1	1,748 a	76,558 c	755,720 b	147,156 a	2570,170 a
T2	1,622 a	78,666 c	800,594 ab	143,710 a	2373,530 a
T3	1,552 a	87,000 b	805,310 a	141,984 a	2366,662 a
T4	1,684 a	90,200 ab	805,308 a	141,716 a	2373,168 a
T5	1,624 a	91,920 a	794,954 ab	144,812 a	2398,010 a
C.V. (%)	15,22	2,69	3,17	2,47	4,9

⁽¹⁾ Letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro; as letras comparam os valores de cada resultado avaliado nas colunas.

Em relação à altura de plantas, podemos observar que o T5 obteve maior altura porém não há diferenciação do T4 para o T3. Nos resultados do quadro 1, de forma crescente do T1 para o T5 observou-se que conforme aumentou se a dose de adubação foliar aumentou a altura das plantas, porém o T1 e o T2 não diferiram entre si mas diferiram entre os demais tratamentos. O T3 e o T5 diferiram entre si e entre o T1 e T2 e o T4 diferiu se dos Tratamentos T1 e T2 e T5.

Com esses resultados, pode se relacionar que, as doses das adubações foliares mostraram maior produção em relação à testemunha nas partes vegetativas das plantas (altura e área foliar) porém esse acréscimo de parte vegetativa de alguma forma pode ter afetado o peso de mil grãos e rendimento devido às plantas terem transferido os nutrientes sintetizados para a parte vegetativa em vez de produtividade e peso de grãos. Por ser um ano agrícola muito chuvoso na região do experimento realizado, ocorreu uma maior pressão de doenças a partir do estágio reprodutivo R5 e com isso parte vegetativa talvez não pode refletir na produtividade média e peso de grãos.

Segundo os resultados do experimento de Kappes *et al.*, (2008) testando diferentes doses e épocas de aplicação de boro na cultura da soja, encontraram diferença estatística para o componente altura de planta entre a testemunha e os demais tratamentos porém para produtividade e maior peso de 1000 sementes não diferiram se estatisticamente entre os tratamentos inclusive em relação à testemunha que não recebeu dose alguma do nutriente boro.

Em contrapartida como na maioria dos trabalhos testando-se adubação foliar em soja, Rezende *et al.* (2005), relatam que a altura de planta não obteve diferença estatística nos tratamentos testados com adubação foliar. Bertolin *et al.* (2009) encontraram resultados em alguns tratamentos do seu trabalho o aumentos de altura de planta com aplicação de

bioestimulantes via parte aérea mas não encontraram relação de incremento de produtividade de grãos e a altura de plantas.

Em relação à área foliar por planta, no T1 (testemunha) apresentou o menor índice de área foliar. No T2, houve um acréscimo sendo que o melhor resultado foi encontrado no T3 no entanto nos tratamentos T4 e T5, houve um decréscimo da área foliar, sendo que o T5 igualou-se estatisticamente com o T1.

Comparando-se a área foliar com a produtividade a maior área foliar não indicou maior produtividade e maior peso de 1000 grãos. Observou-se ao decorrer do desenvolvimento da cultura, que o T5 (maior dose) apresentou um leve sintoma de necrose e encarquilhamento nas folhas, podendo ser ocasionado pela maior dose de adubação foliar, talvez ocorrendo um sintoma de fitotoxicidade por excesso de algum nutriente utilizado.

O excesso de alguns macro e micronutrientes via foliar podem causar fitotoxicidade às plantas de soja como é no caso do excesso do micronutriente Manganês (Mn) causando redução da taxa fotossintética, encarquilhamento e necrose das folhas e redução da área foliar, esses sintomas podem ser observados a campo (MANN *et al.*, 2001). Para Rosolem (1980), em solos que apresentam boas características físicas e químicas poderá obter-se aumento de produção com o uso de adubação foliar porém em altas concentrações do micronutriente boro (B) podem ocasionar fitotoxidez na cultura da soja (BEVILAQUA *et al.*, 2002).

Trabalhos já realizados envolvendo épocas e diferentes doses de nitrogênio via foliar, mostraram que são de extrema importância pois pode causar problemas no desenvolvimento das culturas por fitotoxidez (ALMEIDA *et al.*, 2000). Para Rosolem & Boaretto (1989), as diferentes doses de nitrogênio aplicadas via foliar podem ocasionar fitotoxidez, porém explicam que é possível minimizar os riscos de ocorrer o problema através da escolha do bico e volume da calda a escolha da fonte do nutriente e também o horário do dia que irá ser aplicado (ALMEIDA *et al.*, 2000). No trabalho de Klahold *et al.* (2006) usando aplicações via parte aérea e via semente de bioestimulantes, junto com nutrientes para a cultura da soja, encontraram diferença estatística em alguns resultados, mas, nenhum tratamento foi superior à testemunha, se tratando de área foliar.

Quadro 2. Parte do quadro 1. Resultados do experimento de campo em São Valentim, RS, no ano agrícola de 2014, em função de 4 doses diferentes de adubação foliar mais testemunha, sem dose nenhuma. Média de cinco repetições ⁽¹⁾

Área foliar/planta (cm²)

755,720 b
800,594 ab
805,310 a
805,308 a
794,954 ab

3,17

⁽¹⁾ Letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro; as letras comparam os valores de cada resultado avaliado nas colunas.

Em relação ao peso de 1000 grãos não houve diferença estatística entre os cinco tratamentos. Ao comparar o tratamento T1 com os demais observa-se que teve maior peso de 1000 grãos. Apesar de não haver diferença significativa o tratamento testemunha apresentou maior peso de mil grãos e maior rendimento. De todos trabalhos com adubação foliar revisto para esse experimento alguns mostram que a adubação foliar não proporciona resultados em aumento do peso de mil grãos enquanto outros mostram resultados satisfatórios.

Um exemplo é o trabalho de Bevilaqua *et al.* (2002) mostrando em seu experimento com duas cultivares resultados próximos em aumento para três componentes de rendimento avaliados, porém esse aumento não significou maior peso de mil sementes, porém a aplicação foliar de cálcio e boro aumentou o peso de mil sementes de soja em solos de várzea mas não afetando a qualidade fisiológica das sementes. Voss & Pöttker (2001) também encontraram resultados satisfatórios no aumento de mil sementes em relação à testemunha com adubação foliar de molibdênio.

Em relação ao rendimento ou produtividade média por ha assim como o peso de 1000 grãos o rendimento também não apresentou diferença estatística entre os cinco tratamentos porém observa-se que o T1 tratamento testemunha obteve maior rendimento dos demais tratamentos. Haq & Mallarino (2000), realizaram um experimento para estudar a resposta da cultura da soja com aplicações dos macronutrientes N, P, K, via foliar em 27 locais com diferentes tipos de solos e verificaram que os resultados relacionados com rendimento de grãos não obtiveram respostas consistentes, pois independente do tipo de solo não obtiveram resultados significativos em relação à produtividade (REZENDE *et al.*, 2005).

Encontrando resultados parecidos, Bahry (2011) obteve uma produtividade média maior no tratamento testemunha mas não significativa estatisticamente na cultura da soja testando diferentes doses de N via foliar.

Gris *et al.* (2005) realizaram um trabalho para verificar a eficiência da adubação foliar e tratamentos de sementes com o micronutriente molibdênio (Mo) e também o uso de

inoculante (*Bradyrhizobium japonicum*) nas sementes verificando que não houve diferenças de produtividades através da análise estatística.

Talvez em somente duas aplicações ao longo do desenvolvimento não foram suficientes para haver resultados satisfatórios em questão de produtividade como explica o trabalho de Rezende *et al.* (2005) afirmando que a adubação foliar tem sérias restrições se tratando dos principais nutrientes e cita Rosolém (1984) quanto ao uso dos macronutrientes nitrogênio, fósforo e potássio (NPK) devendo ser usados em baixas concentrações através de várias aplicações ao longo da cultura podendo afetar a produtividade.

CONCLUSÕES

- Apesar do T1 ter apresentado maiores resultados comparados aos demais tratamentos em relação ao número de ramificações por planta, peso de mil grãos e rendimento não mostrou diferença estatística entre os cinco tratamentos, portanto, a adubação foliar não apresentou resultados de maiores de produção para estas variáveis de rendimento.
- Em relação à altura de planta houve diferença estatística, onde as maiores alturas de planta foram do T5 (dose maior, 2 x dose recomendada por fabricante) e T4 (1,5 x dose recomendada por fabricante) que não diferiram entre si, porém, não significando que estes tratamentos obtiveram maior peso de mil grãos e maior rendimento.
- Em relação à área foliar houve diferença estatística entre os tratamentos sendo que, o T3 (dose recomendada por fabricante) mesmo não diferindo dos T2, T4 e T5 mostrou maior área foliar porém, não significou que as maiores áreas foliares mostraram maiores pesos de mil grãos e de rendimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, C. de.; CARVALHO, A. C. de.; ARF, O.; SÁ, E. de.; BUZETTI, S. **Uréia em cobertura e via foliar em feijoeiro**. In: _____. Rev. Sci. agric. vol.57 n.2 Piracicaba Apr./Jun. 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-90162000000200016>. Acesso em: 12 abr. 2016

BAHRY, C. A. **Desempenho agrônômico da soja em função da adubação nitrogenada em diferentes estádios reprodutivos**. 2011. Disponível em: <http://guaiaca.ufpel.edu.br/bitstream/123456789/1517/1/dissertacao_carlos_andre_bahry.pdf>. Acesso em: 20 mai.. 2016.

BERTOLIN, D. C.; SÁ, M. E. D.; ARF, O.; FURLANI, E. J.; COLOMBO, A. D. S.; CARVALHO, F. L. B. M. D. **Aumento da produtividade de soja com a aplicação de bioestimulantes**. In: _____. Rev. Bragantia, Campinas, v.69, n.2, p.339-347, 2010. Bragantia, Campinas, v.69, n.2, p.339-347, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/brag/v69n2/11.pdf>>. Acesso em: 11 mar. 2016.

BEVILAQUA, G. A. P.; SILVA, P.M. F.; POSSENTI, J. C. **Alicação foliar de cálcio e boro e componentes de rendimento e qualidade de sementes de soja**. In: _____. Rev. Ciência Rural, v. 32, n. 1, 2002.. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v32n1/a06v32n1>>. Acesso em: 11 mar. 2016.

BRAKEMEIER, C. Revista Cultivar (Org.). **O adubo vem por cima**. 1999. Disponível em: <<http://www.grupocultivar.com.br/site/content/artigos/artigos.php?id=15>>. Acesso em: 11 mai. 2016.

COELHO, H. A.; GRASSI, H. F.; BARBOSA, R. D.; ROMEIRO, J. C. T.; POMPERMAYER, G. V.; LOBO, T. F. **Eficiência agrônômica da aplicação foliar de nutrientes na cultura da soja**. In: _____. Rev. Agrarian. Dourados, v.4, n.11, p.73-78, 2011. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufgd.edu.br/index.php/agrarian/article/view/1120/679>>. Acesso em: 03 mai. 2016.

GRIS, Eloir Paulo; CASTRO, Ana Maria Conte e; OLIVEIRA, Fábio Faria de. **PRODUTIVIDADE DA SOJA EM RESPOSTA À APLICAÇÃO DE MOLIBDÊNIO E INOCULAÇÃO COM Bradyrhizobium japonicum**. In: _____. Rev. Bras. Ci. Solo, v. 29, p. 151-155. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbcs/v29n1/23532.pdf>>. Acesso em: 27 mai. 2016.

KLAHOLD, C. A.; GUIMARÃES, V. F.; ECHER, M. de. M.; KLAHOLD, A.; , CONTIERO, R. L.; BECKER, A. **Resposta da soja (Glycine max (L.) Merrill) à ação de bioestimulante**. In: _____. Acesso em: 27 mai. 2016.

Rev. Acta Sci. Agron. Maringá, v. 28, n. 2, p. 179-185, April/June, 2006. Disponível em: <file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/1032-2825-1-PB.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2016.

KAPPES, C.; GOLO, A. L.; CARVALHO, M. A. C. de. **Doses e épocas de aplicação foliar de boro nas características agronômicas e na qualidade de sementes de soja.** In: _____. Rev. Scientia Agraria, Curitiba, v. 9, n. 3, p. 291-297, 2008,. Disponível em: <file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Dialnet-DosesEEpocasDeAplicacaoFoliarDeBoroNasCaracteristi-2903162.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2016.

LINZMEYER, J. R.; GUIMARÃES, V. F.; SANTOS, d. D.; BENCKE, H. **Influência de retardante vegetal e densidades de plantas sobre o crescimento, acamamento e produtividade da soja crescimento, acamamento e produtividade da soja.** In: _____. Rev. Acta Sci. Agron. Maringá, v. 30, n. 3, p. 373-379, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/asagr/v30n3/a12v30n3.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2016.

MANN, E. N.; REZENDE, P. M. D.; CARVALHO, J. G. D.; CORRÊA, J. B. **Efeito da adubação com manganês, via solo e foliar em diferentes épocas na cultura da soja [Glycine max (L.) merrill].** In: _____. 2001. Ciênc. agrotec., Lavras, v.25, n.2, p.264-273, mar./abr., 2001. Disponível em:<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://www.sulgoianoagro.com.br/infotecnica/info02.pdf&gws_rd=cr&ei=IYBHV8QpgpTABOvdkOAJ>. Acesso em: 11 mar. 2016.

REZENDE, P. M. de.; GRIS, C. F.; CARVALHO, J. G.; GOMES, L. L.; BOTTINO, L. **Adubação foliar. I. épocas de aplicação de fósforo na cultura da soja.** In: _____. Rev. Ciênc. agrotec., Lavras, v. 29, n. 6, p. 1105-1111, nov./dez, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cagro/v29n6/v29n6a01.pdf>. Acesso em: 19 mai. 2016.

SARTORI, C. S.; BRUNETTO, A.; MARANGON, D.; TONELLO, A. A.; KULCZYNSKI, S. M. **Influência da adubação foliar sobre a qualidade fisiológica das sementes de soja armazenadas.** In: _____. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.8, n.15; p. 2386, 2012. Disponível em: <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2012b/ciencias agrarias/influencia da adubacao foliar.pdf>. Acesso em: 05 mai. 2016.

ROOS, S.; Brasil. Brasmax Sementes. **Cultivar Brasmax Ativa RR.** 2016. Disponível em: <http://sementesroos.com.br/cultivar/brasmax-ativa-rr-2/>. Acesso em: 15 mai. 2016.

SOUZA, L. C. D. de.; SÁ, M. E. de.; CARVALHO, M. A. C. de.; SIMIDU, H. M. **Produtividade de quatro cultivares de soja em função da aplicação de fertilizante mineral foliar a base de cálcio e boro.** In: _____. Rev. de biologia e ciências da terra. V. 8 – n. 2 - 2º Semestre 2008. Disponível em: <<http://joaootavio.com.br/bioterra/workspace/uploads/artigos/5lilianchristian-51816e240a825.pdf> >. Acesso em: 01 mai. 2016.

VOSS, M.; PÖTTKER, D. **Adubação com molibdênio em soja, na presença ou ausência de calcário aplicado na superfície do solo, em plantio direto.** In: _____. Rev. Ciência Rural, v. 31, n. 5, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782001000500008&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 10 mar. 2016.

Diretrizes para autores

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

1 - INFORMAÇÕES GERAIS

A Revista de Engenharia na Agricultura publica Artigos e Notas Técnicas originais, nas várias áreas da Engenharia Agrícola e Ambiental ou áreas afins. O trabalho deverá estar rigorosamente dentro das normas propostas abaixo, sendo isso condição essencial para que possa ser submetido à avaliação para publicação. O autor deve cadastrar-se no portal da revista (www.seer.ufv.br) e submeter o trabalho, caracterizando-o como Artigo ou Nota Técnica. Serão aceitos trabalhos redigidos em Português, em Castelhana, ou em Inglês. Os trabalhos devem ser concisos, não ultrapassando 20 laudas, incluindo figuras e quadros. Deverá ser apresentado em versão ad hoc, ou seja, no corpo do trabalho não deverá constar o nome dos autores.

2 – PUBLICAÇÃO DE ARTIGOS

O autor deverá efetuar o pagamento no valor de R\$ 110,00, correspondente à ajuda de custo de publicação e divulgação dos exemplares de seu artigo, ressaltamos que todos os artigos a partir do vol. 16, N.2 serão incluído no DOI (Digital Object Identifier - Identificador Digital de Documentos). O pagamento deverá ser feito somente no momento em que o artigo for aceito para publicação. A requisição de pagamento dessa taxa será enviada via e-mail para o primeiro autor de cada artigo. O pagamento deverá ser feito Via Fundação Arthur Bernardes, FUNARBE, conforme instruções abaixo.

- Acessar a página da FUNARBE: <http://www.funarbe.org.br/>
- Já no site da FUNARBE, acessar Inscrição Cursos e Eventos, depois a opção evento, rolar a página até o final e ir à segunda página e escolher a opção Revista Engenharia na Agricultura clicando em saiba mais, depois participar, realizar o cadastro usando o CPF, preencher todo formulário de após confirmar irá aparecer a opção para gerar o boleto referente à taxa.
- Gerar Boleto.

3 - EDIÇÃO E COMPOSIÇÃO DO ARTIGO

3.1 - Artigo Científico

O artigo deverá ser editado em processador eletrônico WORD FOR WINDOWS (versão 2000, 2003 ou XP), com configuração de papel A4 (210 x 297 mm), fonte Times New Roman, tamanho 12, alinhamento justificado, recuo especial de primeira linha 0,5 cm, 1,5 linha entre linhas. As margens deverão ser configuradas conforme as seguintes dimensões: superior: 2,5 cm, inferior 3 cm, esquerda 2,5 cm, direita 2,5 cm, cabeçalho 2 cm e rodapé 2cm.

O artigo deverá ser organizado, respectivamente, em TÍTULO, RESUMO, ABSTRACT, INTRODUÇÃO, MATERIAL E MÉTODOS, RESULTADOS E DISCUSSÃO, CONCLUSÕES E REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS com letras maiúsculas, em fonte Times New Roman, tamanho 11 e em negrito, com posicionamento justificado. O texto que compõem o tópico conclusões deverá estar com marcador (●) em cada parágrafo. Em caso de agradecimentos, este item deverá vir após as conclusões. Os espaços (Enter) entre os TÍTULOS e o texto devem ser dois (2) antes e um (1) depois dos títulos. No corpo do texto não deve constar nenhum título ou subtítulo além dos descritos acima.

3.2 – Nota Técnica

A nota técnica deverá ser indicada antes do título do trabalho com letras maiúsculas, seguida de dois pontos e em fonte Times New Roman, tamanho 12, alinhamento justificado, em negrito e sublinhado (ex: NOTA TÉCNICA:). A nota técnica deverá ser editada em processador eletrônico WORD FOR WINDOWS (versão 2000, 2003 ou XP), com configuração de papel A4 (210 x 297 mm), fonte Times New Roman, tamanho 12, alinhamento justificado, recuo especial de primeira linha 0,5 cm, 1,5 linha entre linhas. As margens deverão ser configuradas conforme as seguintes dimensões: superior: 2,5 cm, inferior 3 cm, esquerda 2,5 cm, direita 2,5 cm, cabeçalho 2 cm e rodapé 2cm.

A nota técnica deverá ser organizado, respectivamente, em TÍTULO, RESUMO, ABSTRACT, INTRODUÇÃO, MATERIAL E MÉTODOS, RESULTADOS E DISCUSSÃO, CONCLUSÕES E REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS com letras maiúsculas, em fonte Times New Roman, tamanho 11 e em negrito, com posicionamento justificado. O texto do tópico conclusões deverá estar com marcador (●) em cada parágrafo. Em caso de agradecimentos, este item deverá vir após as conclusões. Os espaços (Enter) entre os TÍTULOS e o texto, devem ser dois (2) antes e um (1) depois dos títulos. No corpo do texto não deve constar nenhum título ou subtítulo além dos descritos acima.

3.3 – Autores

Serão permitidos, no máximo, 5 autores, se ultrapassar quantidade permitida serão automaticamente excluídos os últimos nomes; os nomes dos autores devem ser apresentados, sem abreviações abaixo do título, com chamada de rodapé feita com números arábicos, indicando titulação e endereço eletrônico com fonte Times New Roman, tamanho 9. Na nota de rodapé, deverá constar a filiação completa dos autores.

3.3.1. Citação dos nomes dos autores – Autores Rodapé

A titulação do autor deve seguir a seqüência indicada abaixo e separadas por vírgula:

Ex: 1- Engenheiro Agrícola, Professor da UFV/Viçosa-MG, abcd@email.com.br

1- Formação Profissional do autor

Informar a formação do profissional sem abreviação

Ex: Engenheiro Agrícola, Agrônomo, etc..

2- Profissão e instituição

Informar a profissão atual e o endereço da instituição que trabalha

Ex: Professor Titular da UFV/Viçosa-MG

Obs.: Informar somente a sigla da instituição e abreviar o estado

3- E-mail

Informar apenas um email principal por autor, para o encaminhamento de correspondências eletrônicas

3.4 - Resumo e Abstract

As palavras Resumo e Abstract deverão estar em caixa alta, posicionadas ao centro da 1ª página. A palavra RESUMO deve estar precedida pelo título do artigo e nomes de autores. Após as palavras-chave, segue-se o ABSTRACT, centralizado e abaixo desse, o nome do artigo em inglês em caixa alta e negrito. Ambos devem ser seguidos, respectivamente, por Palavras-chave e Keywords, após os textos. O resumo e o abstract devem estar com fonte Times New Roman, tamanho 10, sendo que os títulos devem estar centralizados e o texto justificado, com espaçamento entre linhas simples.

Nota: Exige-se que o abstract seja revisado por pessoa credenciada, que possa emitir certificado de tradução de texto.

3.5 – Palavras-chave e keywords

Devem ser apresentadas até seis (6) palavras-chave e keywords imediatamente após o Resumo e o Abstract em ordem alfabética. Devem ser elaboradas de modo que o trabalho seja rapidamente resgatado nas pesquisas bibliográficas. Não podem ser retiradas do título do artigo. Digitá-las em caixa baixa, com alinhamento justificado e separado por vírgulas. Não devem conter ponto final.

3.6 – Figuras e Quadros

Ilustrações (fotografias, gráficos, desenhos, mapas, etc.) devem ser numeradas consecutivamente com algarismos arábicos, na ordem em que aparecem no texto; devem ser citadas como Figuras ou Quadros (e não como Tabelas). As figuras e gráficos devem ser padronizadas não ultrapassando 6 cm e 7 cm de altura e largura, respectivamente, e devem ser enviadas em escala de cinza ou preto e branco. As legendas devem ser apresentadas na mesma página em que se encontram as Figuras ou Quadros. As palavras Figura ou Quadro devem aparecer em negrito e com apenas a inicial maiúscula e seguidas de ponto (Ex.:Figura 1.).

As Figuras deverão ser apresentadas nítidas e com contraste, inseridas no texto após a citação das mesmas e também em arquivos à parte salvos em extensão TIFF ou JPEG com resolução de 300 dpi. Os quadros deverão ser inseridos no texto depois da devida citação no texto. Deverão ser elaboradas

preferencialmente em Excel, com letra Times New Roman, tamanho 10, sem negrito, salvos em extensão XLS e transformados em TIFF ou JPEG com resolução de 300 dpi.

As legendas dos Quadros devem ser apresentadas anteriormente à apresentação dos mesmos, sem pontuação final e as das Figuras devem ser apresentadas posteriormente às mesmas, com pontuação final. Os quadros e as Figuras não devem ultrapassar as margens da página. Apenas as figuras estritamente necessárias, “chamadas” no corpo do texto, deverão ser apresentadas no trabalho.

3.7 – Símbolos e Fórmulas

Os símbolos e fórmulas deverão ser feitos em processador que possibilite a formatação para programa Indesign (ex: MathType, Equation, etc.), sem perda de suas formas originais. As Unidades e Medidas devem obedecer ao Sistema Internacional de Unidades, e a nomenclatura científica devem estar com os nomes científicos sempre em itálico de acordo com as normas da ABNT.

3.8 – Referências Bibliográficas

As Referências Bibliográficas da Revista de Engenharia na Agricultura estão normalizadas conforme a NBR6023/2002 da ABNT. A exatidão das referências constantes da listagem e a correta citação no texto são de responsabilidade do (s) autor (es) do artigo. Nas Referências devem-se apresentar todos os autores do documento científico (fonte), o nome do periódico deve ser descrito por extenso (não deve ser abreviado), em toda referência deve-se apresentar o local de publicação (cidade), descrito no lugar adequado para cada tipo de documento, as referências devem ser ordenadas alfabeticamente e o espaçamento entre citações deve ser duplo.

3.8.1 – Exemplificação

ARTIGO EM PERIÓDICO

MANSILLA, H. C. F. La controversia entre universalismo y particularismo en la filosofia de la cultura. Revista Latinoamericana de Filosofia, Buenos Aires, v. 24, n.2, primavera 1998.

TOURINHO NETO, F. C. Dano ambiental. Consulex, Brasília, DF, ano 1, n. 1, p. 18-23, fev. 1997.

TRABALHO APRESENTADO EM CONGRESSO E OUTROS EVENTOS

RAYNER, A. R. A.; MEDEIROS, C. B. Incorporação do tempo em SGBD orientado em objetos. In: SIMPOSIO BRASILEIRO DE BANCO DE DADOS, 9., 1994, São Paulo. Anais... São Paulo: USP, 1994. p. 16-29.

LIVRO

a) livro no todo

SILVA, S.I. Processamento pós-colheita dos frutos do cafeeiro. Belo Horizonte: Ícone Editora Ltda, 1999. 125 p.

b) parte de livro com autoria específica

FONSECA, S. I.; PEREIRA, L. Tratamento das águas residuárias. In: SILVA. S. I.; PIMENTEL, M. C. (eds.). A cultura do cafeeiro. Viçosa: UFV, 2003, p.154-155.

c) parte de livro sem autoria específica

MARTIM, L. C. T. Nutrição de bovino de corte em confinamento. In: _____. Confinamento de bovino de corte. 2. ed. São Paulo: Nobel, 1968. cap. 3, p. 29-89.

d) dissertação e tese

GONÇALVES, R. A. Preservação da qualidade tecnológica de trigo (*Triticum aestivum* L.) e controle de *Rhizopertha Dominica* (F.) durante o armazenamento em atmosfera controlada com CO₂ e N₂. 1997. 52 f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1997.

Nota: “A folha é composta de duas páginas: anverso e verso. Alguns trabalhos, como teses e dissertações são impressos apenas no anverso e, neste caso, indica-se f. (ABNT, NBR6023/2002, p. 18).

DOCUMENTOS ELETRÔNICOS

As obras consultadas online são referenciadas conforme normas específicas para cada tipo de documentos, acrescidas de informação sobre o endereço eletrônico apresentado entre braquetes (< >), precedidos da expressão “Disponível em:” e data de acesso ao documento, precedida da expressão “Acesso em:”.

Nota: “Não se recomenda referenciar material eletrônico de curta duração nas redes.” (ABNT, NBR6023/200, p. 4).

a) livro no todo

TAKAHASHI, T. (coord.). Tecnologia em foco. Brasília: Socinfo/MCT, 200. 90 p. Disponível em: . Acesso em: 22 ago. 2000.

b) parte de livro

TAKAHASHI, T. Mercado, trabalho e oportunidades. In: _____. Sociedade da informação no Brasil: livro verde. Brasília: Socinfo/MCT, 2000. Cap. 2, p. 13-24. Disponível em: . Acesso em: 22 ago. 2000.

c) parte de congresso seminário, etc.

GIESBRECHT, H. O. Avaliação de desempenho de institutos de pesquisa tecnológica: experiência de projeto excelência na pesquisa tecnológica. In: CONGRESSO ABIPTI, 2000, Fortaleza. Gestão de institutos de pesquisa tecnológica. Fortaleza: Nutec, 2000. Disponível em: . Acesso em: 01 dez. 2000.

d) tese

SILVA, E. M. Arbitrariedade do signo: a língua brasileira de sinais (LIBRAS). 1997. 144 p. Dissertação (Mestrado em Lingüística Aplicada e Estudos de língua) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 1997. Disponível em: [teses.htm](#)>. Acesso em: 28 nov. 2000.

e) artigo de periódicos (acesso online)

RESENDE, A. M. G. Hipertexto: tramas e trilhas de um conceito contemporâneo. Informação e sociedade, Recife, v. 10, n. 1, 2000. Seção Educação. Disponível em: . Acesso em: 30 nov. 2000.

f) citação de fórmulas

$CV = \frac{S}{V} \cdot 100 \text{ (1)}$

em que (não se deve usar dois pontos)

CV = coeficiente de variação (não se deve usar dois pontos [:] depois do símbolo)

S = Desvio padrão (mm³)

—

V = Volume médio dos valores observados (mm³)

Nota: Abaixo de todas as fórmulas utilizadas e presentes no corpo do texto deve constar a legenda com seus itens indicando a unidade de medida adequada, construída da forma indicada acima e não descrita através de texto.

TRABALHOS PUBLICADOS EM CD

EUCLIDES, V. P. B.; OLIVEIRA, M. P. Avaliação de cultivares de Panicum maximum em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre.

Anais... São Paulo: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Gmosis, [1991] 17 par. CD-ROM. Forragicultura. Avaliação com animais. FOR-020.

4 – PROCESSO DE TRAMITAÇÃO DE ARTIGO

Os artigos submetidos para publicação na Revista de Engenharia na Agricultura são encaminhados via sistema online (<http://www.seer.ufv.br>) ao conselho editorial para a averiguação do cumprimento das normas técnico-científicas apresentadas nas informações aos autores, disponíveis no referido site e na revista impressa. Posteriormente, o artigo é encaminhado para dois (2) consultores Ah doc para emitirem seus pareceres. Se aprovado ambos os pareceres são enviados para os autores para correções, se necessárias. Após corrigidos, os trabalhos passam por revisão ortográfica, Nomenclaturas Científicas e Referências bibliográficas. Por fim, são enviados para os editores científicos e logo após, enviados para editoração e publicação. Os artigos serão publicados em ordem de aprovação

Revista Engenharia na Agricultura
Departamento de Engenharia Agrícola
Universidade Federal de Viçosa – UFV
CEP: 36.571-000 - Viçosa-MG.
Campus Universitário
Av. P.H.Rolfs, s/n
Telefone (0xx31)3899-1858
Fax(0xx31)3899-2735