

ADUBAÇÃO FOLIAR COM MOLIBDÊNIO NA CULTURA DA SOJA

Rafaela Lopes Rossi¹, Tiago Roque Benetoli da Silva¹, Danilo Paiva Trugilo¹, Aline Cristina de Souza Reis¹ e Carlos Magno Quirino de Farias²

¹Universidade Estadual de Maringá – UEM, Departamento de Ciências Agronômicas, Campus de Umuarama. Estrada da Paca s/n, CEP: 87500-000, Bairro São Cristóvão, Umuarama, PR. E-mail: rafaelarossi@hotmail.com

²Mestrando em Biotecnologia aplicada à agricultura, Universidade Paranaense - UNIPAR – Umuarama – PR.

RESUMO: O presente trabalho foi realizado na Universidade Estadual de Maringá, Campus de Umuarama – PR, com o objetivo de verificar o efeito da aplicação de doses crescentes de molibdênio via foliar no desenvolvimento da cultura da soja. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados com quatro repetições. As parcelas foram constituídas por doses de molibdênio, aplicado via foliar, sendo elas: 0, 30, 60, 90 e 120 g ha⁻¹. A variedade de soja utilizada foi CD 234 RR e os tratamentos foram aplicados 24 dias após a emergência da cultura. A análise de variância foi feita a 5% de probabilidade. As médias comparadas por meio de regressão polinomial ao mesmo nível de significância. Analisando os dados verificou-se que a aplicação de molibdênio via foliar, nas doses entre 45 e 49 g ha⁻¹ influenciaram positivamente no desenvolvimento da soja.

PALAVRAS CHAVE: Glycine max, Molibdato de amônio, Fixação biológica de nitrogênio.

MOLIBDENUM LEAF FERTILIZATION ON SOYBEAN

ABSTRACT: The present work was conducted at the State University of Maringá, Campus of Umuarama – PR with the objective of verifying the effect of increasing doses of molybdenum in the development of the soybean crop. The experimental design was the randomized blocks with four replications. The plots were composed by doses of molybdenum, with foliar application, which were 0, 30, 60, 90 and 120 g ha⁻¹. The soybean variety used was CD 234 RR, the treatments were applied 24 days after crop emergence. Analysis of variance was performed at 5% probability. The averages were compared using polynomial regression at the same level of significance. Based on the data was found that molybdenum with foliar application in doses between 45 and 49 g ha⁻¹ worked positively in the development of soybean.

KEY WORDS: Glycine max, Ammonium molybdate, Biological nitrogen fixation.

INTRODUÇÃO

Segundo a Embrapa (2011), o Brasil encontra-se como o segundo maior produtor de soja no mundo. No ano de 2010/2011, foram produzidas 75 milhões de toneladas em uma área cultivada de 24,2 milhões de hectares.

A soja possui grãos que originam produtos e subprodutos usados pela agroindústria, indústria química e de alimentos. Seu uso mais conhecido é como óleo refinado, obtido a partir do óleo bruto. Recentemente, a soja vem crescendo também como fonte alternativa de combustível. O biodiesel de soja já vem sendo testado por instituições de pesquisa, como a Embrapa (2011).

A soja possui um sistema simbiótico. Este se dá pela associação entre bactérias, como as do gênero *Rhizobium*, *Bradyrhizobium* e *Azorhizobium*, e plantas da família das leguminosas, que são capazes de fixar N_2 , ocorrendo então o desenvolvimento de nódulos radiculares com as bactérias em seu interior, multiplicando-se e transformando o N_2 atmosférico em NH_4 (Malavolta et al. 1997).

A soja tem elevada capacidade de suprir sua necessidade nutricional de nitrogênio através da fixação biológica desse elemento (N_2), isto devido a associação simbiótica entre a bactéria do gênero *Bradyrhizobium* e esta leguminosa, estas intermediadas pelo complexo enzimático da nitrogenase. O molibdênio faz parte da molécula nitrogenase, esta responsável por catalisar a redução do N_2 atmosférico a NH_3 . A nitrogenase de molibdênio consiste em um ferro-proteína (Fe-proteína) e de um molibdênio-ferro-proteína (MoFe-proteína). A Fe-proteína funciona como doadora de elétrons para a MoFe-proteína, em um processo dependente de hidrólise (Teixeira et al., 1998).

A eficiência do processo de fixação biológica de N_2 , bem como o seu metabolismo, pode ser prejudicada pela deficiência de molibdênio (Mo), pois esse faz parte das enzimas redutase do nitrato e nitrogenase (Albino et al., 2001).

Em razão da sua importância no processo de fixação biológica de nitrogênio, o Mo é, dentre os micronutrientes exigidos pela soja, o que apresenta resposta mais frequente e consistente na produtividade, mesmo não sendo exportado em grande quantidade pela cultura (Fundação MT, 2004).

Os elementos minerais principais envolvidos da fixação de N_2 , são eles: Mo, Fe, Co, Mg, P e S, possivelmente Cu. O complexo da nitrogenase possui duas proteínas que o compõe. A de número um, contém uma ou duas moléculas de Mo presos firmemente a porção protéica (Malavolta et al. 1997).

Devido a alta mobilidade do Mo na planta, sua aplicação via foliar pode ser uma alternativa interessante, em função da rápida absorção deste nutriente pela planta (Campo & Hungria 2002). Além disso, a aplicação via semente, quando mal realizada, pode reduzir a sobrevivência da bactéria responsável pela fixação de nitrogênio, reduzindo a nodulação e, conseqüentemente, a fixação biológica (Moraes et al. 2008).

Pessoa et al. (1999) realizaram um trabalho, onde foram conduzidos dois experimentos, o primeiro em Palotina-PR e o outro em lavouras comerciais durante cinco anos com plantio direto. No primeiro experimento os tratamentos foram distribuídos em fatorial (4×2), sendo quatro doses de molibdênio (0, 40, 80 e 160 g ha^{-1}) com e sem reinoculação das sementes com inoculante comercial de *Bradyrhizobium japonicum*, na

dosagem recomendada pelo fabricante. O segundo experimento teve três formas diferentes de aplicação de Mo (sem Mo, tratamento de semente com 40g ha⁻¹ de Mo e aplicação foliar de 80g ha⁻¹ aos 25 dias após a emergência) combinados com manejo de inoculação de *Bradyrhizobium japonicum*, (um sem e outro com inoculação na dosagem recomendada pelo fabricante). No primeiro experimento não foi verificada resposta significativa ao Mo aplicado via foliar, no entanto, na dosagem de 80g ha⁻¹ houve ligeiro incremento na produtividade embora não tenha sido diferido estatisticamente. E quanto a reinoculação, não houve diferença alguma. No segundo experimento não houve sequer diferença, tanto na aplicação de molibdênio quanto na reinoculação.

Milani et al. (2010) trabalharam com sementes enriquecidas com Mo, com diferentes doses aplicadas via foliar, sendo algumas doses únicas ou parceladas. Nas quantidades de 1000, 800, 600, 400g e 0g(testemunha) de Mo por hectare e dois ensaios, sendo um em Ituiutaba e Lavras. O objetivo era, durante o processo de maturação, acumular este nutriente na semente. O resultado refletiu que: não houve diferença significativa, para a produtividade da soja submetidas à aplicação foliar de Mo, em função das diferentes doses de Mo, da aplicação única e parcelada. Mas na semente, houve diferença significativa no acúmulo de Mo, tendo um aumento linear, tendo, no entanto, nas sementes da cultivar CD-215 produzidas em Ituiutaba, foi observado um acúmulo mais acentuado de Mo, em relação a cultivar Conquista que foi produzida em Lavras, a cultivar CD 215 para a maior dose aplicada (1000 g ha⁻¹), acumulou 104,65 µg g⁻¹ enquanto que, para a cultivar Conquista, houve acúmulo de apenas 48,05 µg g⁻¹, nesta mesma dosagem, mas não houve diferença entre doses únicas ou parceladas. O teor de Mo nas sementes de soja é crescente com a dosagem de Mo aplicada nas plantas independente da aplicação em dose única ou parcelada.

Este trabalho teve como objetivo verificar o efeito da aplicação de doses crescentes de molibdênio via foliar no desenvolvimento da cultura da soja.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Universidade Estadual de Maringá, Campus de Umuarama – PR, à 430m acima do nível do mar, entre a latitude 23° 47' 55 Sul e longitude 53° 18' 48 Oeste.

O delineamento experimental usado foi a de blocos casualizados, com quatro repetições. As parcelas foram constituídas por doses de molibdênio, aplicado na forma de molibdato de amônio, aplicado via foliar, sendo elas: 0, 30, 60, 90 e 120g ha⁻¹ de molibdênio.

Este foi aplicado com pulverizador costal, com volume de calda de 300L ha⁻¹, no dia 15/12/2011, sendo então 34 dias após a emergência da plântula.

A área experimental está localizada em um solo classificado como LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico (Embrapa, 2006) A análise química do solo (0-0,20m) apresentou 5,2 mg dm⁻³ de fósforo; 7,79 g dm³ de M.O.; 4,32 pH em CaCl₂; 0,41 cmol_c dm⁻³ de K; 1,50 cmol_c dm⁻³ de Ca; 0,75 cmol_c dm⁻³ de Mg; SB igual a 2,66 cmol_c dm⁻³; CTC igual a 8,01 cmol_c dm⁻³ e V% = 33,21. Anterior ao cultivo do experimento, a área encontrava-se cultivada com crambe.

A variedade de soja utilizada foi CD 234 RR, apresenta ciclo médio de 120 dias, habito de crescimento determinado, com flor roxa e hilo preto imperfeito (Coodetec, 2011).

O preparo do solo foi feito com uma aração e uma gradagem no dia 03/11/2011.

A semeadura foi realizada em 11/11/2011, com adubação constituída de 320 kg ha⁻¹ do fertilizante 2-23-23, baseando-se na análise química do solo e as recomendações de Ambrosano et al. (1997).

Cada parcela experimental foi composta por 5 linhas de 6 m de comprimento, espaçadas entre si por 0,45m. Desprezando-se 0,5m das extremidades e as duas linhas da bordadura, totalizou-se a área útil em 4,5m².

As sementes foram tratadas com Carboxina e Tiram, na dose de 300mL por 100kg de semente, no dia 10/11/2011. Foi aplicado Quizalofop – Ethil, herbicida sistêmico na quantidade de 2L ha⁻¹ no dia 09/12/2011. Aplicado inseticida com ingrediente ativo acefato na quantidade de 0,8 kg ha⁻¹ no dia 08/02/2011. O Glifosato também foi utilizado para controle de plantas daninhas na dose de 3L ha⁻¹ no dia 23/02/2011.

Por ocasião da colheita foram coletadas 10 plantas em local pré-determinado, na área útil de cada parcela, medida a altura dessas plantas e levadas para o laboratório para determinação do número de vagens por planta e grãos por vagem.

A massa de 100 grãos foi obtida através da coleta ao acaso e pesagem de duas amostras por parcela, padronizando-se a 13% de umidade.

As plantas da área útil de cada parcela foram arrancadas e deixadas para secar a pleno sol. Após a secagem, as mesmas foram submetidas à trilhagem manual, os grãos foram pesados e os dados transformados em kg ha⁻¹ (13% base úmida), obtendo-se assim a produtividade.

Foi efetuada a análise de variância dos dados a 5% de probabilidade. As médias foram comparadas por meio de regressão polinomial ao mesmo nível de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise de variância, a 5% de significância, verificou-se que a aplicação de molibdênio via foliar, apresentou resultados significativos para número de vagens por planta, número de grãos por planta e produtividade de grãos (kg ha^{-1}). Já para altura de plantas, número de grãos por vagem e massa de 100 grãos de soja foi verificado resultados não significativos. Sendo assim, os coeficientes de variação foram para números de vagens por planta = 18,1%, número de grãos por planta = 19,1%, para massa de 100 grãos = 6,5%, altura de plantas = 12,9%, número de grãos por vagem = 15,9% e para produtividade de grãos = 17,4%.

Analisando a Figura 1, verifica-se que a altura de planta em relação aos tratamentos realizados não apresentaram diferença significativa. Marcondes e Caíres (2005) concluíram que a aplicação de molibdênio nas sementes de soja não influenciou na altura de plantas. Observaram ainda que ocorreu diminuição da altura das plantas com aplicação de Mo em sementes certamente devido a fitotoxicidade causado por esse elemento na dose em que foi aplicado.

O resultado de não significância estatística em relação à altura de plantas pode ser explicado pela não influencia do molibdênio na nodulação da soja, já descrito por Campo e Lantmann (1998), que testaram os efeitos de micronutrientes na fixação biológica do nitrogênio, onde foi avaliado o número e massa de nódulos com diferentes doses de molibdênio, não apresentando resultados significativos entre os tratamentos.

Guareschi et al. (2011) descreveram a relação entre inoculação e formação de nódulos no cultivo de feijão Azuki, de forma que os tratamentos que receberam inoculação de *Rhizobium japonicum* e *Rhizobium tropici* apresentaram maior formação de nódulos, comparando-se com tratamentos que não receberam inoculação. Além disso, os tratamentos que receberam inoculação apresentaram maior altura de plantas quando comparados aos tratamentos que não receberam. Provavelmente o aumento da altura de plantas está relacionado com o aumento da nodulação.

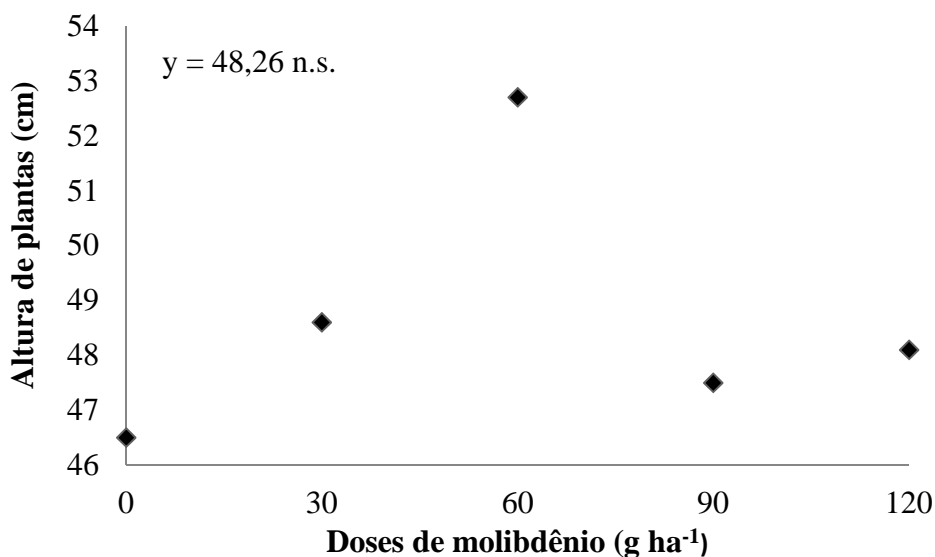


Figura 1 – Altura de plantas (cm) de soja em função da adubação foliar com molibdênio. C.V. = 12,9%. n.s. = não significativo a 5% de probabilidade. Umuarama PR. 2012.

Na Figura 2 observa-se que não houve diferença significativa de número de grãos por vagem entre os tratamentos, ou seja, a aplicação de molibdênio via foliar não influenciou a variável analisada.

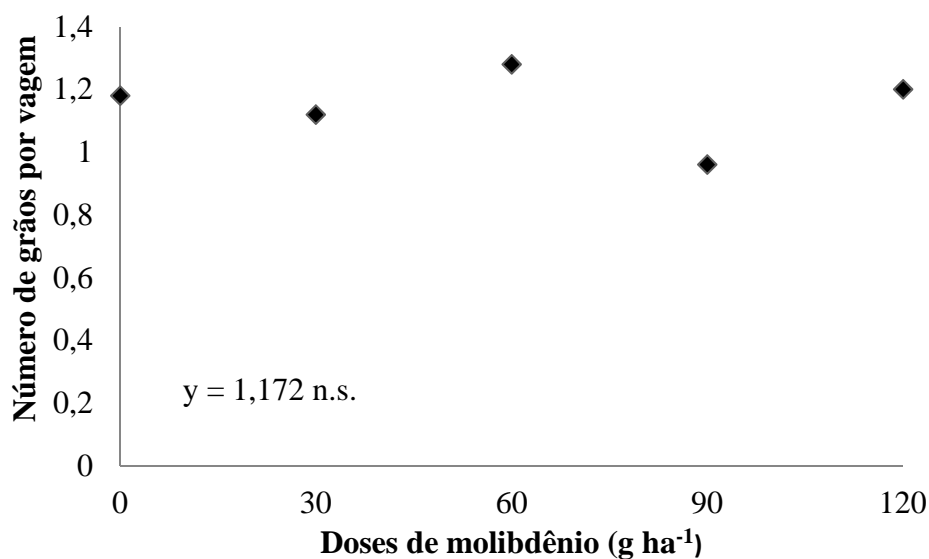


Figura 2 – Número de grãos por vagem de soja em função da adubação foliar com molibdênio. C.V. = 15,9%. n.s. = não significativo a 5% de probabilidade. Umuarama PR. 2012.

Fernandes et al. (2005) também observou a baixa influência de práticas culturais, como aplicação de molibdênio, no número de grãos por vagem em feijoeiro provavelmente por esta característica estar ligada a cultivar utilizada. Por outro lado, Golo et al. (2009) obteve resultado significativo, para o número de grãos por vagem trabalhando com aplicação

de molibdênio mais cobalto e com e sem inoculação de *Bradyrhizobium japonicum*, com a inoculação junto a aplicação dos micronutrientes molibdênio e cobalto, obteve-se um incremento de 9,5% de grãos por vagem.

Na Figura 3, observa-se que não houve diferença significativa para massa de 100 grãos em função da adubação foliar com molibdênio, ou seja, não influenciou na massa de 100 grãos de soja. Diesel et al. (2010) relataram que não houve diferença significativa na massa de 100 grãos de soja quando aplicado molibdênio mais cobalto. Vieira et al. (2011) relataram não significância na aplicação de molibdênio via pulverização em feijoeiro da cultivar Ouro negro, explicando que essa falta de resposta pode estar relacionada a aplicação de 100 ou 110kg ha⁻¹ de uréia em cobertura além da adubação nitrogenada que foi realizada no plantio. Mas Golo et al. (2009) relataram que em seu trabalho o molibdênio mais cobalto apresentou resultado significativo em soja.

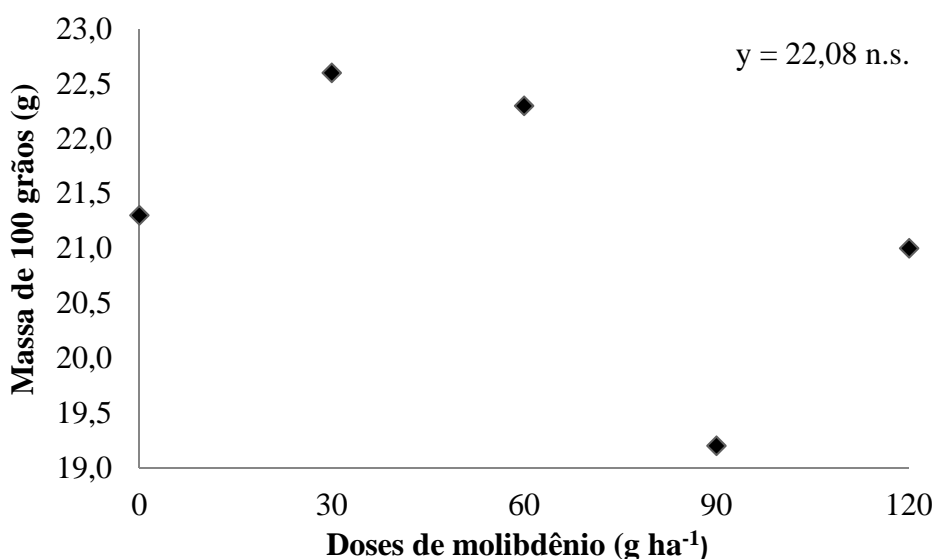


Figura 3 – Massa de 100 grãos (g) de soja em função da adubação foliar com molibdênio. C.V. = 6,5%. n.s. = não significativo a 5% de probabilidade. Umuarama PR. 2012.

Na Figura 4, observa-se que houve diferença significativa de número de vagens por planta entre os tratamentos e a testemunha, de modo que o ponto de máxima eficiência foi de 48,6g ha⁻¹ apresentando maior número de vagens por planta em resposta a adubação com molibdênio via foliar. Resultados não significativos foram descritos por Diesel et al. (2010), onde a aplicação de molibdênio não teve influência significativa em relação a aplicação a variável número de vagens por planta. Possivelmente, a significância pode ter ocorrido pelo solo estar apresentando pH ácido ou também por haver um déficit do micronutriente

molibdênio no solo em que o experimento foi conduzido. Em solos de baixa fertilidade e com pH ácido, abaixo de 5,0, a probabilidade de ocorrer deficiência de molibdênio é maior. Com a correção deste pH baixo, poderá ser corrigida a deficiência do molibdênio desde que o solo apresente níveis adequados deste micronutriente (Malavolta et al., 1997).

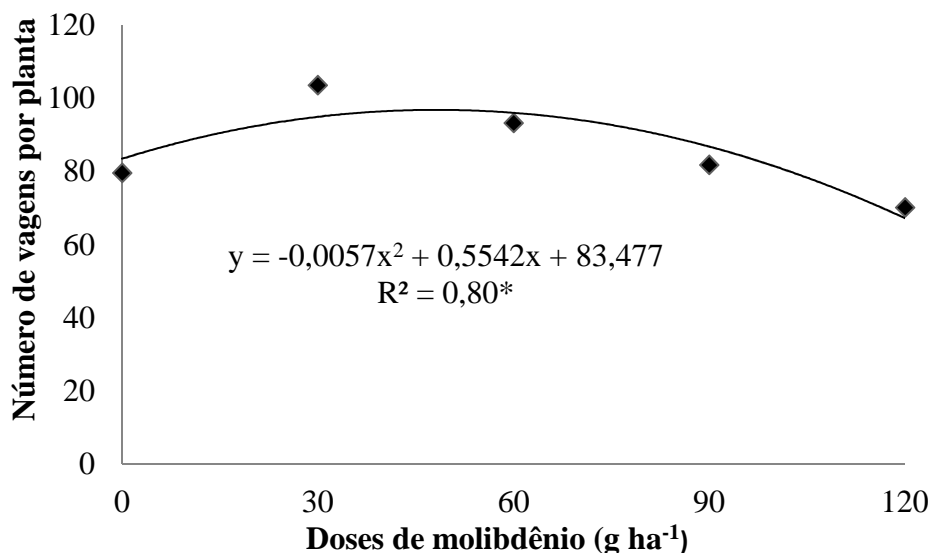


Figura 4 – Número de vagens por planta de soja em função da adubação foliar com molibdênio. C.V. = 18,1%. * = significativo a 5% de probabilidade. Umuarama PR. 2012.

A Figura 5 apresenta os resultados de número de grãos por planta de soja em função da adubação foliar com molibdênio. Para essa variável houve diferença significativa entre os tratamentos, sendo o ponto de máxima eficiência técnica a dose de 45,9 g ha⁻¹. Nascimento et al. (2004) chegaram a um resultado contrário quando descreveram a não influência no número de grãos por planta com a aplicação de molibdênio via foliar na cultura do feijão, testando diferentes épocas de aplicação de molibdênio e com diferentes doses de adubação nitrogenada aplicadas em cobertura. Provavelmente a significância foi dada pelo pH ácido que o solo se encontrava no cultivo do soja e também podendo ser pelo déficit do molibdênio no solo como explicado na Figura 4.

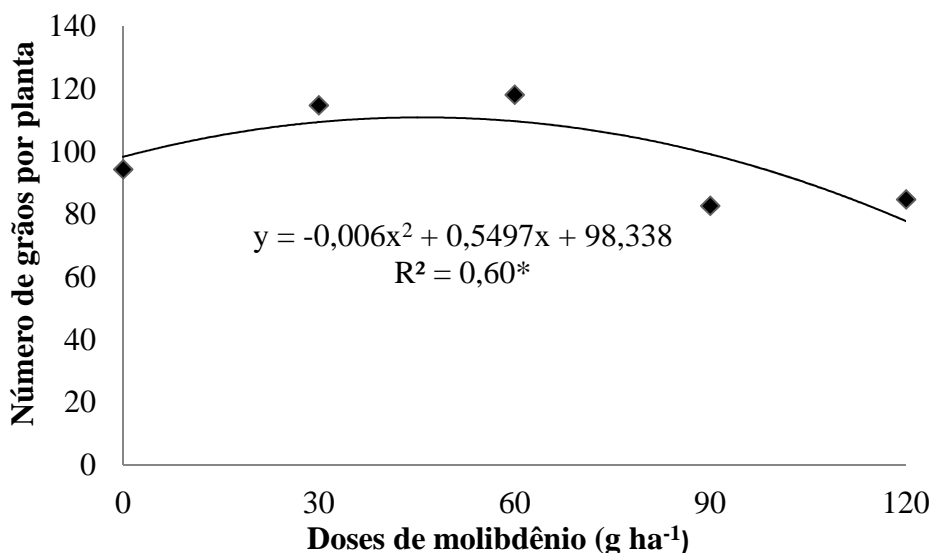


Figura 5 – Número de grãos por planta de soja em função da adubação foliar com molibdênio. C.V. = 19,1%. * = significativo a 5% de probabilidade.

A Figura 6 apresenta os resultados da produtividade de grãos de soja em função da adubação via foliar com molibdênio. Para essa variável houve diferença significativa entre os tratamentos, sendo o ponto de máxima eficiência técnica a dose de 55,7 g ha⁻¹.

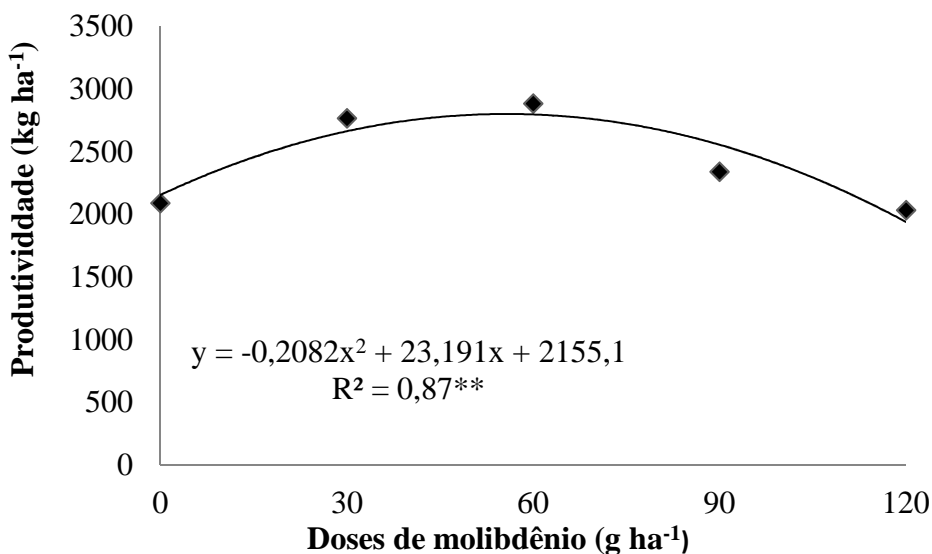


Figura 6 – Produtividade de grãos (kg ha⁻¹) de soja em função da adubação foliar com molibdênio. C.V. = 17,4%. ** = significativo a 5% de probabilidade.

Desta forma, o resultado significativo para esse trabalho contradiz o resultado do trabalho de Diesel et al. (2010), o qual não apresentou diferença significativa entre os tratamentos com aplicação de molibdênio mais cobalto aplicados via foliar e a testemunha para produtividade de grãos. Por outro lado, Lantman et al. (1989) concluíram que, mesmo em pH ácido, a aplicação de molibdênio apresentou aumento na produtividade e proteína nos

grãos. Jacob-Neto et al. (1998) relatam que a absorção de molibdênio aplicada no solo pode ser prejudicada pela ligação do molibdênio aos colóides do solo, tornando o nutriente indisponível à planta. Jacob-Neto (1985) verificou aumento da produtividade em feijão com aplicação de molibdênio via foliar. Jacob-Neto et al. (1998) explica o aumento da produtividade pela disponibilidade de molibdênio no solo e a necessidade da cultivar, podendo ser dito que a aplicação de molibdênio via foliar pode não só aumentar a quantidade de molibdênio nas sementes mas também influenciar no aumento da produtividade.

CONCLUSÃO

A aplicação de molibdênio via foliar, nas doses entre 45 e 56g ha⁻¹ influenciaram positivamente nos componentes da produção e produtividade.

REFERÊNCIAS

ALBINO, U.B.; CAMPO, R.J. Efeito de fontes e doses de molibdênio na sobrevivência do *Bradyrhizobium* e na fixação biológica de nitrogênio em soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.36, p.527-534, 2001.

AMBROSANO, E.J.; WUTKE, E.B.; BULISANI, E.A.; CANTARELLA, H. Feijão. In: RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2ªed. Campinas: IAC, p.194-195, 1997 (Boletim Técnico 100).

CAMPO, R. J.; HUNGRIA, M. **Importância dos micronutrientes na fixação biológica do nitrogênio**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA MERCOSOJA, 2., 2002, Londrina. Anais... Londrina: Embrapa Soja, 2002. p. 355-366. (Documentos, 180).

CAMPO, R.J.; LANTMANN, A.F. Efeitos de micronutrientes na fixação biológica do nitrogênio e produtividade da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.33, n.8, p.1245-1253, 1998.

COODETEC. Guia de produtos soja: coodetec, 2010. Disponível em: http://www.coodetec.cocoodetec,m.br/php/detalhes_cultivar.php?id=28 acesso em 19 out. 2011.

DIESEL, P.; SILVA, C. A. T.; SILVA, T. R. B.; NOLLA, A. **Molibdênio e cobalto no desenvolvimento da cultura da soja**. Dourados, v.3, n.8, p.169-174, 2010.

EMBRAPA SOJA. Tecnologia de produção de soja. Londrina: embrapa soja, 2010. Disponível em: http://www.cnpso.embrapa.br/endex.php?cod_pai=2&op_page=294. Acesso em 15 out. 2011.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: Cnpso, 2006. 412 p.

FERNANDES, A. F.; ARF, O.; BINOTTI, F. F. S.; JUNIOR, A. R.; SÁ, M. E.; BUZETTI, S.; RODRIGUES, R. A. F. Molibdênio foliar e nitrogênio em feijoeiro cultivado no sistema plantio direto. **Acta Scientiarum: Biological Sciences**, Maringá, v.27, n.1, p.7-14 2005.

FUNDAÇÃO DE APOIO À PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MATO GROSSO. **Boletim técnico de soja 2004**. Rondonópolis, p.231, 2004.

GALRÃO, E.Z. Micronutrientes e cobalto no rendimento da soja em solo de cerrado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.15, p.117-120, 1991.

GOLO, A.L.; KAPPES, C.; CARVALHO, M.C.; YAMASHITA, O.M. Qualidade das sementes de soja com a aplicação de diferentes doses de molibdênio e cobalto. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.31, n.1, 2009.

GUARESCHI, R. F.; PERIN, A.; GAZOLLA, P. R.; ROCHA, A. C. Nodulação e crescimento vegetativo de feijão azuki (*vigna angularis*) submetido a inoculação e adubação nitrogenada. **Global Science and Technology**, v.04, n.03, p.75-82, 2011.

JACOB-NETO, J. **Variação estacional, concentração nas sementes e níveis críticos de molibdênio nos nódulos de feijoeiro (*phaseolus vulgaris* L.)**. Itaguaí: UFRRJ, 141p. 1985. (Tese de mestrado).

JACOB-NETO, J.; ROSSETTO, C.A.V. Concentração de nutrientes nas Sementes: o papel do molibdênio. **Floresta e ambiente**. v.5, n.1, p171-183, 1998.

LANTMANN, A.F.; SFREDO, G.J.; BORKERT, C.M.; OLIVEIRA M.C.N. de. Resposta da soja a molibdênio em diferentes níveis de pH do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.13, p.45-49, 1989.

MALAVOLTA, E., VITTI, G.C., OLIVEIRA,S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba, ed. 2, p.31, 1997.

MARCONDES, J.A.P.; CAÍRES, E.F. Aplicação de molibdênio e cobalto na semente para cultivo da soja. **Bragantia**, Campinas, v.64, n.4, p.687-694, 2005.

MILANI. G.L., OLIVEIRA.J.A, PEREIRA.E.M., CARVALHO.B.O, OLIVEIRA.G.E., COSTA.R.R. Aplicação foliar de molibdênio durante a maturação de sementes de soja. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, n.4, v.34, p. 810-816, 2010.

MORAES .L.M.F., LANA.R.M.Q., MENDES.C., MENDES.E., MONTEIRO.A., ALVES.J.F. Redistribuição de molibdênio aplicado via foliar em diferentes épocas na cultura da soja. **Ciência Agrotecnologia**. Lavras, n.5, v. 32, p. 1496-1502, 2008.

NASCIMENTO, M. S.; ARF, O.; SILVA, M. G. Resposta do feijoeiro à aplicação de nitrogênio em cobertura e molibdênio via foliar. **Acta Scientiarum: Agronomy**, Maringá, v. 26, n. 2, p. 153-159, 2004

PESSOA, A. C. S.; LUCHESE.E.B.; CAVALLET.L.E.; GRIS.E.P. Produtividade de soja em resposta à adubação foliar, tratamento de sementes com molibdênio e inoculação com *Bradyrhizobium japonicum*. **Acta Scientiarum**, Maringá, v.21, p.531-535, 1999.

TEIXEIRA, K.R.S.; MARVIN, V.A.; BALDANI,J.I. **Nitrogenase: Bioquímica do processo de FBN**. Seropédica: Embrapa agrobiologia, 1998. 25p. (Documento, 84).

VIEIRA, R.F.; FERREIRA, A.C.B.; PRADO, A.L. **Aplicação foliar de molibdênio em feijoeiro: conteúdo do nutriente na semente e desempenho das plantas originadas**. Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, Viçosa, v.41, n.2, p.163-169, 2001.

Recebido para publicação em: 05/07/2012

Aceito para publicação em: 13/07/2012