



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL

CAMPUS ERECHIM

CURSO DE AGRONOMIA

LUCAS JAIME MORI SIGNOIGNINI

**INFLUÊNCIA DA ADUBAÇÃO FOLIAR SOBRE OS COMPONENTES DE
RENDIMENTO DO FEIJOEIRO DOS TIPOS PRETO E CARIOCA**

ERECHIM

2016

LUCAS JAIME MORI SIGNOINI

**INFLUÊNCIA DA ADUBAÇÃO FOLIAR SOBRE OS COMPONENTES DE
RENDIMENTO DO FEIJOEIRO DOS TIPOS PRETO E CARIOCA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Agronomia, na área de Fitotecnia, da Universidade Federal da Fronteira Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. D. Sc. Leandro Galon

Coorientador: Agr. César Tiago Forte

ERECHIM

2016

LUCAS JAIME MORI SIGNOENINI

**INFLUÊNCIA DA ADUBAÇÃO FOLIAR SOBRE OS COMPONENTES DE
RENDIMENTO DO FEIJOEIRO DOS TIPOS PRETO E CARIOCA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Agronomia, na área de Fitotecnia, da Universidade Federal da Fronteira Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. D. Sc. Leandro Galon

Coorientador: Agr. César Tiago Forte

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em: 17/06/2016.

BANCA EXAMINADORA

Prof. D. Sc. Leandro Galon – UFFS

Agr. Mauricio Albertoni Scariot – UFFS

Prof. Dr. Gismael Francisco Perin – UFFS

DGI/DGCI - Divisão de Gestão de Conhecimento e Inovação

Signognini, Lucas Jaime Mori
Influência da adubação foliar sobre os componentes de rendimento do feijoeiro dos tipos preto e carioca/ Lucas Jaime Mori Signognini. -- 2016.
27 f.

Orientador: Leandro Galon.

Co-orientador: César Tiago Forte.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
agronomia , Erechim, RS , 2016.

1. Fitotecnia. I. Galon, Leandro, orient. II. Forte, César Tiago, co-orient. III. Universidade Federal da Fronteira Sul. IV. Título.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais Jaime Signognini e Iraci Bressan Mori, que sempre estiveram ao meu lado, me apoiando. Mas principalmente a minha mãe, que nunca deixou de acreditar em mim, estando sempre pronta para me apoiar frente às dificuldades que surgiram desde o início do árduo caminho da graduação. A minha namorada, Samanta Calegari, pelo companheirismo e pelo amor incondicional frente a todas as adversidades.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, em primeiro lugar, por estar presente na minha vida, mostrando luz e a direção nos momentos em que os fardos pareciam pesados demais para mim.

A Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), pelo comprometimento com a pesquisa e o desenvolvimento agrícola regional.

Ao grupo de pesquisa Manejo Sustentável em Sistemas Agrícolas (MASSA), pelo apoio e disponibilidade, que se fizeram úteis e indispensáveis ao desenvolvimento das atividades realizadas durante o curso.

Ao professor Dr. Leandro Galon, pela dedicação em passar os ensinamentos que não constam em livros, pela coerência de seus ensinamentos, sempre disposto a sanar dúvidas e necessidades ao longo do trabalho de conclusão de curso.

Aos mestrandos César Tiago Forte e Mauricio Scariot, por estarem sempre dispostos a ajudar para que as dúvidas se tornassem aprendizados, de forma clara e didática.

Aos demais professores que participaram do processo de formação acadêmica.

A minha mãe, Iraci, por todo o esforço desde o início dos meus estudos na Universidade de Passo Fundo. Obrigado pelos sacrifícios que você fez em razão da minha educação, eu sei que não foram poucos. Essa conquista tem muito de ti, amo você!

Ao meu pai, Jaime Signognini, mesmo ausente em várias ocasiões da minha vida, meu muito obrigado pelo esforço para que eu concluísse a graduação.

A minha namorada, Samanta Calegari, faltam palavras para descrever toda a admiração, carinho e amor que tenho por ti. Obrigado por ter transformado significativamente a minha vida, por ter compartilhado tantos bons momentos da minha vida. Além deste trabalho, dedico todo meu amor a você.

A minha família que sempre colaborou, minhas irmãs Andréia e Vanessa que me ensinaram e cobraram quando necessário, contribuindo na minha formação, a todos aqueles que aqui estão e também os que já se foram.

Aos meus amigos que sempre estão presentes nas horas boas e ruins da minha vida, sempre me dando forças e não me deixando desistir.

E a todos aqueles que mesmo que de forma sucinta, colaboraram para o meu crescimento profissional e pessoal.

RESUMO

A necessidade de aumentar a produtividade do feijoeiro tem levado os produtores a buscar novas alternativas, umas delas é a utilização de micronutrientes via adubação foliar. O objetivo do estudo foi avaliar a eficiência agronômica dos componentes de rendimento de diferentes micronutrientes aplicados via foliar na cultura do feijoeiro. O experimento foi instalado na área experimental do Curso de Agronomia, da Universidade Federal da Fronteira Sul, UFFS, Campus de Erechim, RS, Brasil, em um Latossolo Vermelho Alumino-férrico húmico. O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições e cinco tratamentos. Os tratamentos consistiram na aplicação dos micronutrientes e aminoácidos, além da testemunha (sem aplicações). Os componentes de rendimento avaliados no experimento foram o número de vagens, número de grãos por vagens, massa de 1000 grãos e a produtividade. Posteriormente, os dados coletados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. De acordo com os resultados não houve efeito da aplicação de micronutrientes sobre os componentes de rendimento da cultura do feijoeiro dos tipos preto e carioca.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*. Eficiência agronômica.

ABSTRACT

The need to increase the beans productivity has taken the producers seek new alternatives, one of them is the application of micronutrients by way of foliar fertilizing. The objective of this study was evaluate the efficiency agronomic components the income of different micronutrients applied by way of foliar in the beans culture. The experiment has been installed in the experimental area of Agronomy Course, of Fronteira Sul Federal University, Erechim Campus, RS, Brazil, in one Red Latosol Aluminum-ferric humid. The experimental design adopted was the randomized block, with four replications and five treatment. The treatments consisted of application the micronutrients and amino acid, besides of the witness (without applications). The components of income evaluated in the experiment were the number of pods, the number of grains by pods, mass for 1000 grains and the productivity. Afterwards, the data collected were subjected to examination of variance through F test and compared though Tukey Test to 5 % probability. According to the results, allow concluding that there are not any implementing effect with the components of income in the beans culture from the kinds of black and carioca.

Keywords: *Phaseolus vulgaris*. Agronomic efficiency.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	MATERIAL E MÉTODOS	12
3	RESULTADOS E DISCUSSÕES	14
4	CONCLUSÕES	17
	REFERÊNCIAS	18

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Descrição dos tratamentos aplicados, via foliar, com as respectivas doses dos tratamentos	22
Tabela 2 – Análise química do solo Latossolo Vermelho Alumino-férrico utilizado no experimento na profundidade de 0 a 20 cm. UFFS, Erechim/RS	23
Tabela 3 – Número de vagens por planta (NVP), número de grão por vagem (NGV), número total de grãos por planta (NTGP), massa de mil grãos (MMG) e produtividade (PROD) do feijão do tipo preto em função da aplicação de micronutrientes e aminoácidos (Erechim-RS, 2016)	24
Tabela 4 – Número de vagens por planta (NVP), número de grão por vagem (NGV), número total de grãos por planta (NTGP), massa de mil grãos (g) (MMG) e produtividade (kg ha^{-1}) (PROD) do feijão carioca em função da aplicação de micronutrientes e aminoácidos (Erechim-RS, 2016)	25

1 INTRODUÇÃO

O feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) é uma planta originária do continente Americano, cuja domesticação ocorreu a cerca de 10.000 anos. A produção desta leguminosa é voltada, sobretudo, para a subsistência das famílias e possui grande importância social e econômica no Brasil, além de ser importante fonte proteica na alimentação humana dos países em desenvolvimento (EMBRAPA, 1996). No Brasil o feijão pode ser cultivado por três momentos em algumas regiões, ou seja, safra normal, safrinha e terceira safra em algumas regiões em que o clima permite, e onde é favorecido pela irrigação. A produtividade média na safra 2015/16 foi de 1137 kg ha⁻¹, com uma área semeada de 3,03 milhões de ha, contabilizando os três cultivos (CONAB, 2016). Essa produtividade é muito inferior ao se comparar com as obtidas em área experimentais ou em lavouras que adotam altas tecnologias.

A cultura do feijão vem passando por transformações tecnológicas para garantir sua sustentabilidade no mercado. Para tanto, a obtenção de cultivares com elevado potencial produtivo e adaptados ao ambiente de cultivo, aquisição de sementes de boa qualidade fisiológica e sanitária, a implantação de um sistema conservacionista de manejo de solo e a colheita mecanizada devem estar aliadas à nutrição mineral adequada e equilibrada (FARINELLI et al., 2006).

Neste contexto, a adubação foliar é um método no qual se busca este equilíbrio na nutrição mineral, pois a mesma é uma técnica agrícola a qual pode melhorar a produtividade do feijoeiro, em virtude da capacidade de absorção que as folhas apresentam em especial para os micronutrientes, que são requeridos em baixas quantidades (JUNQUEIRA NETO et al., 2001).

A aplicação de reguladores de crescimento nos primeiros estádios de desenvolvimento da planta estimula o crescimento radicular, proporcionando recuperação mais rápida após o período de estresse hídrico; maior resistência a insetos, pragas, doenças e nematóides; estabelecimento mais rápido e uniforme das plantas, aumentando a absorção de nutrientes, e por consequência, a produção (CASTRO; VIEIRA, 2001).

No entanto, o cultivo sucessivo e o manejo inadequado dos nutrientes têm ocasionado reduções nos teores de matéria orgânica e aumento da acidez (BALÍK et al., 2006). A ocorrência de deficiência de micronutrientes nas culturas limita a produtividade e influencia na qualidade e nos aspectos fitossanitários, e tem aumentado de modo preocupante (VITTI,

1999). Os fatores associados à deficiência e disponibilidade de micronutrientes podem ser: material de origem do solo, aeração do solo, práticas culturais, características genéticas da planta e o desbalanceamento entre cátions (VITTI, 1999).

Contudo, o cultivo ao longo dos anos resultou na diminuição da disponibilidade de alguns micronutrientes em todos os solos do Brasil observando-se que a produtividade de grãos geralmente responde positivamente à adubação com micronutrientes (CERETTA et al., 2005). Segundo Sfredo (2008), os resultados experimentais realizados pelas instituições de pesquisa têm mostrado grande variabilidade na resposta de culturas à aplicação de fertilizantes foliares.

Neste contexto, objetivou-se com o trabalho avaliar a influência da aplicação de micronutrientes e/ ou aminoácidos via foliar sobre os componentes de rendimento do feijoeiro.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos a campo, na área experimental da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Câmpus Erechim, município de Erechim/RS, no ano agrícola 2015/16. O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho Alumino-férrico húmico (STRECK et al., 2008) e segundo a classificação de Koppen apresenta um clima Cfa (Clima temperado úmido com verão quente).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos consistiram de quatro formulações de micronutrientes e/ou aminoácidos, além de uma testemunha sem aplicação (Tabela 1). As unidades experimentais constituíram-se de 6 linhas de 5 m de comprimento, espaçadas entre si por 0,5 m. A área útil de cada unidade experimental foi composta por quatro linhas, desprezando-se 0,5 m das extremidades e as duas linhas de bordadura, totalizando uma área de 8 m².

Antes de realizar a semeadura foram retiradas amostras de solo na camada de 0 a 20 cm, para análise físico-químico (Tabela 2). De posse dos resultados interpretou-se a análise do solo e como adubação de base foi colocado 260 kg ha⁻¹ da fórmula 02-20-20, de NPK, de acordo com recomendações técnicas para a cultura do feijoeiro (SBCS, 2012). A semeadura foi realizada em 30/10/2015, em sistema de plantio direto na palha, dessecando-se a vegetação com glyphosate a dose de 3 L ha⁻¹ do produto comercial.

No primeiro experimento usou-se a cultivar de feijão SCS 204 Predileto (tipo preto) com ciclo médio desde a emergência até a maturação de 89 dias, porte semiereto e o hábito de crescimento indeterminado (Tipo II), com densidade de semeadura de 12 sementes por metro linear e 240 mil sementes por hectare. No segundo experimento semeou-se a cultivar CHC 01-175 (tipo carioca) com ciclo médio da emergência à maturação de 88 dias, porte semiereto e o hábito de crescimento indeterminado (Tipo II), com densidade de semeadura de 12 sementes por metro linear e 240 mil sementes por hectare.

As sementes foram tratadas, dois dias antes da semeadura, com o inseticida Cropstar e o fungicida Thiram, nas doses de 0,5 e 0,3 L por 100 kg de semente, respectivamente.

O controle de plantas daninhas foi efetuado em pós-emergência utilizando-se o herbicida fluazifop-p-butyl + fomesafen na dose de (250 +250 g ha⁻¹) equivalente a 2 L ha⁻¹ do produto comercial Fusiflex + 0,2% v/v de adjuvante mineral. Os demais manejos e tratos

culturais foram efetuados de acordo com as recomendações técnicas para a cultura do feijoeiro dos tipos preto e carioca.

A aplicação dos tratamentos foi efetuada quando as plantas atingiram os estádios vegetativos V3 e V4, com pulverizador costal de precisão, pressurizado a CO₂, equipado com quatro pontas de pulverização tipo leque DG 110.02, sob pressão constante de 2,0 kgf cm⁻² e velocidade de deslocamento de 3,6 km h⁻¹, o que proporcionou uma vazão de 150 L ha⁻¹ de calda.

Foram arrancadas de forma aleatória em cada unidade experimental 10 plantas de feijão do tipo preto e/ou carioca para a contagem do número médio de vagens por planta, número de grãos por vagens e número total de grãos por planta. A colheita das cultivares de feijão do tipo preto e carioca foi realizada 90 dias após a emergência, por meio de arranquio manual, quando os grãos atingiram 18% de umidade, em área útil de 3 m² por unidade experimental, efetuando-se a trilha. Por fim determinou-se a massa de mil grãos (g), contando-se 8 amostras de 100 grãos cada e pesando-se as mesmas em balança analítica. Para as análises, a umidade dos grãos foi ajustada para 13% pelo método padrão de estufa e os dados foram extrapolados para kg ha⁻¹.

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância pelo teste F, e sendo esta significativa, as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

3 RESULTADO E DISCUSSÕES

Os resultados relacionados ao número de vagens por planta, número de grão por vagem, número total de grãos por planta, massa de mil grãos e produtividade (kg ha^{-1}) tanto do feijão do tipo preto (experimento 1), quanto do feijão do tipo carioca (experimento 2), estão apresentados nas Tabelas 3 e 4, respectivamente.

Observou-se que não houve efeito significativo quanto a aplicação de micronutrientes e/ou aminoácidos (Tabelas 3 e 4), sobre os componentes relacionados ao rendimento do feijão do tipo preto e do tipo carioca, exceto para o número de vagens por planta do feijão preto. No entanto o uso de micronutrientes dos tratamentos 2,3 apresentaram 11,28 e 12,07% a mais na produtividade de grãos para o feijão do tipo preto. Estudos de Albrechet et al. (2009), Nascimento et al. (2009) e Barbosa Netto et al. (2008) corroboram aos resultados encontrados no presente trabalho. No entanto, resultados contraditórios foram relatados por Bevilaqua, Silva Filho e Possenti (2002), que observaram resultados na aplicação foliar de micronutrientes, aumentando o número de vagens por planta, de grãos por vagem e o peso de sementes de feijão.

O número de vagens por planta apresentou efeito significativo com maior valores para os tratamentos 3 e 5 (BioMol e Stimulate), porém o tratamento 3 igualou-se aos demais (tratamentos 1, 2 e 4) a cultivar SCS 204 Predileto (tipo preto). Oliveira Júnior (1996), Mann et al. (2001) e Abrantes (2008) relatam que a variável número de vagem por planta apresentou valores superiores a testemunha, sugerindo um menor abortamento de flores e vagens.

Em relação ao número total de grãos por planta, também não houve efeito significativo quanto a aplicação de micronutrientes e/ou aminoácidos (Tabelas 3 e 4). No entanto o uso de micronutrientes e/ou aminoácidos dos tratamentos 3 e 5 (BioMol $0,25 \text{ L ha}^{-1}$ e Stimulate $0,5 \text{ L ha}^{-1}$), apresentaram 35,82 e 35,20% a mais de grãos por planta para o feijão do tipo preto, na cultivar SCS 204 Predileto (experimento 1). A cultivar CHC 01-175 do feijão do tipo carioca, apresentou 14,69% a mais de grãos por planta com o tratamento 4 (Amilon $0,25 \text{ L ha}^{-1}$) em relação a testemunha. Resultados semelhantes foram relatados por Mann et al. (2001), onde as aplicações de micronutrientes foram responsáveis pelas maiores médias de produtividade.

Vieira, Nogueira e Araújo (1992) relataram que a não ocorrência de significância na aplicação de molibdênio via pulverização em feijoeiro pode estar, relacionada a aplicação da adubação nitrogenada utilizada na base e também em cobertura.

Segundo Ishizuka (1982), a ausência de resposta à adição de Mo também pode estar relacionada com níveis adequados de disponibilidade do mesmo no solo ou com concentrações na semente suficiente para satisfazer às necessidades das plantas. Meschede et al. (2004) afirmam que solos com alto teor de matéria orgânica e alta fertilidade, a expectativa de resposta a aplicação foliar de Mo é menor.

Alleoni et al. (2000), avaliando a utilização de micronutrientes em plantas de feijão, não encontraram efeitos significativos no que tange ao peso de mil sementes, produtividade de grãos, peso da planta inteira, número de vagens por planta e ao número de grãos por vagem.

Na safra 2015/2016 em que o experimento foi realizado, o estresse hídrico pode ter mitigado ou diminuído o efeito promotor dos micronutrientes e aminoácidos nos estádios vegetativos, já que a produtividade do feijoeiro é mais afetada pela falta de água no período de pré floração.

Na cultivar CHC 01-175 (experimento 2) os tratamentos 3 e 4 (BioMol 0,25 L ha⁻¹ e Aminolon 0,25 L ha⁻¹) apresentaram, respectivamente 16,09 e 3,86%, número de grãos por vagem a mais em relação a testemunha. De acordo com Fernandes et al. (2005) o número de grãos por vagem pode estar ligado as características genéticas de cada cultivar.

Weaver et al. (1985) verificaram que a aplicação via foliar de B (ácido bórico) no feijoeiro, no período de abertura das primeiras flores, aumentou a retenção de vagens e, consequentemente, elevou a produtividade.

Trabalhos de pesquisa com micronutrientes conduzidos na região Sul do Brasil mostram ausência de resposta à aplicação desses produtos na grande maioria das situações Borkert (2002), Dourado Neto (2012), Oliveira (2004). Os resultados são justificados pela capacidade adequada do solo em suprir a demanda de micronutrientes, pela reposição através da correção do pH, corretivos e o manejo adequado da fertilidade do solo.

Pode se observar nas tabelas 3 e 4, que todas as produtividades obtidas, indiferente do tratamento utilizado, foram superiores à média nacional para a produtividade da cultura do feijoeiro, que é de 1137 kg ha⁻¹, conforme dados Conab (2016). A média de produtividade por ha⁻¹ tanto do feijão do tipo preto quanto do feijão do tipo carioca foi de 2.354 kg ha⁻¹

Possivelmente, nesse estudo, as necessidades da cultura tenham sido supridas com os nutrientes presentes no solo, não respondendo a aplicação de micronutrientes e/ou aminoácidos. A ausência de respostas quanto a aplicação de nutrientes também são relatadas

por Dourado Neto et al. (2012) ao verificarem maiores respostas em solo com pH igual ou maior que 4,8. Entretanto, Souza et al. (2009) relataram que o baixo valor do pH (usualmente entre 4,5 e 5,5) causa um decréscimo na disponibilidade de nutrientes, prejudicando o crescimento e o desenvolvimento do sistema radicular.

Fernandes (2005), relata que a nível de solo ocorrem interações nas quais participam os micronutrientes. Tais interações podem resultar em antagonismos na absorção ou nas reduções nas quantidades absorvidas. Os resultados não significativos talvez possam estar ligados a quantidades adequadas dos micronutrientes presentes no solo, por meio da mineralização da matéria orgânica.

4 CONCLUSÕES

A aplicação de micronutrientes e/ou aminoácidos via foliar, não influenciou nos componentes de rendimento do feijoeiro do tipo preto (cultivar SCS 204 Predileto) e do tipo carioca (CHC 01-175), nos dois experimentos. Contudo, os resultados obtidos neste trabalho apenas corroboram com hipóteses sobre os tratamentos envolvendo o uso de micronutrientes e/ou aminoácidos, sendo necessários mais estudos para atestar a eficiência dos produtos em diferentes tipos de solo e clima, envolvendo os componentes de rendimento e variáveis relacionadas aos aspectos fisiológicos e bioquímicos.

REFERÊNCIAS

ABRANTES, F. L. **Efeito de bioestimulante sobre a produtividade e qualidade fisiológica de dois cultivares de feijão cultivados no inverno**. 66 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Produção) – Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Ilha Solteira, 2008.

ALBRECHT, L. P. et al. Aplicação de biorregulador na produtividade do algodoeiro e qualidade de fibra. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 10, n. 3, p. 191-198, 2009.

ALLEONI, B.; BOSQUEIRO, M.; ROSSI, M. Efeito dos reguladores vegetais de Stimulate no desenvolvimento e produtividade do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris L.*). **Publicatio UEPG**, v. 06, n. 01, p. 23-35, 2000.

BALÍK, J. et al. The fluctuation of molybdenum content in oilseed rape plants after the application of nitrogen and sulphur fertilizers. **Plant Soil Environ**, Praha, v. 52, n. 7, p. 301-307, 2006.

BARBOSA NETTO, O. J. et al. Adubação Foliar com Boro, Manganês e Zinco na Cultura do Feijoeiro. IX Congresso Nacional de Pesquisa De Feijão, **Documentos IAC**, 85. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, out. 2008.

BEVILAQUA, G. A. P.; SILVA FILHO, P. M.; POSSENTI, J. C. Aplicação foliar de cálcio e boro e componentes de rendimento e qualidade de sementes de soja. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n.1, p. 31-34, 2002.

BORKERT, C. M. Ganhos em produtividade de culturas anuais com micronutrientes na Região Sul. Curso de Fertilidade do Solo em Plantio Direto, 5., Guarapuava. **Resumos de palestras...** Passo Fundo: Aldeia Norte, 2002.

BRAKEMIER, C. Acertando no adubo. **Revista Cultivar Grandes Culturas**, n. 07, ago. 1999. Disponível em: <<http://www.grupocultivar.com.br/artigos/acertando-no-adubo>>. Acesso em: 11 mar. 2016.

CASTRO, P. R. C. et al. Ação de reguladores vegetais no desenvolvimento, aspectos nutricionais, anatômico e na produtividade do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris L.*) cv. Carioca. **Anais da Esalq**, Piracicaba, v. 47, n. 1, p. 11-28, 1990.

CASTRO, P. R. C. **Agroquímicos de controle hormonal na agricultura tropical**. Piracicaba: Esalq, 2006.

CASTRO, P. R. C.; VIEIRA, E. L. **Aplicações de reguladores vegetais na agricultura tropical**. Guaíba: Agropecuária, 2001.

CERETTA, C. A. et al. Micronutrientes na soja: produtividade e análise econômica. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 3, p. 576-581, 2005.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. v. 1, n. 3. Brasília: Conab, 2013. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_01_12_09_00_46_boletim_graos_janeiro_2016.pdf>. Acesso em: 10 maio 2016.

DIESEL, P. et al. Molibdênio e cobalto no desenvolvimento da cultura da soja. **Agraria**, Curitiba, v. 3, n. 8, p. 169-174, 2010.

DOURADO NETO, D. et al. Adubação mineral com cobalto e molibdênio na cultura da soja. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, supl. 1, p. 2741-2751, 2012.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão. **Informações técnicas para o cultivo de feijão**. Brasília: Embrapa-SPI, 1996.

FARINELLI, R. et al. Características agronômicas e qualidade fisiológica de sementes de cultivares de feijão adubados via foliar com cálcio e boro. **Revista Científica**, Jaboticabal, v. 34, n. 1, p. 59-65, 2006.

FERNANDES, F. A. et al. Molibdênio foliar e nitrogênio em feijoeiro cultivado no sistema plantio direto. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 27, p. 7-15, 2005.

GUARESCHI, R. F. 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.

IAPAR, Feijão. IAPAR 81. **Cultivar de feijão tipo carioca, porte ereto e ampla adaptação**. Londrina: IAPAR, s/d.

ISHIZUKA, J. Characterization of molybdenum absorption and translocation in soybean plants. **Soil Sci. Plant Nutr.**, v. 28, p. 63-78, 1982.

JUNQUEIRA NETO, A. **Micronutrientes: recomendações práticas**. Piracicaba: Esalq-USP, 2001.

LIMA, S. F. **Comportamento do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) submetido à aplicação foliar de doses de boro, molibdênio, e zinco.** 76f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1997.

MANN, E. N. et al. Efeito da adubação com manganês, via solo e foliar em diferentes épocas na cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill). **Ciênc. Agrotec.** Lavras, v. 25, p. 264-273, 2001.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants.** 2 ed. New York: Academic, 1995.

MESCHEDE, D. K. et al. Rendimento, teor de proteínas nas sementes e características agrônômicas das plantas de soja em resposta à adubação foliar e ao tratamento de sementes com molibdênio e cobalto. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 26, n. 2, p. 139-145, 2004.

NASCIMENTO, M. S. et al. Nitrogênio em cobertura e molibdênio via foliar em feijoeiro de inverno no sistema plantio direto. **Scientia Agraria**, v. 10, p. 351-358, 2009.

OLIVEIRA, I. P.; FAGERIA, N. K.; THUNG, M. Adubação. **Embrapa Arroz e Feijão**, Sistemas de Produção, n. 4, dez. 2004. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/FeijaoVarzeaTropical/adubacao.htm>>. Acesso em: 20 out. 2015.

OLIVEIRA JUNIOR, J. A. **Efeitos do manganês sobre a soja em solução nutritiva e em solo do cerrado do triângulo mineiro.** 69f. Dissertação (Mestrado em Energia Nuclear na Agricultura) – Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1996.

RODRIGUES, J. R. M.; ANDRADE, M. J. B.; CARVALHO, J. G. Resposta de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) a doses de molibdênio aplicadas via foliar. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 20, n. 3, p. 323-333, 1996.

SBCS. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. **Manual de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina.** 10 ed. Porto Alegre: Comissão de Química e Fertilidade do Solo – RS/SC, 2012.

SFREDO, G. J. **Soja no Brasil: calagem, adubação e nutrição mineral.** Documentos 305. Londrina: Embrapa Soja, 2008. Disponível em: <<http://www.agrolink.com.br/downloads/soja-no-brasil-calagem-adubacao-e-nutricao-mineral.pdf>>. Acesso em: 05 out. 2015.

STRECK, E. V. et al. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2 ed. Porto Alegre: EMATER/RS-ASCAR, 2008.

VIEIRA, C.; NOGUEIRA, A. O.; ARAÚJO, G. A. A. Adubação nitrogenada e molíbdica na cultura do feijão. **Revista Agricultura**, Piracicaba, v. 67, n. 2, p. 117-124, 1992.

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.

VITTI, G. C. **Micronutrientes na cultura da soja**. Workshop. São Paulo: Manah S.A. Fertilizantes, 1999.

WEAVER, M. L. et al. Pod retention and seed yield of beans in response to chemical foliar applications. **HortScience**, Alexandria, v. 20, p. 429-430, 1985.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Descrição dos tratamentos aplicados, via foliar, com as respectivas doses dos tratamentos

Tratamentos	Produto comercial	Dose	Micronutrientes e/ou aminoácidos
1	-	-	-
2	SynBio	2,00 L ha ⁻¹	Mg (5%), Mn (0,5%), Mo (0,5%), Ácido L-Glutâmico (5%) e glicina betaína (3%).
3	BioMol	0,25 L ha ⁻¹	Mo Ácido L-Glutâmico
4	Aminolon	0,25 L ha ⁻¹	Ácido Aspártico 0,09% Ácido Glutâmico 9,10% Glicina 5% Histina 0,1% Alanina 0,46% Tirosina 2,14% Metionina 0,39% Lisina 2,32%
5	Stimulate	0,5 L ha ⁻¹	Cinetina (0,009% m/v) Ácido Giberélico (0,005%) Ácido Indol Ilbutírico (0,005%)

Tabela 2 – Análise química do solo Latossolo Vermelho Alumino-férrico húmico utilizado no experimento na profundidade de 0 a 20 cm. UFFS, Erechim/ RS

DIAGNÓSTICO PARA ADUBAÇÃO E CALAGEM

pH	Ca	Mg	Al	H+Al	CTCpH7	Al	V	SMP	MO	Argila	P	K
---	---	----	Cmolc/dm ³	----	-----	--	---	---	--	---	mg/dm ³	
						%			%			
4,8	4,7	1,8	0,6	9,7	16,5	8,1	41,2	5,3	3,5	60,0	4,0	117,0
MB	A	A	---	---	A	B	MB	---	M	---	B	A

MB – Muito Baixo; B – Baixo; M- Médio; A – Alto; MA- Muito Alto

TABELA 3 – Número de vagens por planta (NVP), número de grão por vagem (NGV), número total de grãos por planta (NTGP), massa de mil grãos (MMG) e produtividade (PROD kg ha⁻¹) do feijão preto em função da aplicação de micronutrientes e aminoácidos (Erechim-RS, 2016)

Tratamento	NVP	NGV	NTGP	MMG	PROD
1	11,70 b [*]	4,81 ^{ns}	56,25 ^{ns}	204,29 ^{ns}	2200,00 ^{ns}
2	12,40 b	5,14	64,35	207,60	2448,14
3	14,45 ab	5,31	76,40	208,40	2465,59
4	12,33 b	4,90	61,15	200,84	2263,74
5	16,20 a	4,70	76,05	204,01	2274,81
CV (%)	11,67	14,68	19,04	11,92	16,92

* Médias seguidas de letras minúsculas distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). ^{ns} não significativo a $p \leq 0,05$.

TABELA 4 – Número de vagens por planta (NVP), número de grão por vagem (NGV), número total de grãos por planta (NTGP), massa de mil grãos (MMG) e produtividade (PROD kg ha⁻¹) do feijão carioca em função da aplicação de micronutrientes e aminoácidos (Erechim-RS, 2016)

Tratamento	NVP	NGV	NTGP	MMG	PROD
1	11,65 ^{ns*}	4,66 ^{ns}	54,10 ^{ns}	246,31 ^{ns}	2353,84 ^{ns}
2	11,30	4,69	53,20	246,69	2569,03
3	10,60	5,41	55,80	213,89	2514,85
4	12,80	4,84	62,05	248,31	2338,80
5	9,70	4,72	46,05	243,68	2129,50
CV (%)	19,35	14,53	20,61	6,55	14,32

* não significativo a $p \leq 0,05$.