

Universidade Federal de Pelotas
Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel
Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes



Dissertação

**Aplicação Foliar de Molibdênio e Cobalto na Cultura da Soja:
Rendimento e Qualidade de Sementes**

Adhyvan Karmo Dalmolin

Pelotas, 2015

Adhyvan Karmo Dalmolin

**Aplicação Foliar de Molibdênio e Cobalto na Cultura da Soja:
Rendimento e Qualidade de Sementes**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia de Sementes.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Lilian Vanussa Madruga de Tunes

Co orientação: Bióloga Dr.^a Andréia da Silva Almeida

Eng. Agr.^a Dr.^a Vanessa Nogueira Soares

Pelotas, 2015

Dados de catalogação na fonte:
Ubirajara Buddin Cruz – CRB 10/901
Biblioteca de Ciência & Tecnologia - UFPel

D148a Dalmolin, Adhyvan Karmo
 Aplicação foliar de molibdênio e cobalto na cultura da soja :
 rendimento e qualidade de sementes / Adhyvan Carmo Dalmo-
 lin. – 43f. : il. – Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-
 Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes. Universi-
 dade Federal de Pelotas. Faculdade de Agronomia Eliseu
 Maciel. Pelotas, 2015. – Orientadora Lilian Vanussa Madruga
 de Tunes ; coorientadoras Andréia da Silva Almeida e Vanessa
 Nogueira Soares.

 1.Sementes. 2.Soja. 3.*Glycine max*. 4.Micronutrientes.
 5.Bradyrhizobium. 6.Produtividade. 7.Qualidade fisiológica.
 I.Tunes, Lilian Vanussa Madruga de. II.Almeida, Andréia da
 Silva. III.Souza, Vanessa Nogueira. IV.Título.

CDD: 633.3

Adhyvan Karmo Dalmolin

Aplicação Foliar de Molibdênio e Cobalto na Cultura da Soja: Rendimento e
Qualidade de Sementes

Dissertação aprovada, como requisito parcial, para obtenção do grau de Mestre em Ciências, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas.

Data da Defesa:

Banca examinadora:

Prof. Dra. Lilian Vanusa Madruga de Tunes
(FAEM/UFPEL)

Eng. Agr. Dr. Geri Eduardo Meneghello
(FAEM/UFPEL)

Prof. Dr. Francisco Amaral Villela
(FAEM/UFPEL)

Profa. Dra. Rita de Cassia Fraga Damé
(UFPel)

Bióloga Dra. Andreia da Silva Almeida
(PNPD/UFPel)

A todos aqueles que cruzaram em minha vida, participando de alguma forma na construção e realização deste tão desejado sonho de concluir o curso de mestrado.

Agradecimentos

Aos meus pais, familiares e amigos que colaboraram e incentivaram no decorrer do curso.

À Nathali Koch pela ajuda na montagem, manutenção e coleta de dados do experimento, sua ajuda foi fundamental no desenvolvimento deste trabalho.

Ao Clementino Pressi por ceder a área para a montagem do experimento.

À professora Dr.^a Lilian Tunes pela ajuda na orientação e elaboração deste Trabalho de Conclusão de Curso.

Ao Eng. Agr. Dr. Geri Eduardo Meneghello, pela assistência durante as aulas.

À Dr.^a Andréia da Silva Almeida e a Eng.^a Agr.^a Dr.^a Vanessa Nogueira Soares pela ajuda no desenvolvimento da dissertação.

À Fundação Pro-sementes e aos funcionários pela receptividade fornecida durante as aulas em Passo Fundo.

Por fim, agradeço a todos os professores e funcionários Programa de Ciência e Tecnologia em Sementes da Universidade Federal de Pelotas que de uma forma ou outra contribuíram no curso de mestrado.

À todos vocês, muito obrigado!

Resumo

Dalmolin, Adhyvan Karmo. **Aplicação Foliar de Molibdênio e Cobalto na Cultura da Soja: Rendimento e Qualidade de Sementes**. 2015. 44f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes) - Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2015.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a aplicação foliar de produto comercial contendo molibdênio e cobalto na cultura da soja, visando aumento nos componentes de rendimento e qualidade fisiológica das sementes produzidas. O experimento foi realizado na fazenda Sucupira, município de Sorriso, Estado do Mato Grosso. O delineamento experimental adotado foi de blocos casualizados com quatro repetições e seis tratamentos com diferentes doses. O produto usado na aplicação foi o Néctar (cobalto e molibdênio) da empresa Microquímica, aplicado com um pulverizador costal na vazão de 160 L.ha^{-1} . A pulverização ocorreu quando a soja estava no estágio de desenvolvimento V5. Foram conduzidos seis tratamentos (0; 100; 200; 300; 400 e 500 mL.ha^{-1} do produto comercial). Foi analisado os componentes de rendimento (peso de mil sementes; rendimento de grãos, número de vagens por planta e número de sementes por vagem) a qualidade fisiológica das sementes (primeira contagem da germinação, germinação, envelhecimento acelerado, emergência em campo e tetrazólio) e análise de sanidade (fungos e bactéria). A aplicação foliar de produto comercial contendo cobalto e molibdênio na dose de até 240 mL.ha^{-1} afeta de forma positiva o número de sementes por vagem da cultura, não houve incrementos significativos na produtividade da soja. As doses de molibdênio e cobalto tem efeito positivo na qualidade fisiológica.

Palavras chave: *Glycine max* L.; micronutrientes; *Bradyrhizobium*; produtividade; qualidade fisiológica.

Abstract

Dalmolin, Adhyvan Karmo. **Foliar Application of Molybdenum and Cobalt in Soybean: Yield and Seed Quality**. 2015. 44f. Dissertation (Master Degree em Ciência e Tecnologia de Sementes) - Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2015.

This study aimed to evaluate the effect of molybdenum and cobalt different doses applied by foliar fertilization in the soybean crop, aiming at increasing the yield components and physiological seed quality. The essay was carried out at Sucupira farm, city of Sorriso, in Mato Grosso State. The experimental design was a randomized block with four replications and six treatments with different doses. Product used in the application was the Nectar (cobalt and molybdenum) of Microquímica Company, applied with a backpack sprayer at a flow rate of 160 L.ha⁻¹. Spraying occurred in the V5 growth soybean stage. Six treatments were conducted (0, 100, 200, 300, 400 and 500 commercial product mL.ha⁻¹). It was analyzed the yield components (thousand seed weight, grain yield, number of pods per plant and number of seeds per pod) Physiologic seed quality (first count of germination, standard germination test, accelerated aging, field seedlings emergence and tetrazolium test) and health test (fungi and bacteria). Foliar spraying of cobalt and molybdenum up to 240 mL.ha⁻¹ influences positively the number of seeds per pod culture, there was no significant increase in soybean yield. The doses of molybdenum and cobalt has a positive effect on physiological quality.

Key words: *Glycine max* L.; micronutrients; *Bradyrhizobium*; productivity; quality physiological.

Lista de Figuras

- Figura 1.** Classificação dos danos no teste de tetrazólio - a) danos por umidade; b) danos por percevejo e c) danos mecânicos.....22
- Figura 2.** Qualidade das sementes produzidas: (A) primeira contagem de germinação (PCG); (B) germinação (G) e (C) emergência a campo (EC); submetida a diferentes doses de produto comercial contendo molibdênio e cobalto via aplicação foliar no estágio de desenvolvimento V5 da cultura da soja. Sorriso – Mato Grosso – 2015.28
- Figura 3.** Número de sementes por vagens de plantas de soja submetidas a diferentes doses de produto comercial contendo molibdênio e cobalto via aplicação foliar no estágio de desenvolvimento V5 da cultura da soja. Sorriso – Mato Grosso – 2015.....26
- Figura 4.** Imagem fornecida pelo Cebtec-Agro S/S (Centro de Biotecnologia na Agricultura) para identificação do gênero e espécie da bactéria presente nas sementes de soja. Coxilha – Rio Grande do Sul – 2015.32

Lista de Tabelas

Tabela 1. Características químicas e granulometria do solo onde foi implantado o experimento de soja, safra 2014/2015. Sorriso, Mato Grosso, 2015.....	18
Tabela 2. Relação dos tratamentos com produto comercial contendo molibdênio e cobalto aplicados no estágio de desenvolvimento V5 da cultura da soja e suas respectivas doses utilizadas. Sorriso – Mato Grosso – 2015.....	19
Tabela 3. Significância pelo teste de F e coeficiente de variação de: Peso de mil sementes (PMS), número de vagens por plantas (NVP), número de sementes por vagem (NSV) e rendimento de grãos (RG) de plantas de soja submetidas a diferentes doses de produto comercial contendo molibdênio e cobalto.....	24
Tabela 4. Significância pelo teste de F e coeficiente de variação de: Germinação (G), primeira contagem da germinação (PCG), envelhecimento acelerado (EA) e emergência em campo (EC) de plântulas de soja submetidas a diferentes doses de produto comercial contendo molibdênio e cobalto.....	27
Tabela 5. Significância pelo teste de F e coeficiente de variação de vigor e viabilidade de sementes de soja submetidas a diferentes doses de produto comercial contendo molibdênio e cobalto.....	29
Tabela 6. Dano observado no teste topográfico de tetrazólio nas sementes produzidas por plantas submetidas a diferentes doses de produto comercial contendo molibdênio e cobalto via aplicação foliar no estágio de desenvolvimento V5 da cultura da soja. Sorriso – Mato Grosso – 2015.....	30
Tabela 7. Análise de sanidade: identificação e quantificação dos principais fungos nas sementes produzidas por plantas submetidas a diferentes doses de molibdênio e cobalto via aplicação foliar no estágio de desenvolvimento V5 da cultura da soja. Sorriso – Mato Grosso – 2015.....	31

Sumario

1. INTRODUÇÃO	11
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1. Soja e fixação biológica de nitrogênio.	13
2.2 Molibdênio	15
2.3 Cobalto	16
3. MATERIAL E MÉTODOS	19
3.1. Qualidade inicial das sementes de soja (Monsoy 8210 IPRO)	20
3.2. Delineamento experimental	21
3.3. Parâmetros de avaliação	21
3.3.1. Avaliação do rendimento	21
3.3.2 Qualidade fisiológica	22
3.3.3 Qualidade Sanitária	23
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
5. CONCLUSÕES	33
REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	34
ANEXOS	

1. INTRODUÇÃO

A importância da soja nos dias atuais é indiscutível, principalmente em países produtores e exportadores, como Estados Unidos e Brasil, onde a influência na balança comercial é expressiva. A produção brasileira na safra 2014/2015 chegou a 94.250,5 milhões de toneladas (CONAB, 2015), além da área de semeadura ter aumentado, esse valor recorde na produção brasileira é devido ao incremento de produtividade, resultado alcançado graças aos avanços científicos e a disponibilização de tecnologias ao setor produtivo.

A cultura da soja tem evoluído continuamente, sendo uma das grandes responsáveis pela profissionalização do agronegócio brasileiro; o processo de expansão das fronteiras agrícolas e interiorização do desenvolvimento, principalmente do Centro-Oeste do Brasil. A elevada produção nacional está vinculada as boas práticas de manejo de cultivo, assim como, ao uso de sementes de alta qualidade. Dessa forma, possuem capacidade para produzir, de maneira consistente e rápida, uma população adequada e uniforme de plantas vigorosas e saudáveis, em condições variáveis de solo e clima.

A incorporação de novas tecnologias vem proporcionando grandes incrementos de produtividade, estando as mais recentes relacionadas à indústria de sementes. A agricultura passa por uma fase em que a produtividade, a eficiência, a lucratividade e a sustentabilidade dos processos produtivos são aspectos de maior relevância. Nesse contexto, os micronutrientes, cuja importância é conhecida há décadas, passaram a ser utilizados de modo mais rotineiro nas adubações, para as mais diversas condições de solo, clima e culturas no Brasil, principalmente na região dos cerrados, formado por solos deficientes em micronutrientes, por natureza (LOPES, 1999).

Destaca-se que de todos os micronutrientes necessários ao desenvolvimento da soja, o molibdênio e o cobalto são os mais importantes (BRAGA, 2009), pois exercem um papel fundamental na fixação do nitrogênio do ar pelas bactérias do gênero *Bradyrhizobium* que necessitam de ambos nutrientes. Outra função do molibdênio nas plantas está associada ao metabolismo do nitrogênio, sendo necessária para a síntese e ativação (funcionamento) da redutase do nitrato, uma enzima que reduz o nitrato na planta.

Além do molibdênio, o cobalto é um micronutriente que influencia a absorção de nitrogênio por via simbiótica, faz parte da estrutura das vitaminas B12, necessárias para a síntese da cobalamina, a qual participa das reações metabólicas para a formação da leghemoglobina, que tem grande afinidade com o oxigênio, e regula sua concentração nos nódulos impedindo a inativação da enzima nitrogenase (CERETTA et al., 2005).

Como a quantidade de molibdênio e cobalto requerida pela fixação e nutrição da planta é bastante reduzida, sua aplicação junto ao tratamento de sementes constituiu durante muito tempo a forma mais prática, eficiente e econômica de aplicação (VIDOR E PERES, 1988) No entanto, visando agilizar o processo de plantio, principalmente nas grandes propriedades, reduzir a quantidade de funcionários e o tempo de exposição das sementes em condições adversas, as sementes estão sendo adquiridas já tratadas com inseticidas e fungicidas ou sem tratamento industrial. Dessa forma, deixando as aplicações de micronutrientes para serem realizadas posteriormente, ou seja, via foliar, que assim como as raízes, as folhas das plantas têm a capacidade de absorver os nutrientes depositados na forma de solução em sua superfície.

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a aplicação foliar de produto comercial contendo molibdênio e cobalto no rendimento e qualidade fisiológica de sementes.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Soja e fixação biológica de nitrogênio.

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é uma das culturas mais importantes do mundo. O centro de origem da cultura fica no Continente Asiático. Nos seus primórdios, a soja era uma planta rasteira, sua evolução ocorreu de plantas oriundas de cruzamentos naturais entre duas espécies de soja selvagem, que foram domesticadas e melhoradas por cientistas da antiga China (EMBRAPA, 2004).

No Brasil, as primeiras referências sobre a cultura relatam ao ano de 1882, porém somente em 1940 a soja começou a ser cultivada comercialmente. Os pioneiros nesse processo foram os gaúchos. A partir de 1970, a espécie passou a ter representatividade na agricultura brasileira (FUNDAÇÃO MT, 2007).

Para aumentar a produtividade da soja, visando à redução de custos, o melhor instrumento a ser utilizado é o incremento da tecnologia como fator de mudança estrutural da agricultura e fonte de especialização desta, além dos ganhos de escala e aumento da produtividade dos insumos, que também elevam a produtividade (FERRAZ, 1997).

Em relação à redução de custos a soja apresenta uma grande vantagem, praticamente toda a sua necessidade nutricional de nitrogênio é suprida através da fixação biológica do nitrogênio atmosférico, graças ao estabelecimento da associação simbiótica entre essa fabácea e a bactéria do gênero *Bradyrhizobium*, por intermédio do complexo enzimático da nitrogenase.

A fixação biológica de nitrogênio, através da simbiose da soja com bactérias do gênero *Bradyrhizobium* foi uma das grandes propulsoras para o cultivo em larga escala dessa cultura no Brasil. As bactérias em contato com as raízes da soja, infectam-nas, via pêlos radiculares, formando os nódulos. Esse processo resulta na conversão do nitrogênio atmosférico (N₂) em amônia (NH₃) disponível para a planta, intermediado pela enzima dinitrogenase, presente em determinados grupos de bactérias.

Estima-se que para produzir 1000 kg de grãos são necessários aproximadamente 80 kg de nitrogênio (HUNGRIA et al, 2001). Considerando a produção brasileira na última safra e a necessidade de 80 kg de nitrogênio para

produção de 1000 kg de soja, a economia em fertilizantes nitrogenados passa de dez bilhões de reais por ano com a exploração dessa tecnologia.

De acordo com a EMPRAPA (2004), todo o nitrogênio que a soja precisa pode ser fornecido pela fixação biológica de nitrogênio, que traz vários benefícios aos cultivos agrícolas, dentre os quais se destaca o menor uso de fertilizantes nitrogenados pelo produtor.

Segundo Hungria et al. (2001), um dos problemas com a utilização dos fertilizantes nitrogenados industriais reside na baixa eficiência de sua utilização pelas plantas quando aplicado ao solo, raramente ultrapassando 50%. Isso significa que ao aplicarmos 100 kg de nitrogênio, 50 kg podem ser perdidos em um curto espaço de tempo por diferentes processos que ocorrem no solo, lixiviação, escoamento superficial ou transformação em formas gasosas. Outra vantagem econômica refere-se ao total aproveitamento do nitrogênio fixado, não existindo perdas como as que podem ocorrer quando se utilizam fertilizantes.

No que diz respeito aos aspectos ambientais, a fixação biológica de nitrogênio preenche os requisitos exigidos para uma agricultura sustentável. Considerando a sustentabilidade da agricultura como sendo o manejo correto dos recursos que satisfaçam as mudanças necessárias ao homem, aliado à manutenção ou melhora da qualidade ambiental, nota-se que a fixação biológica de nitrogênio faz parte de um dos principais componentes dessa sustentabilidade: o processo não consome energia, não polui e enriquece o solo com nitrogênio, o qual será aproveitado pela cultura seguinte (LOMBARDI, 1999).

Nesse contexto o cobalto e molibdênio desempenham um papel importante na cultura da soja, pois são indispensáveis no processo de fixação biológica do nitrogênio. O cobalto participa de enzimas cobamida, sendo ativa e indispensável nos rizóbios e o molibdênio participa da enzima dinitrogenase, essencial na fixação biológica e participa da estrutura de outras enzimas, sendo de fundamental importância a todos os vegetais.

2.2. Molibdênio

O molibdênio é o micronutriente exigido em menor quantidade pelas plantas e encontrado em menores concentrações nos solos brasileiros. Desempenha papel fundamental na nutrição das plantas, pois sua função está relacionada com o metabolismo do nitrogênio e faz parte de duas metaloenzimas: a nitrogenase, que participa na fixação simbiótica do nitrogênio e a redutase do nitrato, que atua na redução do nitrato à amônia na planta (ARAUJO et al., 2008).

O molibdênio que atua na molécula da nitrogenase catalisa a redução do N_2 atmosférico a NH_3 . A nitrogenase de molibdênio consiste de uma ferro-proteína (Fe-proteína) e de uma molibdênio-ferro-proteína (MoFe-proteína). A Fe-proteína funciona como doadora de elétrons para a MoFe-proteína, em um processo dependente de hidrólise de MgATP (TEIXEIRA et al., 1998).

As principais fontes de molibdênio são o molibdato de sódio e de amônio, o ácido molíbdico e o trióxido de molibdênio. Para a fixação biológica de nitrogênio em soja, essas quatro fontes de molibdênio têm sido tão úteis quanto os produtos comerciais (ALBINO E CAMPO, 2001).

Para Braga (2009), fonte de molibdênio solúvel em água pode-se utilizar o molibdato de amônio (54% de Mo) e o molibdato de sódio (39% de Mo), devendo esses produtos serem quelatizados, pois garantem maior estabilidade, compatibilidade com defensivos e melhor aproveitamento pelas bactérias *Bradyrhizobium* e pelas plantas. O molibdênio possui média mobilidade no floema das plantas e mais de 58% do micronutriente requerido pela soja é absorvido nos primeiros 45 dias após a semeadura.

Os sintomas de desordens nutricionais, em plantas cultivadas em solos deficientes ou ácidos, caracterizam-se por plantas amareladas e folhas jovens retorcidas, com manchas necróticas nas margens dos folíolos. Apresenta, ainda, sintomas semelhantes à deficiência de nitrogênio, induzida pela deficiência de molibdênio, que causam a clorose total das folhas mais velhas ou de meia idade fisiológica, seguida de necrose, como consequência da inibição da atividade da enzima nitrato redutase e subsequente acúmulo de nitrato (SFREDO; OLIVEIRA, 2010).

Os sintomas de deficiência aparecem nas folhas mais velhas, pois ele é móvel na planta (SFREDO; OLIVEIRA 2010). Devido à mobilidade que o molibdênio

exerce na planta, ele pode ser adicionado em soluções via adubação foliar, pois desta forma, sua absorção ocorre rapidamente, sem os riscos de perder por fixação quando adicionado ao solo. A deficiência de molibdênio no solo pode reduzir a síntese da enzima nitrogenase, com diminuição da fixação biológica do nitrogênio e, desta forma reduzindo a produtividade (MORAES et al., 2008).

No entanto, segundo relatos de Gris et al. (2005), a aplicação de altas concentrações de molibdato de amônio via foliar em soja sobre semeadura direta, podem causar efeitos tóxicos às plantas, afetando a produção final. Também pesquisa de Prado (2008), destaca que a toxicidade de molibdênio pode resultar em clorose internerval das folhas, semelhante à deficiência de Fe, e as folhas novas podem ficar distorcidas.

O molibdênio pode ser fornecido diretamente no solo por meio da adubação convencional a lanço ou no sulco, no tratamento de sementes, utilização de sementes enriquecidas com molibdênio e via aplicação foliar. Na adubação via solo existe o problema da imobilização do elemento, diminuindo a sua eficiência. Solos com pH mais elevado apresentam melhor disponibilidade de molibdênio, com aumento da disponibilidade e praticamente linear até o pH 8,0 (LOPES; GUILHERME, 2000). Por sua vez, a aplicação do molibdênio via semente reduz a nodulação e a eficiência da fixação biológica de nitrogênio. Uma das alternativas para solucionar este problema seria a aplicação via foliar (HUNGRIA et al., 2001). Para aplicação foliar, utiliza-se 30 g.ha⁻¹ de molibdênio, 20-35 dias após a emergência. No caso da soja destinar-se à produção de sementes é recomendável fazer mais uma aplicação na época de enchimento dos grãos, pois estará garantindo teores maiores de molibdênio na semente, o que irá permitir uma melhor fixação de nitrogênio do ar na germinação das mesmas (GISMONTE, 2009).

Para a Embrapa (2004) as indicações técnicas atuais de molibdênio para a cultura da soja são de 12 a 30 gramas por hectare em pulverização foliar, nos estádios de desenvolvimento V3-V5.

2.3. Cobalto

O cobalto tem sido pouco estudado no Brasil, não existindo muitas referências sobre toxicidade, mobilidade e fonte, no entanto, ele é um dos micronutrientes mais utilizados na cultura da soja, junto ao molibdênio, na forma de tratamento de

sementes ou via foliar. É classificado como micronutriente benéfico, sendo definido como aquele que estimula o crescimento dos vegetais, mas não é essencial ou é essencial somente para certas espécies ou sob determinadas condições (MARSCHNER, 1986), como exemplo, para os microrganismos responsáveis pela fixação biológica de nitrogênio (EMBRAPA, 2004).

No solo o pH determina a disponibilidade de absorção do cobalto para as plantas, sendo que os solos ácidos têm mais disponibilidade de cobalto (EKMAN et al., 1952) assim como, os que apresentam pH mais alto tem menor disponibilidade (BEESON et al., 1947). Em geral, os solos brasileiros são muito pobres em Cobalto (BRAGA, 2009).

Pelas raízes o cobalto é absorvido como Co^{2+} , considerado móvel no floema, contudo, se aplicado via foliar, é parcialmente móvel. (SFREDO; OLIVEIRA, 2010). Este micronutriente é necessário para as bactérias que fixam nitrogênio e, por conseguinte, é imprescindível para as leguminosas que estão fazendo simbiose com esses organismos. No entanto, plantas supridas com nitrogênio não necessitam mais de cobalto, embora não seja essencial para plantas, faz parte da vitamina B12, a qual é essencial para os animais. Nesse caso, é interessante que as plantas acumulem esse elemento químico, principalmente aquelas empregadas em pastagens (PERES, 2003).

Na cultura da soja, é considerado um elemento essencial, pois tem forte influência na absorção do nitrogênio, é um micronutriente necessário para a síntese da cobalamina (vitamina B12), a qual participa das reações metabólicas para a formação da leghemoglobina (pigmento vermelho que transporta o oxigênio para geração de energia para as bactérias fixadoras de nitrogênio) e tem a função de regular a concentração dos nódulos impedindo a inativação da enzima nitrogenase (CERETTA et al., 2005).

Campo Et al. (1999), pesquisando métodos de aplicação de micronutrientes, verificaram que a aplicação foliar de cobalto e molibdênio ou em conjunto com herbicidas pós-emergentes, ou inseticidas nos estádios V4 e V5 da cultura da soja, apresentaram resultados similares aos da aplicação nas sementes (tratamento de sementes) sem reduzir o potencial de fixação biológica de nitrogênio.

No Brasil, existem diversas fontes de cobalto e são comercializados como: cloreto de cobalto, óxido de cobalto, silicato de cobalto, nitrato de cobalto, fosfato de cobalto, sulfato de cobalto, carbonato de cobalto e quelato de cobalto (LOPES,

1999). Várias empresas tem o cobalto em seu portfólio, entretanto a maioria não fornece a fonte da qual são fabricados seus produtos.

Sua deficiência causa clorose total, seguida de necrose nas folhas mais velhas, devido à deficiência de nitrogênio. O excesso de cobalto diminui a absorção de ferro, motivo pelo qual os sintomas de toxicidade de cobalto são semelhantes aos de deficiência de ferro, com folhas cloróticas na parte superior das plantas e atrofiamento das plantas (SFREDO; OLIVEIRA, 2010). Os sintomas de toxicidade são manchas necróticas nos cotilédones e folhas com folíolos cloróticos. Este efeito do excesso de cobalto pode induzir à deficiência de ferro. O sintoma desaparece depois de alguns dias, principalmente com boas condições de umidade, com condições de rápido desenvolvimento das plantas (BORKERT et al., 1996).

As indicações técnicas atuais desse micronutriente, para a cultura da soja, para aplicação via semente ou em pulverização foliar é de 2 a 3 gramas de cobalto, nos estádios de desenvolvimento V3- V4. Uma observação que se deve ter muito cuidado é que a aplicação de cobalto nas sementes juntamente com fungicidas deve ser evitada (BRAGA, 2009).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na fazenda Sucupira, município de Sorriso, no Estado do Mato Grosso, posição geográfica 12°25'42,09" latitude sul e 55°50'50,6" longitude oeste, em uma área de semeadura direta com altitude de 350 metros, durante o ano agrícola de 2014/2015. O solo onde foi instalado o experimento é classificado como Latossolo vermelho amarelo distrófico.

As características químicas desse solo foram determinadas pelo laboratório Solos & Plantas de Sorriso, Mato Grosso (Anexo 1) e o resultado da análise de solo da camada de 0-20 cm encontra-se na Tabela 1.

Tabela 1. Características químicas e granulometria do solo onde foi implantado o experimento de soja, safra 2014/2015. Sorriso, Mato Grosso, 2015.

Análise Química												
pH	P me ^h	K ⁺	S-SO ₄	H + Al	Al ³⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	CTC total	V	m	M. O.
H ₂ O	.....	mg dm ⁻³	.....	.....	.....	cmol _c dm ⁻³	.....	.....	.....	.....%	.....	dag kg ⁻¹
6,3	35,7	159	27	2,9	0	4,8	0,41		9,37	69,1	0,2	3,7
B	Cu	Fe	Mn	Zn	SB	t	T	Análise Granulométrica dag kg ⁻¹				
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	Areia	Silte	Argila	Classificação Textural	
0,49	1,2	78	5,1	10,6	6,47	6,48	9,37	375	137	488	Textura Argilosa	

H+Al= Acidez total, SB= Soma de bases, CTC= Capacidade de troca catiônica, V%= Saturação de bases, P K Cu Fe Mn Zn extraídos por mehlich,1 B extraído com água quente.

Na adubação de base foram utilizados 500 kg.ha⁻¹ da formulação 02-16-26 a lanço. Utilizou-se oito sementes por metro linear, com linhas espaçadas em 0,45 m e 2,5 m de comprimento, totalizando 6,75 m² cada bloco do experimento. As sementes foram tratadas com fungicida Maxim e inseticida Avicta da empresa Syngenta. Os tratos culturais seguiram as recomendações técnicas indicadas para a cultura da soja na região onde foi instalado o experimento.

O produto comercial usado foi o Néctar da empresa Microquímica (1,43% de cobalto e 14,25% de molibdênio, nutrientes solúveis em água e densidade de 1,58 a uma temperatura de 20° C; condutividade elétrica de 23,78 mS.cm⁻¹ e índice salino de 31,0%), aplicado com um pulverizador costal na vazão de 160 L.ha⁻¹. A pulverização ocorreu no estágio de desenvolvimento V5 da soja, sendo feita uma aplicação com os tratamentos descritos na Tabela 2.

Tabela 2. Relação dos tratamentos com produto comercial contendo molibdênio e cobalto aplicados no estágio de desenvolvimento V5 da cultura da soja e suas respectivas doses utilizadas. Sorriso – Mato Grosso – 2015.

Tratamento	Doses (g.ha ⁻¹)		Dose Produto comercial (mL.ha ⁻¹)
	Molibdênio	Cobalto	
1	0,0	0,0	0,0
2	22,5	2,3	100,0
3	45,0	4,6	200,0
4	67,5	6,9	300,0
5	90,0	9,2	400,0
6	112,5	11,5	500,0

A semeadura da soja foi realizada no dia 14 de novembro de 2014 e a colheita efetuada manualmente no dia 21 de fevereiro de 2015. A cultivar semeada foi a Monsoy 8210 IPRO.

3.1. Qualidade inicial das sementes de soja (Monsoy 8210 IPRO)

Para a verificação inicial da qualidade das sementes foram realizados os testes de germinação, tetrazólio (viabilidade) e envelhecimento acelerado, que apresentaram os resultados de 99, 96 e 97%, respectivamente (Anexos 2; 3 e 4).

Teste de germinação (G): realizado conforme as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), empregando quatro repetições de quatro rolos de papel *germitest*, cada um com 50 sementes, totalizando 200 sementes à temperatura de 25°C e avaliação das plântulas normais aos cinco e oito dias após a instalação do teste.

Teste de tetrazólio (TZ): foram utilizadas 100 sementes (duas subamostras de 50 sementes por repetição), conforme indicaram França Neto et al. (1988). As amostras foram pré-condicionadas entre papéis toalha umedecidos, com quantidade de água equivalente a 2,5 vezes a massa do papel, durante 16 h, a 25 °C. Em seguida, as sementes foram colocadas em recipientes de plástico e mantidas submersas em solução 0,075% de cloreto de 2,3,5 trifenil tetrazólio, a 40 °C, no escuro, por 150 minutos. Decorrido este período as sementes foram lavadas em água corrente e analisadas uma a uma computando-se, como número de sementes viáveis. O teste é dividido em 8 classes referentes a qualidade das sementes: 1 a 3 (vigor); 1 a 5 (viabilidade) e 6 a 8 sementes inviáveis (FRANÇA NETO et al., 1988).

Teste de envelhecimento acelerado (EA): Conforme a metodologia de Marcos Filho (2005), utilizando caixas tipo gerbox próprias para o teste, no qual continha uma tela de alumínio que foi fixada no interior da caixa, sendo distribuídas as sementes sobre a mesma. Também foram adicionados 40 ml de água destilada no fundo das caixas. Os gerbox foram vedados e colocados dentro de uma câmara reguladora BOD onde teve um ambiente controlado com uma temperatura de 41°C e permaneceu durante um período de 48 horas. Após este período as sementes foram colocadas para germinar como descrito no teste da primeira contagem da germinação (BRASIL, 2009).

3.2. Delineamento experimental

O delineamento experimental adotado foi de blocos casualizados com quatro repetições e seis tratamentos com diferentes doses. As médias obtidas foram submetidas à análise de variância e de regressão polinomial (FERREIRA, 2000). A análise estatística foi realizada com auxílio do pacote estatístico Sisvar.

3.3. Parâmetros de avaliação

3.3.1. Avaliação do rendimento

Para a avaliação do rendimento descartou-se 0,25 metros de cada extremidade da linha como bordadura, ficando cada linha com dois metros, totalizando 16 plantas por tratamento em cada repetição. As sementes colhidas manualmente em cada tratamento foram submetidas à determinação do teor de água, pelo método de estufa a 105°C por 24 horas (BRASIL, 2009) e após essa determinação corrigida para um grau de umidade 12%.

Foram feitas as seguintes avaliações:

Número de vagens por planta (NVP): todos os dados foram obtidos com contagem manual de todas as vagens de cada planta por tratamento, obtendo-se uma média por tratamento.

Número de sementes por vagem (NSV): foram obtidos com contagem manual de todas as sementes por vagens de cada planta por tratamento, obtendo-se uma média por tratamento.

Peso de mil sementes (PMS): obtido através da contagem de todas as sementes do lote, conforme as Regras para análises de Sementes (BRASIL, 2009).

Produtividade: computada através da colheita de todas as plantas da área útil de cada parcela, sendo o resultado expresso em sacas de 60 kg.ha⁻¹.

3.3.2 Qualidade fisiológica

Primeira contagem do teste de germinação (PCG): realizado juntamente com o teste de germinação, conforme as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), empregando quatro repetições de quatro rolos de papel, cada um com 50 sementes, totalizando 200 sementes à temperatura de 25°C e avaliação das plântulas normais aos cinco dias após a instalação do teste.

Teste de germinação (G): já relatado no item 3.1 (qualidade inicial das sementes).

Teste de envelhecimento acelerado (EA): já relatado no item 3.1 (qualidade inicial das sementes).

Emergência de plântulas em campo (EC): Constituído de quatro amostras de cada tratamento sendo semeadas 200 sementes por repetição distribuídas em sulcos de 1 metro de comprimento e 3 cm de profundidade e espaçadas a 20 cm entre linhas. A contagem foi realizada aos 14 dias após a semeadura (ocorreu à estabilização da emergência), sendo observado as plântulas emergidas, considerando apenas as que emitiram os cotilédones acima da superfície do solo.

Teste de tetrazólio (TZ): já relatado no item 3.1 (qualidade inicial das sementes). O que diferiu nessa avaliação das sementes produzidas foi que, avaliaram-se a viabilidade e vigor das sementes. O teste foi dividido em oito classes referentes a qualidade das sementes: 1 a 3 (vigor); 1 a 5 (viabilidade) e 6 a 8 sementes inviáveis. Na análise de vigor verificando-se individualmente cada semente, também foram quantificados os tipos de danos (umidade e percevejo) para expressar o motivo da redução da qualidade. Na classificação das sementes quanto ao vigor para soja existem 8 classes a serem analisadas (FRANÇA NETO ET AL, 1988): classe 1: mais alto vigor – igual ou superior a 85% de sementes viáveis; classe 2: alto vigor – entre 84 e 75% de sementes viáveis; classe 3: vigor médio – entre 74 e 60% de sementes viáveis; classe 4: baixo vigor – entre 59 e 50% de sementes viáveis; classe 5: vigor muito baixo – igual ou inferior a 49% de sementes

viáveis e as classes 6, 7 e 8: classificadas como não viáveis. Na figura 1 são apresentados os danos por umidade, por percevejo e mecânicos.

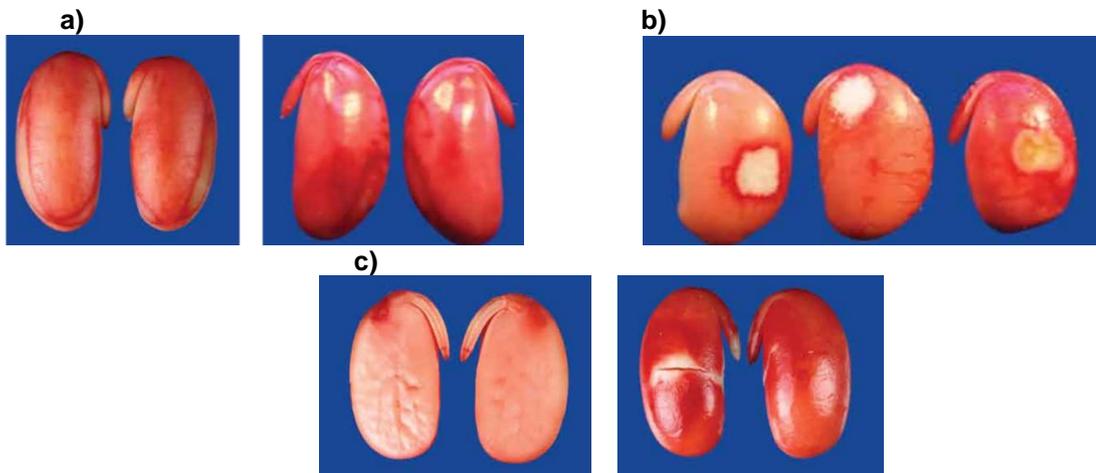


Figura 1. Classificação dos danos no teste de tetrazólio - a) danos por umidade; b) danos por percevejo e c) danos mecânicos.

Fonte: O teste de tetrazólio em sementes de soja (FRANÇA NETO et al, 1988).

3.3.3. Qualidade Sanitária

A identificação e quantificação de fungos foi realizada através do método do papel filtro ou "Blotter Test". Utilizou-se uma amostra de 200 sementes de cada tratamento, dividida em quatro repetições de 50, colocadas em caixas plásticas do tipo "gerbox", previamente desinfestadas com álcool e hipoclorito (1%), sob duas folhas de papel filtro umedecidas com água destilada. As sementes foram incubadas a 25°C, com regime de 12 horas de luz, durante 24 horas. Em seguida, para a inibição da germinação, as sementes foram submetidas ao método do congelamento por 24 horas. Após esse procedimento, foram então incubadas a 25°C por mais cinco dias, com regime de luz de 12 horas conforme metodologia proposta por Brasil (2009). As análises foram realizadas com o auxílio de lupa e microscópio óptico para observação das estruturas morfológicas dos fungos, os quais foram identificados ao nível de gênero, com o auxílio da bibliografia especializada de Barnett; Hunter (1998), determinando-se a porcentagem de sementes infestadas por fungos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise estatística para os parâmetros peso de mil sementes, número de vagens por planta, número de sementes por vagem e rendimento de grãos sob diferentes doses de produto comercial, estão apresentados na Tabela 3. Os coeficientes de variação ficaram abaixo de 20% mostrando precisão experimental.

Tabela 3. Significância pelo teste de F e coeficiente de variação de: Peso de mil sementes (PMS), número de vagens por plantas (NVP), número de sementes por vagem (NSV) e rendimento de grãos (RG) de plantas de soja submetidas a diferentes doses de produto comercial contendo molibdênio e cobalto.

	SIGNIFICÂNCIA	CV (%)
PMS	NS	4,09
NVP	NS	8,68
NSV	*	13,35
RG	NS	4,29

(*significativo ao nível de 5% de probabilidade, $0.01 \leq p < 0.05$ pelo teste F; ns = não significativo, $p \geq 0.05$ pelo teste F – C.V. = coeficiente de variação).

Os resultados obtidos para as variáveis peso de mil sementes, número de vagens por planta e rendimento de grãos não foram influenciadas pela aplicação das diferentes doses do tratamento ($P \leq 0,05$). Resultados semelhantes foram obtidos por diversos pesquisadores, como Diesel et al. (2010), relatando em seu trabalho que não apresentou diferença significativa entre os tratamentos com aplicação de molibdênio e cobalto via foliar para produtividade de sementes.

Possenti e Villela (2010), Pesquisando o efeito da aplicação foliar e via semente de molibdênio em soja, não obtiveram diferenças significativas na produtividade e peso de mil sementes entre os tratamentos adotados e a dose zero. Assim como Rossi et al. (2012), na cultura da soja não obtiveram resultados significativos para altura de plantas, número de sementes por vagem e massa de 100 sementes. No entanto, para número de vagens por planta e produtividade encontraram resultados significativos nas doses de 45 e 56g.ha⁻¹ de molibdênio, respectivamente. De acordo com Gris et al. (2005), a utilização de molibdênio na soja não proporcionou aumento do rendimento de grãos, o que pode ser atribuído à

baixa concentração de nutrientes, não sendo suficiente para influenciar o rendimento da cultura.

Milani et al. (2008), Não obtiveram resultados significativos na produtividade da soja com a aplicação foliar de molibdênio. Desta forma, a concentração de molibdênio não foi tóxica à planta, não teve acúmulo deste nutriente na planta e nem houve aumento da produção.

Resultados diferentes foram encontrados por Dourado Neto et al. (2012), ao constatarem que a aplicação de molibdênio e cobalto via foliar promoveram aumento de número de vagens, número de grãos por vagem, peso de mil sementes e incrementos significativos no rendimento da soja, com aumentos de até 240 kg.ha⁻¹. Assim como, Nakao et al. (2014), verificaram que os efeitos do molibdênio na produtividade e qualidade fisiológica das sementes aplicado via foliar, ocasionaram diferenças significativas nas variáveis produtividade e peso de mil sementes, sendo para as variáveis número de vagens por planta e número de sementes por plantas não houve resultados significativos. Golo et al. (2009) relatam que o molibdênio e o cobalto apresentaram resultado significativo em soja.

A disponibilidade de molibdênio é afetada pela quantidade de matéria orgânica, teor de fósforo disponível e a textura do solo (LOPES, 1999). Possivelmente os resultados de não significância para variáveis peso de mil sementes, número de vagens por planta e rendimento de grãos pode ter ocorrido devido à alta fertilidade e teor de matéria orgânica do solo, que supriu a quantidade requerida de molibdênio e cobalto para a soja. Pela análise de solo (Anexo 1) pode-se constatar que o teor de fósforo e matéria orgânica estão elevados e que o pH está na faixa adequada para a disponibilidade do molibdênio.

Para a variável número de sementes por vagem os tratamentos apresentaram efeito significativo, conforme a Figura 3.

Os resultados obtidos para o número de sementes por vagens se adequaram em uma função quadrática. Para essa variável houve acréscimo até a dose de 240 mL.ha⁻¹ com a aplicação de produto contendo cobalto e molibdênio. A redução do número de sementes por vagem a partir dessa dose pode ser devido ao efeito fitotóxico do cobalto. O excesso de cobalto pode causar toxicidade sendo os sintomas manchas necróticas nos cotilédones e folhas com folíolos cloróticos. Este efeito de excesso pode induzir a deficiência de ferro. Apesar da importância do cobalto no processo de fixação simbiótica do nitrogênio atmosférico, existem dúvidas

a respeito da necessidade de sua aplicação para se obter elevado rendimento de grãos de soja. Há evidências de respostas positivas da aplicação de cobalto na fixação biológica do nitrogênio atmosférico e na produtividade da soja caso a planta esteja bem suprida de molibdênio (CAMPO E HUNGRIA, 2002), mas os outros trabalhos não têm demonstrado que isso seja verdadeiro (GALRÃO, 1991; SFREDO et al., 1997). Além disso, não são bem conhecidas as doses de cobalto, aplicadas via pulverização foliar, que poderiam causar efeitos tóxicos para a cultura da soja.

Segundo Lantmann (2002), o molibdênio e o cobalto são micronutrientes essenciais para a cultura da soja. Mas a decisão quanto a sua aplicação como fertilizante, deve ser criteriosa. Quantidade, forma de aplicação via foliar ou semente, condições do solo e fontes dos nutrientes são fatores que devem ser considerados e aliados a um diagnóstico da real necessidade de aplicação, em função de análise química de solo e folha e histórico de área com observações sobre sintomas de deficiência desses nutrientes.

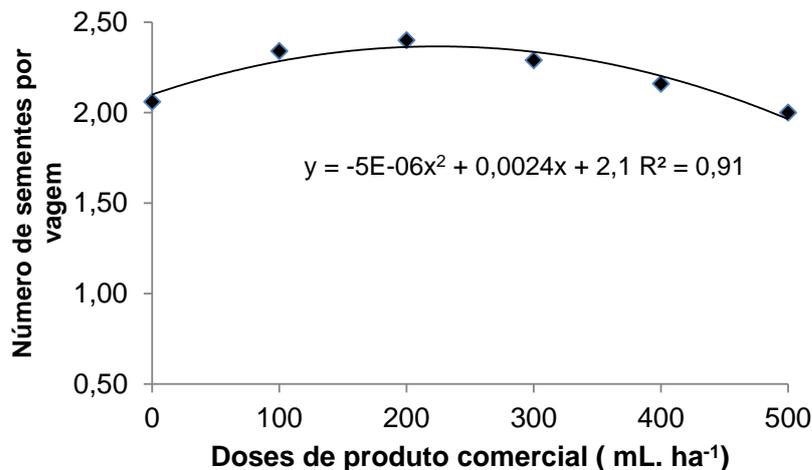


Figura 3. Número de sementes por vagens de plantas de soja submetidas a diferentes doses de produto comercial contendo molibdênio e cobalto via aplicação foliar no estágio de desenvolvimento V5 da cultura da soja. Sorriso – Mato Grosso – 2015.

Para as variáveis de primeira contagem de germinação, germinação e emergência em campo das sementes produzidas, oriundas das plantas que receberam a aplicação de diferentes doses do produto contendo micronutrientes molibdênio e cobalto, no estágio V5 de desenvolvimento da cultura da soja, observa-se que houve efeito significativo da aplicação do produto, conforme a tabela 4.

Tabela 4. Significância pelo teste de F e coeficiente de variação de: Germinação (G), primeira contagem da germinação (PCG), envelhecimento acelerado (EA) e emergência em campo (EC) de plântulas de soja submetidas a diferentes doses de produto comercial contendo molibdênio e cobalto

	SIGNIFICÂNCIA	CV (%)
PCG	*	7,67
G	*	5,58
EA	NS	921
EC	*	5,66

(*significativo ao nível de 5% de probabilidade, $0.01 \leq p < 0.05$ pelo teste F; ns = não significativo, $p \geq 0.05$ pelo teste F – C.V. = coeficiente de variação).

Em relação ao teste de envelhecimento acelerado, não foi observado efeito significativo nos diferentes tratamentos.

Na figura 2 (A; B; C) estão apresentados os gráficos de regressão referentes à qualidade das sementes produzidas, pelos dos testes da primeira contagem de germinação (PCG); germinação (G) e emergência em campo (EC), submetidas a diferentes doses de produto comercial via aplicação foliar no estágio de desenvolvimento V5 da cultura da soja. As três avaliações de qualidade fisiológica apresentaram um crescimento linear à medida que aumentam as doses do produto. O mesmo foi verificado por Nakao et al. (2014), que a adubação foliar com cobalto e molibdênio durante o processo de formação das sementes, com subsequente acúmulo desse nutriente, interfere na qualidade fisiológica das sementes de soja de forma crescente.

O baixo percentual germinativo (Figura 2B) pode estar associado à incidência de fungos às sementes, sendo que condições do teste de germinação (condições ideais de temperatura e umidade) podem contribuir para proliferação desses microrganismos, o que não ocorre com o teste de emergência em campo (Figura 2C). Também, pode-se relacionar ao tipo de substrato utilizado em cada teste de qualidade, sendo que na emergência em campo (solo) tem uma área de contato maior auxiliando na respiração e conseqüentemente redução na incidência de microrganismos, o que não ocorre com o papel de germinação. Outrossim, na emergência em campo, os cotilédones desprendem-se das plântulas com facilidade pelo atrito do mesmo com as partículas do solo, fazendo com microrganismos aderidos a essa estrutura fiquem menos tempo em contato com as plântulas, fato que não ocorre no teste de germinação.

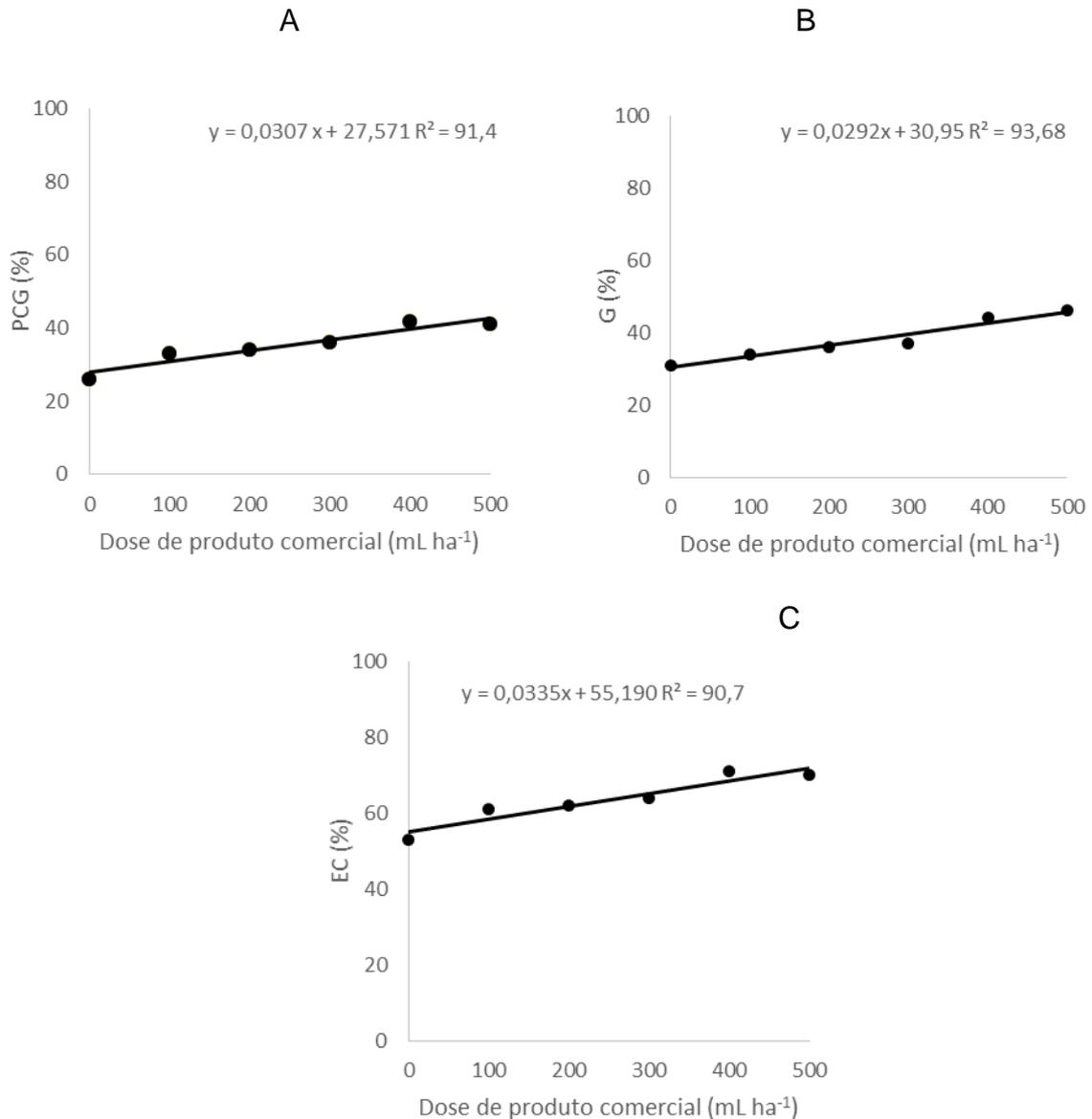


Figura 2. Qualidade das sementes produzidas: (A) primeira contagem de germinação (PCG); (B) germinação (G) e (C) emergência a campo (EC); submetida a diferentes doses de produto comercial contendo molibdênio e cobalto via aplicação foliar no estágio de desenvolvimento V5 da cultura da soja. Sorriso – Mato Grosso – 2015.

As variáveis primeira contagem de germinação, germinação e emergência a campo tiveram aumento linear com a elevação da dose do produto, alcançando um incremento de: 3,07; 2,09 e 3,35 pontos percentuais respectivamente a cada acréscimo de 100 mL.ha⁻¹ do produto comercial.

Para a análise da qualidade fisiológica através do teste topográfico das sementes utilizou-se o teste de tetrazólio, conforme a metodologia de França Neto et al. (1988). É um teste bioquímico que estima a viabilidade das sementes com base na alteração de coloração dos tecidos vivos do embrião. Foi analisado vigor e

viabilidade das sementes e os resultados de significância e coeficiente de variação encontram-se na tabela 5.

Tabela 5. Significância pelo teste de F e coeficiente de variação de vigor e viabilidade de sementes de soja submetidas a diferentes doses de produto comercial contendo molibdênio e cobalto.

	SIGNIFICÂNCIA	CV (%)
TZ vigor	NS	10,70
TZ viabilidade	NS	9,02

(*significativo ao nível de 5% de probabilidade, $0.01 \leq p < 0.05$ pelo teste F; ns = não significativo, $p \geq 0.05$ pelo teste F – C.V. = coeficiente de variação).

Na avaliação do vigor e viabilidade não houve efeito de tratamentos. A avaliação da qualidade fisiológica de sementes de soja, por meio do teste de tetrazólio, tem proporcionado, nos últimos anos, contribuição significativa na identificação dos níveis de vigor e viabilidade, fundamentais para o controle de qualidade de sementes no Brasil (COSTA et al., 1997; MARCOS, 1999; BRASIL, 2009).

O teste de tetrazólio é uma grande conquista na tomada de decisão por parte das empresas produtoras de sementes de soja. Os dados obtidos pelo teste são de grande valia durante todo o processo produtivo.

Tabela 6. Dano observado no teste topográfico de tetrazólio nas sementes produzidas por plantas submetidas a diferentes doses de produto comercial contendo molibdênio e cobalto via aplicação foliar no estágio de desenvolvimento V5 da cultura da soja. Sorriso – Mato Grosso – 2015.

Dose mL.ha ⁻¹	Tipo de Dano	
	Umidade (%)	Percevejo (%)
0	98	5
100	97	3
200	91	2
300	94	2
400	97	0
500	91	16
Média	95	5

Além da importância do referido teste na avaliação do vigor, destaca-se o monitoramento da deterioração no campo, que compromete a qualidade da semente, especialmente nas regiões de baixas latitudes, onde as condições climáticas geralmente são mais drásticas. Além disso, o teste permite a avaliação do percentual de sementes com danos de umidade e percentual de sementes atacadas por percevejos, conforme dados apresentados na Tabela 6.

As sementes de soja tiveram alta incidência de dano por umidade, com média de 95% em todos os tratamentos. Estudos na área de tecnologia de sementes, têm destacado a gravidade desse dano durante a produção de sementes de soja (PINTO et al., 2009 E YAGUSHI et al., 2014). Os sintomas característicos de sementes com deterioração de dano “por umidade” resultam da exposição das sementes de soja a ciclos alternados de condições ambientais úmidas e secas na fase final de maturação, antes da colheita. Tais danos apresentam maior magnitude, caso ocorram em ambientes quentes, típicos de regiões tropicais e sub-tropicais.

Os danos por percevejo, afetam a qualidade das sementes, mesmo em baixas populações e podem reduzir acentuadamente a produção, devido ao grande número de sementes abortadas ou mal formadas nas vagens (FORTI et al., 2008).

Uma semente de boa qualidade fisiológica e sanitária é extremamente importante para o estabelecimento e desenvolvimento da cultura no campo. A qualidade sanitária ainda é negligenciada, apesar da transmissão de patógenos, via semente, causar sérios danos à cultura subsequente (FRARE et al., 2002). Assim, a análise de sementes, voltada à qualidade sanitária de uma amostra, representa uma ferramenta de grande importância em certificação de sementes, melhoramento e na diagnose de rotina em laboratórios de análises.

O clima nos cerrados de Mato Grosso é considerado marginal para a soja em função da precipitação pluvial excessiva (acima de 1500 mm anuais). Altitude, umidade elevada e temperatura noturna amena favorecem a incidência de doenças fúngicas (FREIRE E FARIAS, 1998).

Na Tabela 7 estão apresentados os dados de identificação e quantificação dos fungos e bactérias encontradas nas sementes de soja. Os fungos detectados nas sementes de soja em todos os tratamentos foram: *Fusarium* sp., *Cladosporium* sp e *Phoma* sp. No entanto, não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos. Segundo Catellani et al. (1996), a presença de fungos pode reduzir a capacidade germinativa de um lote de sementes. Além de causar problemas na

interpretação dos resultados dos testes de germinação, conduzidos em condições de laboratório, fato esse, observado na Tabela 4.

Segundo Goulart (2005), dentre as espécies de *Fusarium*, o mais frequente (98% ou mais) em sementes de soja é o *F. semitectum*. É considerado como fungo patogênico, por causar problemas de germinação em laboratório, de maneira semelhante à *Phomopsis* sp. O fungo *F. semitectum* está frequentemente associado a sementes que sofreram atraso de colheita ou deterioração por umidade no campo, fato esse comprovado com o teste de tetrazólio (Tabela 6).

Tabela 7. Análise de sanidade: identificação e quantificação dos principais fungos e bactérias nas sementes produzidas por plantas submetidas a diferentes doses de molibdênio e cobalto via aplicação foliar no estágio de desenvolvimento V5 da cultura da soja. Sorriso – Mato Grosso – 2015.

Dose mL.ha ⁻¹	Fungos		Bactéria	
	<i>Fusarium</i> sp.(%)	<i>Cladosporium</i> sp.(%)	<i>Phoma</i> sp. <i>Xanthonomas</i> (%) axonopodis pv. <i>glycines</i>	
0	53	5	10	40
100	70	10	10	38
200	48	3	13	48
300	50	13	5	50
400	63	13	5	50
500	40	5	8	53
Média	54 ^{ns}	8 ^{ns}	8 ^{ns}	46,5 ^{ns}
C.V.(%)	22,11	19,23	23,76	33,91

(C.V.= coeficiente de variação - *significativo ao nível de 5% de probabilidade, 0.01 =< p <0.05 pelo teste F; ns = não significativo, p >= 0.05 pelo teste F).

Durante a condução do teste de sanidade das sementes de soja, verificou-se a presença de bactéria, devido à alta incidência, em média de 46,5 % nas amostras, foi identificado a espécie dessa bactéria.

A análise de identificação foi realizada no Cebtec-Agro S/S (Centro de Biotecnologia na Agricultura) que realiza serviços de consultoria comercial, localizada no município de Coxilha, estado do Rio Grande do Sul, Brasil. A empresa possui os protocolos para identificação do gênero e espécie das principais bactérias encontradas na cultura da soja (Figura 4).

Através das análises realizadas em sementes e plântulas de soja de todos os tratamentos pesquisados (Figura 4) a bactéria foi identificada como *Xanthomonas axonopodis* pv. *glycines*.

Os fatores relacionados à sanidade, como a presença de uma quantidade expressiva de esporos de fungos e a infecção da bactéria da espécie *Xanthomonas axonopodis* pv. *glycines* contribuíram para o baixo percentual germinativo das sementes de soja produzidas.



Figura 4. Imagem fornecida pelo Cebtec-Agro S/S (Centro de Biotecnologia na Agricultura) para identificação do gênero e espécie da bactéria presente nas sementes de soja. Coxilha – Rio Grande do Sul – 2015.

Relaciona-se aos resultados finais de qualidade, que durante a condução do experimento em campo, mais precisamente, no estágio de enchimento de grãos das sementes (janeiro de 2015) a precipitação pluvial média foi de 50 mm e durante o período da maturidade fisiológica (fevereiro de 2015) ultrapassou 350 mm até o dia da colheita (Anexo 5). Estes fatos podem ajudar a explicar os baixos valores obtidos na germinação em todos os tratamentos. Além disso, a variedade Monsoy 8210 IPRO mostrou-se instável quanto ao déficit hídrico no mês de janeiro, sendo verificado a morte de algumas plantas antes de completar o ciclo.

5. CONCLUSÕES

A aplicação de produto comercial contendo molibdênio e cobalto via foliar no estágio V5 não promove incrementos significativos na produtividade da soja.

A aplicação foliar de produto comercial contendo cobalto e molibdênio até a dose de 240 mL ha⁻¹ afeta de forma positiva o número de sementes por vagem da cultura.

As doses de molibdênio e cobalto podem ter efeito positivo na qualidade fisiológica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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, n.3, p.527-534, 2001.

ARAÚJO, G.A.A.; SILVA, A.A.; THOMAS, A.; ROCHA, P.R.R. Misturas de herbicidas com adubo molíbdico na cultura do Feijão. **Planta Daninha**, Viçosa v.26, n.1, p.237-247, 2008.

BARNETT, H. L.; HUNTER, B. B. **Illustrated genera of imperfect fungi**. St Paul, Minnesota: APS Press, p. 218, 1998. .

BEESON, K. C.; GRAY, L. e ADAMS, M. B. The absorption of mineral elements by forage plants. In: The phosphorus, cobalt, manganese and copper content of some common grasses. **Agronomy Journal**, Madison, v. 39, p. 356-362, 1947.

BORKERT, C. M.; YORINORI, J. T.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; ALMEIDA, A. M. R.; FERREIRA, L. P.; SFREDO, G. J. **Seja doutor da sua soja**. Informações agrônômicas N. 66. Piracicaba: POTAFÓS, p. 1-6, 1996.

BRAGA, G. N. M. **Micronutrientes na cultura da soja e milho**. 2009. Disponível em: < www.agronomiacomgismonti.blogspot.com.br > Acesso em 19 de março de 2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília: MAPA/ACS, p. 339, 2009.

CAMPO, R. J.; ALBINO, U. B.; HUNGRIA, M. **Métodos de aplicação de micronutrientes na nodulação e na fixação biológica do N₂ em soja**. Londrina: Embrapa Soja. Pesquisa em Andamento, 19, p. 7, 1999.

CAMPO, R.J.; HUNGRIA, M. Importância dos micronutrientes na fixação biológica do N₂. **Informações Agrônomicas**, Piracicaba, n.98, p.6-9, 2002.

CATELLANI, E. D. et al. Influência do tratamento químico de fungos e na germinação de sementes de *Bauhinia variegata* L. var. *Variegata*. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.18, n.1, p.41-44. 1996.

CERETTA, C.A.; PAVINATTO, A.; PAVINATTO, P.S.; MOREIRA, I.C.L.; GIROTTI, E, TRENTIN, E. E. Micronutrientes na soja: produtividade e análise econômica. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.35, n.3, p. 576-581, 2005.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Produção de soja 2015**. Disponível em: <www.conab.gov.br>. Acesso 23 de abril de 2015.

Correção e manutenção da fertilidade do solo. In: **Recomendações técnicas para a cultura da soja na Região Central do Brasil 1996/97**. Londrina, Embrapa Soja Documentos, p.40-51 1996

COSTA, N. P.; FRANÇA NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, A. A.; OLIVEIRA, M. C. N. Efeito da temperatura e do período de embebição de sementes de soja para o teste de tetrazólio. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, Curitiba, v. 40, n. 1, p. 169-177, 1997.

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.

DOURADO NETO, D.; DARIO, G. J.; MARTIN, T. N.; SILVA, M. R.; PAVINATO, P. S.; HABITZREITER, T. L. Adubação mineral com cobalto e molibdênio na cultura da soja. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, suplemento 1, p. 2741-2752, 2012.

EKMAN, P.; KARLSSON, N.; SVABERG, O. Investigations concerning the cobalt problem in Swedish animal husbandry. **Acta Agronomic Scand**, Copenhagen, v. 2, p. 103-130, 1952.

EMBRAPA SOJA. **Tecnologia de Produção de Soja – Região Central do Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, Embrapa Cerrados: Embrapa Agropecuária Oeste: Fundação meridional, p. 239, 2004.

FERRAZ, J. C., KUPFER, D., HAGUENAUER, L. **Made In Brazil – Desafios Competitivos para a Indústria**, 4ª ed., Rio de Janeiro: Campus, p. 7-75, 1997.

FERREIRA, D.F. 2000. **Análises estatísticas por meio do SISVAR para windows versão 4.0**. Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria, 45 pag. São Carlos. Anais. São Carlos: UFSCAR. 225-258p.

FORTI, V.A.; CICERO, S.M.; PINTO, T.L.F. Análise de imagens na avaliação de danos mecânicos e causados por percevejos em semente de feijão. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.30, n.1. 2008.

FRANÇA NETO, J.B.; PEREIRA, L.A.G.; COSTA, N.P.; KRZYZANOWSKI, F.C.; HENNING, A.A. **Metodologia do teste de tetrazólio em sementes de soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPS, p. 60 1988.

FRARE V.C, MOURA C.J.F, TOGNI D.A.J, MORAES M.H.D & MENTEN J.O.M. A importância dos testes de sanidade de sementes para a cultura do feijoeiro. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE SEMENTES, 7. **Resumos...**, Sete Lagoas, EMBRAPA Milho e Sorgo, nº 35, 2002.

FREIRE, E.C.; FARIAS, F.J.C. Novas tendências e avanços do melhoramento genético do algodoeiro. In: SEMINÁRIO ESTADUAL DO ALGODÃO, 4, Cuiabá, 1998. **Anais...** Cuiabá: Fundação MT, EMBRAPA, EMPAER-MT, 1998. p.5-20.

FUNDAÇÃO MT. **Boletim de pesquisa de soja nº 11**. Rondonópolis: Fundação de Apoio a Pesquisa Agropecuária de Mato Grosso, p. 274, 2007.

GALRÃO, E.Z. Micronutrientes e cobalto no rendimento da soja em solo de cerrado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, 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**, Londrina, v.31, n.1, 2009.

GOULART, A.C.P. Fungos em sementes de soja: detecção, importância e controle. In: GOULART, A.C.P. (eds). **Fungos em sementes de soja: detecção, importância e controle**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, p. 72, 2005.

GRIS, E. P.; CASTRO, A. M. C.; OLIVEIRA, F. F. Produtividade da soja em resposta à aplicação de molibdênio e inoculação com *B. japonicum*. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 29, p. 151- 155, 2005.

HUNGRIA, M., CAMPO, R.J., MENDES, I. C. **Fixação biológica do nitrogênio na cultura da soja**. Londrina, Circular Técnica, Londrina: EMBRAPA Soja, p. 48, 2001.

LANTMANN, A. F. **Nutrição e produtividade da soja com molibdênio e cobalto**. Artigos Embrapa - Coletânea Rumos e Debates, 2002.

LOMBARDI, M. L. C de O. **Fixação biológica do nitrogênio atmosférico**. Disponível em :<www.iac.sp.gov.br>. Acesso em 15 de março de 2015.

LOPES, A. S. **Micronutrientes: filosofias de aplicação e eficiência agrônoma**. São Paulo - ANDA, p. 58, 1999.

LOPES, A. S.; GUILHERME, L.R.G. **Uso eficiente de fertilizantes e corretivos agrícolas**. São Paulo- ANDA, p. 72, 2000.

MARCOS F. J. Teste de vigor: importância e utilização. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA-NETO, J. B. **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, cap. 1, p. 1- 21, 1999.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: Fealq, 2005.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. London, Academic Press Inc., p. 674, 1986.

MILANI, G.L.; OLIVEIRA, J.A.; SILVA, L.H. C.; PINHO, E.V.R.V.; GUIMARÃES, R.M. Nodulação e desenvolvimento de plantas oriundas de sementes de soja teores de molibdênio. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina v.30, n.2, 2008.

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, v.32, n.5, p.1496-1502, 2008.

NAKAO, A. H.; VAZQUEZ, G. H.; OLIVEIRA, C. O.; SILVA, J. C.; SOUZA, M. F. P. Aplicação foliar de molibdênio em soja: efeitos na produtividade e qualidade fisiológica da semente. **Enciclopédia biosfera**, Londrina, v. 10, p. 343-352, 2014.

PERES, L. E. P. **Nutrição mineral de plantas**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, p. 30, 2003.

PINTO, T.L.F.; CICERO, S.M.; FRANÇA NETO, J.B.; FORTI, V.A. An assessment of mechanical and stink bug damage in soybean seed using X-ray analysis test. **Seed Science and Technology**, Zurich, v.37, p.110-120, 2009.

POSSENTI, J. C.; VILLELA, F. A. Efeito do molibdênio aplicado via foliar e via sementes sobre o potencial fisiológico e produtividade de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 32, n. 4. p. 143-150, 2010.

PRADO, R.M. **Manual de nutrição de plantas forrageiras**. Jaboticabal: FUNEP, v. 1, p. 500, 2008.

ROSSI, R. L.; SILVA, T. R. B.; TRUGILO, D. P.; REIS, A. C. S.; FARIAS, C. M. Q. Adubação foliar com molibdênio na cultura da soja. **Journal of Agronomic Sciences**, Umuarama, v.1, n.1, p. 12-23, 2012.

SFREDO, G.J.; BORKERT, C.M.; NEPOMUCENO, A.L.; OLIVEIRA, M.C.N. Eficácia de produtos contendo micronutrientes, aplicados via semente, sobre produtividade e teores de proteína da soja. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.21, p.41-45, 1997.

SFREDO, G.J.; OLIVEIRA, M.C.N. **Soja: molibdênio e cobalto**. Londrina: Embrapa Soja, 2010.

TEIXEIRA, K.R.S.; MARIN, V.A.; BALDANI, J.I. **Nitrogenase**: bioquímica do processo de FBN. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, p. 25, 1998.

VIDOR, C.; PERES, J. R. R. **Nutrição das plantas com molibdênio e cobalto**. Londrina: EMBRAPA, p.179-204, 1988.

YAGUSHI, J.T.; COSTA, D.S.; FRANÇA-NETO, J.B. Saturated salt accelerated aging and computerized analysis of seedling images to evaluate soybean seed performance. **Journal of Seed Science**, Londrina, n.2, v.36, 2014

ANEXOS



Solos & Plantas

Resultados de Análise de Solo



Solicitante:	ADHYVAN DALMOLIN	Data Saída:	04/12/2014
Proprietário:	ADHYVAN DALMOLIN	Data Entrada:	26/11/2014
Propriedade:	FAZENDA NÃO INFORMADA	Telefone:	() -
Município:	Sorriso - MT	Convênio:	NORMAL
Amostra:	Nº: 21201 Identificação: AMT - 01		
Laudo Nº:	1100/2014		

Resultados da Análise Química:

pH	Pmeh ⁻¹	P res.	P Total	Na ⁺	K ⁺	S-SO ₄	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H + Al	M.O.	
H ₂ O	CaCl ₂	mg dm ⁻³					cmolc dm ⁻³	dag kg ⁻¹					
6,3	5,6	35,7	ns	ns	ns	159	27	0,41	4,8	1,3	0,0	2,90	3,7

SB	t	T	V	m	Relação entre bases:				Relação entre bases e T (%):					
					Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	Ca+Mg/K	Ca/T	Mg/T	Na/T	K/T	H+Al/T	Ca+Mg/T
6,47	6,48	9,37	69,1	0,2	3,7	11,6	3,2	14,8	51	14	ns	4	31	65

B	Cu	Fe	Mn	Zn	Co	Mo
mg dm ⁻³						
0,49	1,2	78	5,1	10,6	ns	ns

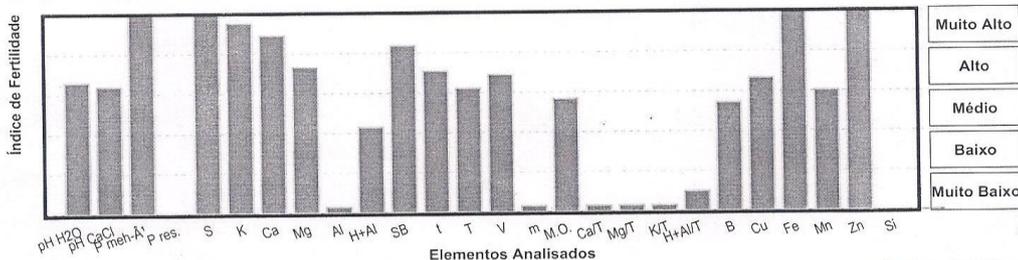
Resultados da Análise Textura:

Areia Grossa	Areia Fina	Areia Total	Silte	Argila
g kg ⁻¹				
ns	ns	375	137	488

Textura Argilosa

Níveis ideais de nutrientes no solo segundo Cerrado Correção no solo e adubação 2ª Ed. Embrapa 2004.											Argila	P meh	P rem.	P meh
pH Água	pH CaCl ₂	K ⁺	S-SO ₄	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+Al	SB	t	T	60-100	4,1 - 6	<=10	4,1 a 6
5,5 - 6,5	4,9 - 5,9	>80	>10	2,4 - 4,0	0,9 - 1,5	<0,2	<2,0	3,6 - 6,0	4,6 - 8,0	8,6 - 15,0	35 - 60	8,1 - 12	11 a 30	8,1 a 12
											15 - 35	15,1 - 20	31 a 45	15,1 a 20
											0 - 15	18,1 - 25,0	46 a 60	18,1 a 25

Fertigráfico do Solo:



Observações:

A interpretação de Al, H+Al e m lê-se Alto e Muito Alto no lugar de Bom e Muito Bom. Fertigráfico apresentado como mera sugestão ilustrativa. Consulte Engº Agrônomo para recomendação de calagem e adubação. Fertigráfico baseado nos valores de Cerrado: Correção do solo e adubação/ Editores Técnicos Djalma Martinhão Gomes de Souza, Edson Lobato - 2ª. ed. Brasília, DF : Embrapa Informação Tecnológica, 2004.

RENATO C. ALVES FILHO
Responsável Técnico
CRQ 09202000

www.soloseplantas.com.br

66 - 3544-5637/9763 / atendimento@soloseplantas.co.br

Av. Brasil, 571 - Centro - CEP - 78890-000 - Sorriso - MT

Figura A. Análise do solo onde foi instalado o experimento

	ASSOCIAÇÃO DOS PRODUTORES DE SEMENTES DE MATO GROSSO Laboratório de Análise de Sementes - LAS RENASEM nº MT-00405/2006 Rua dos Andradas, 688 - Vila Goulart - Fone/Fax: (66) 3427-2400/ - E-mail: sementes@aprosmat.com.br CEP: 78745-420 - RONDONOPOLIS - MT		Glycine max Nº:03036/2014		Revisão 00
					Nº Pagina 1 / 1
					Ult. Revisão 13/09/2010
IDENTIFICAÇÃO DO REQUERENTE					
Requerente: ADHYVAN DALMOLIN Contato: ADHYVAN Email: ampla@amplainsumos.com.br			Nº Renasem: Fax/Fone: (66)3544-3646 Nº da Remessa: 01937/2014		
FR 5.10.13 - Laudo de Análise de Sementes - Germinação					
IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA				Temperatura / duração do teste: Aproximadamente 25 C/ 5 dias	
ProL	Cultivar	Categoria	Panela	Lote	SC3
24756	NI	NI	-0-	NI	
Observação: PRÉ-CONDICIONAMENTO 25° C/ 24 H					
Metodologia:					
PROIBIDA A COMERCIALIZAÇÃO - Art. 84, § 1º e 2º, do Decreto nº 5.153, de 23.07.04 A identificação da amostra é de exclusiva responsabilidade do remetente. A presente análise tem seu valor restrito à amostra entregue no laboratório.				RONDONOPOLIS - MT 26 de novembro de 2014	
Eng. Agr. D(r)ca. Resp. Técnica(s) SUEMAR ALEXANDRE GONCALVES AVELAR Crea - 1210579502-MT RENASEM - MT-01893/2012					

Figura B. Teste de germinação das sementes.

	ASSOCIAÇÃO DOS PRODUTORES DE SEMENTES DE MATO GROSSO Laboratório de Análise de Sementes - LAS RENASEM nº MT-00405/2006 Rua dos Andradas, 688 - Vila Goulart - Fone/Fax: (66) 3427-2400/ - E-mail: sementes@aprosmat.com.br CEP: 78745-420 - RONDONOPOLIS - MT		Glycine max Nº:02969/2014		Revisão 00															
					Nº Pagina 1 / 1															
					Ult. Revisão 13/09/2010															
IDENTIFICAÇÃO DO REQUERENTE																				
Requerente: ADHYVAN DALMOLIN Contato: ADHYVAN Email: ampla@amplainsumos.com.br			Nº Renasem: Fax/Fone: (66)3544-3646 Nº da Remessa: 01937/2014																	
FR 5.10.04 - Laudo de Análise de Sementes - Tetrazólio																				
IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA			RESULTADO																	
ProL	Cultivar	Lote	Pen.	Vigor	Viabil.	DANO MECÂNICO			DANO UMIDADE			DANO PERCEVEJO			Classes de Vigor				SD	Observações
						CLASSES			CLASSES			CLASSES			1	2	3	3R		
						Níveis	Mortas	Total	Níveis	Mortas	Total	Níveis	Mortas	Total	Vigor Alto	Vigor Médio	Res.			
4-5	8-8	1-8	4-5	8-8	1-8	4-5	8-8	1-8	0	23	72	1	0							
24756	NI	NI	-0-	95	96	0	1	9	1	1	100	0	2	2	0	23	72	1	0	DMI / DML, Estítes", UR
Observação: PRÉ-CONDICIONAMENTO 25° C/ 24 H																				
Metodologia:																				
PROIBIDA A COMERCIALIZAÇÃO - Art. 84, § 1º e 2º, do Decreto nº 5.153, de 23.07.04 A identificação da amostra é de exclusiva responsabilidade do remetente. A presente análise tem seu valor restrito à amostra entregue no laboratório.				RONDONOPOLIS - MT 17 de novembro de 2014																
NOTAS: Classes 4 - 5 (Viável) = Percentual de dano que diminui o vigor das sementes Viabil. = Viabilidade DP = Dano por Percevejo DMI = Dano Mecânico Imediato DML = Dano Mecânico Latente DU = Deterioração por Umidade - Colidões DU* = Deterioração por Umidade na plúmula SD = Sementes Duras Estítes = Estítes de Deterioração por Umidade nos colidões Estítes** = Estítes nos colidões e eixo embrionário Estítes = Estítes no eixo embrionário UR = Unidade na Radícula Rasgo = Rompido o tegumento e exposto os tecidos																				
Eng. Agr. D(r)ca. Resp. Técnica(s) SUEMAR ALEXANDRE GONCALVES AVELAR Crea - 1210579502-MT RENASEM - MT-01893/2012																				

Figura C.- Teste de tetrazólio das sementes.

	ASSOCIAÇÃO DOS PRODUTORES DE SEMENTES DE MATO GROSSO Laboratório de Análise de Sementes - LAS RENASEM nº MT-00405/2006 Rua dos Andradas, 688 - Vila Goulart - Fone/Fax: (66) 3427-2400 - E-mail: sementes@aprosmat.com.br CEP: 76745-420 - RONDONÓPOLIS - MT		Glycine max Nº: 03037/2014		REVISÃO 00					
					Nº Página 1 / 1					
					ULT. Revisão 13/09/2010					
IDENTIFICAÇÃO DO REQUERENTE										
Requerente: ADHYVAN DALMOLIN Contato: ADHYVAN Email: ampla@amplainsumos.com.br			Nº Renasem: Fax/Fone: (66)3544-3646 Nº da Remessa: 01037/2014							
FR 5.10.15 - Laudo de Análise de Sementes - Envelhecimento Acelerado										
IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA										
Prof.	Cultivar	Categoria	Penela	Lota	SCS	Normala	Anorm.	Morfos	Duras	Observações
24756	NI	NI	-0-	NI		97	3	0	0	DM, DU
Temperatura / duração do teste: Aproximadamente 25 C/ 5 dias Observação: EA 41° C/ 40 h										
Metodologia: PROIBIDA A COMERCIALIZAÇÃO - Art. 84, § 1º e 2º, do Decreto nº 5.153, de 23.07.04 A identificação da amostra é de exclusiva responsabilidade do remetente. A presente análise tem seu valor restrito à amostra entregue no laboratório.										
RONDONÓPOLIS - MT 26 de novembro de 2014 Eng. Agr. Dris. Resp. Técnica(s) SUENIR ALEXANDRE SONDHALVES AVELAR CREA - 1219679/002-MT RENASEM - MT-01893/2012										

Figura D. Teste de envelhecimento acelerado das sementes.

Dia	Dezembro			Dia	Janeiro			Dia	Fevereiro		
	Temperatura média		Pluviosidade diária		Temperatura média		Pluviosidade diária		Temperatura Média		Pluviosidade diária
	Diurna	Noturna			Diurna	Noturna			Diurna	Noturna	
1	31,5	23,9	10	1	34,4	26,8	0	33,6	27,2	1,8	
2	32,2	22,6	5	2	34,2	27,1	1,2	35,6	24,9	0	
3	32,6	23,3	0	3	32,8	26,4	0,2	35,4	22,9	24	
4	31,5	23,9	0	4	34,7	25,1	0	29,3	25	0,8	
5	31,7	24,2	34	5	33,5	24,7	0	26,8	22,1	21,5	
6	33	25,2	8	6	34,1	26,2	0,2	30,3	22,4	38,4	
7	31,8	25,8	0	7	34,8	26,6	3	28,9	23,8	11,6	
8	32,5	25	25	8	34,5	28	0,2	30	23,7	13,4	
9	34,4	24,1	32	9	34,7	22	18,7	32,7	24,6	9	
10	33,8	23,9	31	10	32,4	26,6	0	29,3	25,1	6,6	
11	32,3	24,8	12	11	30,9	22,7	0	33,4	21,7	37,6	
12	32,3	23,6	4	12	32,2	24,8	0	34,4	27,9	0	
13	30,2	25,3	8	13	32,8	25,6	0	31,6	27,1	6	
14	31,3	24,5	0,7	14	33,9	25,1	0	35,4	24,6	29,9	
15	30,5	22,8	0	15	32,5	24,2	0	33,8	23,6	60,6	
16	29,9	22,7	0	16	33,1	26,7	0	32	24,8	19,6	
17	31	23,5	0	17	32,4	25,4	0	32,6	23,9	11,8	
18	32,1	24,2	0	18	33,8	24,9	11,8	30,5	23,6	6,8	
19	31,2	24,9	34	19	33,7	23,8	0	27,1	22,8	30,8	
20	33,4	25,7	21	20	31,7	25,8	0	26,8	24,1	18,2	
21	32,9	25,4	24	21	32,3	26,4	16	26	24	23,61	
22	34,1	22,3	13	22	33	24,8	2				
23	34,1	22,8	0	23	33,6	24,6	0				
24	32,1	23	0	24	31,9	24,6	0				
25	33,6	23,5	19	25	29,8	23,7	0				
26	33,9	24,1	42	26	28,3	23,9	0				
27	34,8	24,6	28	27	30,7	23,4	0				
28	32,3	25,4	21	28	30,1	24,4	0				
29	34,5	28,1	0	29	34,2	24,7	6,6				
30	33,7	27,3	0	30	36,4	28,7	1,2				
31	33,9	27,9	0	31	37,4	28,9	4,8				
DEZEMBRO			JANEIRO			FEVEREIRO					
TEMPERATURA MÉDIA			TEMPERATURA MÉDIA			TEMPERATURA MÉDIA					
DIURNA	NOTURNA		DIURNA	NOTURNA		DIURNA	NOTURNA				
32,55°	24,46°		33,05°	25,37°		31,21°	24,28°				
PRECIPITAÇÃO TOTAL			PRECIPITAÇÃO TOTAL			PRECIPITAÇÃO TOTAL					
371,7 mm			65,09 mm			372,01 mm					

Figura E. Temperatura média e pluviosidade diária do local do experimento.