



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE BIODIVERSIDADE E FLORESTAS
BACHARELADO AGRONOMIA**

RODRIGO MAGNO DE SOUSA

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DA CULTURA DA SOJA SOB USO DE
ADUBAÇÃO FOLIAR**

**SANTARÉM-PA
2023**

RODRIGO MAGNO DE SOUSA

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DA CULTURA DA SOJA SOB USO DE
ADUBAÇÃO FOLIAR**

Trabalho de conclusão de curso, apresentado ao Instituto de Biodiversidade e Florestas, da Universidade Federal do Oeste do Pará para a obtenção de título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Eloi Gasparin

**SANTARÉM, PA
2023**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/UFOPA

S725d Sousa, Rodrigo Magno de
 Desempenho agrônômico da cultura da soja sob uso de adubação foliar./ Rodrigo
 Magno de Sousa. – Santarém, 2023.
 17 p. : il.
 Inclui bibliografias.

 Orientador: Eloi Gasparim.

 Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do Oeste do
 Pará, Instituto de Biodiversidade e Florestas, Bacharelado em Agronomia.

 1. Baixo Amazonas. 2. Cobalto. 3. Molibdênio. I. Gasparim, Eloi, *orient.* II. Título.

CDD: 23 ed. 633.34

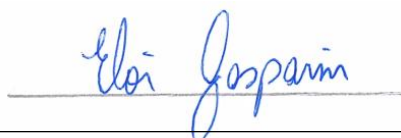
RODRIGO MAGNO DE SOUSA

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DA CULTURA DA SOJA SOB USO DE
ADUBAÇÃO FOLIAR**

Trabalho de conclusão de curso, apresentado ao Instituto de Biodiversidade e Florestas, da Universidade Federal do Oeste do Pará para a obtenção de título de Bacharel em Agronomia.

Conceito: APROVADO

Data da aprovação: 23/01/2023



Prof. Eloi Gasparin – Presidente/Orientador
UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ – UFOPA



Prof. Edwin Camacho Palomino – 1º Examinador
UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ – UFOPA



Prof. Maurício Bigolin – 2º Examinador
UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ – UFOPA

Ao meu pai Rildo Branches, e minha mãe Nilce Magno pelo carinho e apoio, pela capacidade de acreditar e investir em minha educação. Mãe, seu cuidado e dedicação foi que deram, em todos os momentos de minha vida acadêmica, a esperança para seguir. Pai, sua presença significou segurança e certeza de que nunca estive sozinho nesta jornada.

Dedico

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus, que se mostrou e se mostra criador, obrigado pela sabedoria, discernimento e determinação de alcançar com êxito mais uma etapa de minha vida. Aos meus amados pais, Nilce Magno e Rildo Branches pelo apoio emocional e financeiro, pela confiança de investir em minha educação, vocês fizeram de mim a pessoa que hoje sou, e só tenho motivos para agradecê-los.

Aos meus irmãos, Wesllen Magno e Warlison Magno, vocês foram muito além de irmãos, foram meus primeiros amigos com quem aprendi a compartilhar amor, carinho e respeito.

Agradeço também de forma geral toda minha família, meus tios e tias, cunhadas, primos e primas, minhas queridas avós e avô pelo grande carinho que vocês têm pela minha pessoa.

As minhas queridas sobrinhas que amo tanto, Eduarda Beatriz e Samyle Isabelly, a maior bênção que Deus concedeu a nossa família.

A minha linda princesa Evellyn Maíra, com quem amo partilhar a vida, pela amizade, parceria e apoio emocional dado em todos os momentos.

Ao meu orientador Eloi Gasparin pela dedicação e valiosas contribuições dadas durante a condução do trabalho.

A empresa Confiança Agronegócio pelo conhecimento adquirido durante o período de estágio supervisionado, além do apoio técnico e financeiro para execução da pesquisa.

A Universidade Federal do Oeste do Pará e a todos os professores do curso de agronomia pela alta capacidade de ensino oferecido.

Aos meus amigos da turma, Victor Avelino, Lídia Dâmares, Mateus Alves, Abraão Barbosa, Valdileis Ribeiro, Marcos Paulo, Wyller Djavan, Adão Almada, Élide Samara e Shaira Castro pelos momentos de descontração, pela parceria, e principalmente pelo incentivo e apoio constantes.

O temor do Senhor é o princípio da sabedoria;
todos os que cumprem seus preceitos revelam
bom senso. Ele será louvado para sempre.
(Salmo 111:10 – Bíblia Sagrada)

RESUMO

A soja (*Glycine max*) é caracterizada como uma cultura de ciclo anual pertencente a classe das dicotiledôneas, família das leguminosas e subfamília Papilionóides. Atualmente o mercado de fertilizantes para nutrição de plantas disponibiliza diversos produtos para realização de adubação foliar, dentre estes destacam-se os fertilizantes foliares Nitamin[®] e Supa Moly CoMo[®] da empresa Agrichem do Brasil, destinado a fornecer nitrogênio e cobalto/molibdênio, respectivamente, de maneira gradual e suplementar às culturas. Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho agrônômico da cultura da soja sob uso de nitrogênio, cobalto e molibdênio via aplicação foliar, aplicado no início do estágio reprodutivo. O presente trabalho foi conduzido em área denominada Área Experimental Elo localizada no município de Belterra, Oeste do Pará. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com três tratamentos e quatro repetições. As parcelas foram constituídas de 11 linhas com espaçamento de 50 cm entrelinha, tendo cada linha de 12 metros lineares o que totalizou 66 m² por parcela experimental. Foram avaliadas sete variáveis quantitativas, sendo elas: Nº grãos em 10 plantas (NG10P); peso de 10 plantas dessecadas (P10PD); peso de grãos de 10 plantas (PG10P); estande final (EF); umidade (U); peso de mil grãos (PMG) e produtividade (P). Os resultados obtidos denotam que apesar de não haver diferença estatística significativa a 5% em relação à produtividade, os tratamentos que foram submetidos ao uso de nitrogênio foliar no estágio R1 apresentaram maiores médias em comparação à testemunha. O tratamento T2 se destacou por apresentar maior produtividade com valor de 4,78 t ha⁻¹ (79,95 Sc ha⁻¹), obtendo diferença de 6,41 Sc ha⁻¹ em relação à testemunha e 2,06 Sc ha⁻¹ em comparação ao tratamento T3.

Palavras-chave: Baixo Amazonas. Cobalto. Molibdênio. Nitrogênio. Produtividade. Soja.

ABSTRACT

Soybean (*Glycine max*) is characterized as an annual crop belonging to the dicotyledonous class, legume family and Papilionoides subfamily. Currently the fertilizer market for plant nutrition offers several products for foliar fertilization, among these stand out the leaf fertilizers Nitamin® and Supa Moly CoMo® of the company Agrichem do Brasil, intended to provide nitrogen and cobalt/molybdenum, respectively, gradually and supplementing crops. In view of the above, the present study aimed to evaluate the agronomic performance of soybean crop under the use of nitrogen, cobalt and molybdenum via leaf application, applied at the beginning of the reproductive stage. The present work was treated in an area called Área Experimental Elo located in the municipality of Belterra, West of Pará. The experimental design used was randomized blocks with three treatments and four replications. The plots consisted of 11 rows with a spacing of 50 cm between rows, with each row having 12 linear meters, which totaled 66 m² per experimental plot. Seven quantitative variables were evaluated, namely: No. grains in 10 plants (NG10P); weight of 10 dried plants (P10PD); grain weight of 10 plants (PG10P); final stand (EF); humidity (U); weight of a thousand grains (PMG) and productivity (P). The results obtained denote that although there is no statistically significant difference in relation to productivity, the treatments that were submitted to the use of foliar nitrogen in the R1 stage presented higher averages in comparison to the control. The T2 treatment stood out for presenting greater productivity with a value of 4.78 t ha⁻¹ (79.95 Sc ha⁻¹), obtaining a difference of 6.41 Sc ha⁻¹ in relation to the control and 2.06 Sc ha⁻¹ compared to T3 treatment.

Keywords: Low Amazon. Cobalt. Molybdenum. Nitrogen. Productivity. Soybean.

LISTA DE ILUSTRAÇÃO

FIGURA 1 - Precipitação durante o período de janeiro a abril de 2021 na área experimental localizada no município de Belterra-PA.	10
FIGURA 2 - Média de Produtividade dos Tratamentos.	14

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Especificações de cada tratamento testado no presente estudo.	11
TABELA 2 - Propriedades físico-químicas da análise do solo em diferentes profundidades da área experimental. Belterra-PA, 2021.	12
TABELA 3 - Média e Coeficiente de variação referente as sete características avaliadas no presente estudo.	13

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1.....	ix
REVISÃO DE LITERATURA	1
Origem e características gerais da cultura da soja	1
Importância do Nitrogênio, Cobalto e Molibdênio para soja	2
Aspectos econômicos da cultura da soja	3
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	4
CAPÍTULO 2.....	6
Resumo	7
Abstract.....	7
Introdução.....	8
Metodologia	10
Resultados e Discussão.....	12
Considerações Finais.....	15
Referências.....	15
ANEXOS	18
ANEXO 1 – NORMAS DA REVISTA PESQUISAGRO	18

CAPÍTULO 1

Revisão de Literatura

REVISÃO DE LITERATURA

Origem e características gerais da cultura da soja

A cultura da soja (*Glycine max* L.) é caracterizada como uma planta anual, pertencente à família das Fabaceae e subfamília Faboideae. Acredita-se que o centro de origem da cultura é o Leste Asiático, sendo este caracterizado como o centro genético primário, já a região Central da China é denominada como centro genético secundário (TEJO et al., 2019). No que diz respeito às características reprodutivas da cultura, esta possui reprodução autógama, ou seja, apresenta mais de 95% de autopolinização.

A cultura apresenta variabilidade em relação as características morfológicas, nas quais são influenciadas pelo ambiente e interfere diretamente no ciclo da cultura, altura, número de vagens, quantidade de ramificações e dentre outros (TEJO et al., 2019). De acordo com Vernetti e Junior (2009), a soja apresenta flores completas que podem ser encontradas nos racemos terminais ou axilares, além disso, as flores possuem coloração que pode ser branca ou púrpura, sendo a coloração púrpura variável de acordo com a genética da variedade. Cabe salientar que fatores como temperatura e umidade influenciam na abertura foral, que por sua vez ocorre geralmente pelo período matutino (SEDIYAMA et al., 2005).

Em relação a estrutura e desenvolvimento da cultura, a soja consiste em uma planta dicotiledônea na qual é formada por um conjunto de raízes e de parte aérea (MUNDSTOCK E THOMAS, 2005). O desenvolvimento da planta é dividido em período vegetativo e reprodutivo, sendo o vegetativo desde a semeadura até o florescimento, e o reprodutivo do florescimento à colheita. De acordo com Mundstock e Thomas (2005), o crescimento vegetativo ocorre com base na emissão das folhas ao longo do caule, que por sua vez apresenta cerca de 16 a 20 nós distribuídos em seu contorno, cada um comportando uma folha trifoliolada, sendo que a escala fenológica no vegetativo varia de VE (Emergência) à VN (Enésimo nó).

Por sua vez, o período reprodutivo consiste no florescimento, desenvolvimento das vagens, enchimento dos grãos e maturação, fatores estes que ocorrem devido a indução interativa do fotoperíodo e a temperatura do ar. Cabe salientar que o período reprodutivo inicia em R1 (Início da floração) e vai até R8 (Maturação plena) (MUNDSTOCK e THOMAS, 2005). Dessa forma, conhecer as características morfológicas e fenológicas da planta é essencial no processo de manejo da cultura, uma vez que possibilita a verificação das necessidades nutricionais do vegetal em cada fase de crescimento e desenvolvimento, além disso, é uma importante ferramenta que auxilia no processo de tomada de decisão.

Importância do Nitrogênio, Cobalto e Molibdênio para Soja

O nitrogênio (N) é um importante elemento químico que constitui as proteínas e os ácidos nucleicos, sendo assim fundamental em todos os processos biológicos das plantas, por ser exigido em maiores quantidades pelos vegetais, este é caracterizado com um macronutriente essencial (ALVES e AGUILA, 2020). De acordo com Taiz et al. (2017), um elemento essencial é um componente no metabolismo da planta cuja ausência interfere diretamente no crescimento e desenvolvimento do vegetal, ou seja, interrompe o ciclo de vida da planta.

Diversas são as formas que o nitrogênio pode ser encontrado na biosfera, sendo assim, a cultura da soja pode obter o N de quatro formas, são elas: através de fertilizantes nitrogenados; no solo a partir da decomposição da matéria orgânica; da fixação não-biológica e da fixação biológica do nitrogênio atmosférico (N₂) (ALVES e AGUILA, 2020). O processo de fixação biológica do nitrogênio (FBN) representa a conversão do nitrogênio atmosférico (N₂) em formas que podem ser assimiladas pelas plantas, sendo assim, a reação é catalisada pela enzima Nitrogenase que está presente nas bactérias do gênero *Bradyrhizobium* e que são introduzidas nas sementes de soja através dos produtos denominados inoculantes (EMBRAPA, 2020).

De acordo com Pípolo et al. (2015), a adubação nitrogenada na cultura da soja é alvo de debate, uma vez que se tem o nutriente amplamente disponível para as plantas, por outro lado, existe o antagonismo do N x Nodulação, além dos aspectos econômicos que muitas vezes deixa a aplicação inviável. Para Szeuczuk et al. (2016), a aplicação via foliar de N nas culturas atua como incremento da adubação via solo, pois além fazer uma correção mais rápida da deficiência nutricional do vegetal, é absorvido de forma mais eficiente pelos estômatos.

O Cobalto (Co) é um micronutriente importante para a fixação biológica da soja, na qual é absorvido pelas raízes na forma Co²⁺, quelatos e complexos com compostos orgânicos, sendo móvel no floema, porém, quando assimilado via foliar é parcialmente móvel (SFREDO E OLIVEIRA, 2010). De acordo com Hansel e Oliveira (2016), a necessidade de Cobalto pela cultura da soja é menor que a de molibdênio, além disso, o excesso de Co pode induzir deficiência de cobre (Cu), ferro (Fe) e Manganês (Mn) em soja, por influenciar o transporte de ferro para a parte aérea.

Por sua vez, o molibdênio (Mo) é um micronutriente que desempenha papel fundamental na nutrição das plantas, ele é essencial para a fixação biológica do nitrogênio, pois é componente 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 (SOMENZI, 2016). De acordo com Torquato (2009), a deficiência de Molibdênio tem efeito negativo na formação de ácido ascórbico, no conteúdo de clorofila e na atividade respiratória, o que pode provocar uma concentração anormal de NO₃⁻ nas folhas, afetando o metabolismo do N₂, influenciando a viabilidade do grão de pólen e afetando a produção da planta.

Aspectos econômicos da cultura da soja

A soja é uma importante *commoditie* agrícola de grande peso na balança comercial brasileira, e nos últimos anos vem ganhando destaque no cenário mundial devido seus altos índices de produtividade. De acordo com os dados da Conab (2021), a produção de grãos de soja no Brasil na safra 2020/2021 foi de 135,4 milhões de toneladas com uma área plantada de 38,5 milhões de hectares e um rendimento de produtividade de 3.517 kg ha⁻¹, sendo esses resultados suficientes para tornar o Brasil o maior produtor mundial do grão. Cabe salientar que para a safra 2021/2022 a Conab estima que produção de soja seja de aproximadamente 140,75 milhões de toneladas com um aumento de 2,5% em relação à safra 2020/21.

Dentre os estados brasileiros, podemos destacar o Mato Grosso, Paraná, Rio Grande do Sul e Goiás como os maiores produtores de grãos de soja, isso se deve ao tamanho das áreas cultivadas, além dos investimentos em tecnologias de máquinas agrícolas e cultivares e híbridos melhorados geneticamente (EMBRAPA, 2021). Nesse contexto, é importante frisar que o cultivo de grãos vem crescendo a cada dia, e assim novas regiões do país como Norte e Nordeste tem sido destaque no que diz respeito a expansão das novas fronteiras agrícolas.

De acordo com Andrade et al. (2005), no estado do Pará, o cultivo de grãos de soja teve início no ano de 1997 através do Programa Pará Rural custeado pelo governo federal, na qual direcionou ações para produção do grão e sua agroindustrialização no estado, além disso, o programa caracterizou três polos de produção, sendo eles: Sudeste Paraense, Nordeste Paraense e Oeste Paraense. Cabe salientar que em relação as mesorregiões paraenses, destacaram-se Sudeste Paraense, com as microrregiões de Paragominas e Conceição do Araguaia, e Baixo Amazonas, com a microrregião de Santarém. As microrregiões de Paragominas, Conceição do Araguaia e Santarém ocuparam primeiro, segundo e terceiro lugar sucessivamente na produção de soja (SENA e SANTOS, 2018).

Em relação aos dados de exportação, o estado do Pará na primeira metade de 2021 embarcou para o exterior cerca de 1,297 milhões de toneladas de grãos de soja, gerando um rendimento de 506,44 milhões de dólares, tonando a soja o terceiro principal produto da cesta comercial paraense, ficando abaixo apenas do cobre e do minério de ferro. Dentre os municípios paraenses que se destacaram na comercialização de soja na safra 2020/21, Santarém ficou em 2º lugar no ranking, com um rendimento de 153,54 milhões de dólares, ficando atrás somente de Santana do Araguaia que gerou recursos de 160,86 milhões de dólares (IBGE, 2021b).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, A. C. O.; AGUILA, L. S. H-D. A importância da fixação biológica para a cultura da soja. In: **Embrapa Clima Temperado-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: SEMANA INTEGRADA UFPEL, 6.; CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 19., 2020, Pelotas. [Anais... Pelotas: UFPel, 2020.], 2020.
- ANDRADE, E. B.; EL-HUSNY, J. A.; SIVEIRA FILHO, A. O agronegócio de grãos no Pará: uma alternativa sustentável para recuperação de áreas alteradas. In: ANDRADE, E. B. (Ed.). **A geopolítica da soja na Amazônia**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental; Museu Emílio Goeldi, 2005, 334 p.
- CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Histórico Mensal Soja**. Análise mensal, Outubro, 2018. Disponível em: https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuário-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-mensal-de-soja/item/download/39540_08402a4272eb581b2ce0e9e9a114ed5e. Acesso em: 30 out. 2021
- EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Fixação biológica de nitrogênio - perguntas e respostas**. Embrapa, Brasília, 2020. Acessado em 8 jul. 2020. Online. Disponível em: <https://www.embrapa.br/tema-fixacao-biologica-de-nitrogenio/perguntas-erespostas>. Acesso em: 28 out. 2021
- EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Embrapa Soja: Soja em números (safra 2020/21)**. 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos/>. Acesso em: 27 out. 2021
- HANSEL, F. D.; OLIVEIRA, M. L. Importância dos micronutrientes na cultura da soja no Brasil. Informações agrônomicas nº 153. **International plant nutrition institute**, São Paulo, 2016.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal**. 2017. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1612>>. Acesso em: 20 out. 2021a
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**. 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9201-levantamento-sistematico-da-producao-agricola.html>. Acesso em: 22 out. 2021b
- MUNDSTOCK, C. M.; THOMAS, A. L. Soja: fatores que afetam o crescimento e o rendimento de grãos. **Porto Alegre: Departamento de Plantas de Lavoura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul**: EVANGRAF, 2005. 30 p.
- PÍPOLO, A. E.; HUNGRIA, M.; FRANCHINI, J. C.; JUNIOR, A. A. B.; DEBIASI, H.; MANDARINO, J. M. G. **Teores de óleo e proteína em soja: fatores envolvidos e qualidade para a indústria**. Londrina: Embrapa soja, 2015. 16 p.
- SEDIYAMA, T.; TEIXEIRA, R. C.; REIS, M. S. Melhoramento da Soja. In: BORÉM, A. (Ed.). **Melhoramento de espécies cultivadas**. Viçosa: UFV, p. 553-604. 2005.
- SENA, A. L. S.; SANTOS, J. C. Caracterização e avaliação econômica da produção de soja na microrregião de Santarém, PA. In: TÔSTO et al. **Caracterização e avaliação econômica de sistemas de produção e cultivo de grãos em biomas brasileiros**. 1º. ed. Brasília-DF: Embrapa Amazônia Oriental- livro científico (ALICE), 2018. p. 85 – 97.

SFREDO, G.J.; OLIVEIRA, M. C. N. **Soja: molibdênio e cobalto**. Embrapa Soja, 32p. Documentos, 322, 2010. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/859439>. Acesso em: 20 out. 2022

SOMENZI, M. L. **Adubação mineral com cobalto e molibdênio na cultura da soja**. 2016. 19p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia). UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL, Erechim, 2016.

SZEUCZUK, K.; MENDES, M. C.; MATCHULA, P. H.; SCHROEDER, B.; NEIVERTH, J.; STADLER, A. Manejo de híbrido de milho associado a fontes de nitrogênio em diferentes densidades de semeadura. *In: Congresso Nacional de Milho e Sorgo, XXXI., 2016, Bento Gonçalves - RS. Anais Eletrônicos...* Bento Gonçalves - RS, 2016. p. 536 – 540.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. MOLLER, I. M.; MURPHY, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 858 p.

TEJO, D. P.; FERNANDES, C. H. S.; BURATTO, J. S. Soja: fenologia, morfologia e fatores que interferem na produtividade. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia da FAEF**, v. 35, n. 1, p. 1-9, 2019.

TORQUATO, J. P. P. **Interação de fósforo e molibdênio nas concentrações de nutrientes e na produção de “feijão caupi”**. 2009. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias. Depto. de Solos, Fortaleza, 2009.

VERNETTI, F. J.; JUNIOR, F. J. V. **Genética da soja: caracteres quantitativos e diversidade genética**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, p. 221, 2009.

CAPÍTULO 2

DESEMPENHO AGRONÔMICO DA CULTURA DA SOJA SOB USO DE ADUBAÇÃO FOLIAR

DESEMPENHO AGRONÔMICO DA CULTURA DA SOJA SOB USO DE ADUBAÇÃO FOLIAR

AGRONOMIC PERFORMANCE OF SOYBEAN CROP UNDER LEAF FERTILIZATION USE

Rodrigo Magno de Sousa¹

RESUMO

A soja (*Glycine max*) é caracterizada como uma cultura de ciclo anual pertencente a classe das dicotiledôneas, família das leguminosas e subfamília Papilionóides. Atualmente o mercado de fertilizantes para nutrição de plantas disponibiliza diversos produtos para realização de adubação foliar, dentre estes destacam-se os fertilizantes foliares Nitamin® e Supa Moly CoMo® da empresa Agrichem do Brasil, destinado a fornecer nitrogênio e cobalto/molibdênio, respectivamente, de maneira gradual e suplementar às culturas. Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho agrônomo da cultura da soja sob uso de nitrogênio, cobalto e molibdênio via aplicação foliar, aplicado no início do estágio reprodutivo. O presente trabalho foi conduzido em área denominada Área Experimental Elo localizada no município de Belterra, Oeste do Pará. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com três tratamentos e quatro repetições. As parcelas foram constituídas de 11 linhas com espaçamento de 50 cm entre linhas, tendo cada linha de 12 metros lineares o que totalizou 66 m² por parcela experimental. Foram avaliadas sete variáveis quantitativas, sendo elas: Nº grãos em 10 plantas (NG10P); peso de 10 plantas dessecadas (P10PD); peso de grãos de 10 plantas (PG10P); estande final (EF); umidade (U); peso de mil grãos (PMG) e produtividade (P). Os resultados obtidos denotam que apesar de não haver diferença estatística significativa em relação à produtividade, os tratamentos que foram submetidos ao uso de nitrogênio foliar no estágio R1 apresentaram maiores médias em comparação à testemunha. O tratamento T2 se destacou por apresentar maior produtividade com valor de 4,78 t ha⁻¹ (79,95 Sc ha⁻¹), obtendo diferença de 6,41 Sc ha⁻¹ em relação à testemunha e 2,06 Sc ha⁻¹ em comparação ao tratamento T3.

Palavras-chave: Baixo Amazonas; Cobalto; Molibdênio; Nitrogênio; Produtividade; Soja.

ABSTRACT

Soybean (*Glycine max*) is characterized as an annual crop belonging to the dicotyledonous class, leguminous family and Papilionoides subfamily. Currently the fertilizer market for plant nutrition offers several products for foliar fertilization, among these stand out the leaf fertilizers Nitamin® and Supa Moly CoMo® of the company Agrichem do Brasil, intended to provide nitrogen and cobalt/molybdenum, respectively, gradually and supplementing crops. In view of the above, the present study aimed to evaluate the agronomic performance of soybean crop under the use of nitrogen, cobalt and molybdenum via leaf application, applied at the beginning of the reproductive stage. The present work was treated in an area called Área Experimental Elo located in the municipality of Belterra, West of Pará. The experimental design used was randomized blocks with three treatments and four replications. The plots consisted of 11 rows with 50 cm spacing between rows, with each row having 12 linear meters, which totaled 66 m² per experimental plot. Seven quantitative variables were evaluated, namely: No. grains in 10 plants (NG10P); weight of 10 dried plants (P10PD); grain weight of 10 plants (PG10P); final stand (EF); humidity (U); weight of a thousand grains (PMG) and productivity (P). The results obtained denote that, although there is no statistically significant difference in relation to productivity, the treatments that were admitted to the use of foliar disease in the R1 stage presented higher averages in comparison to the control. The T2 treatment stood out for presenting greater productivity with a value of 4.78 ton ha⁻¹ (79.95 Sc ha⁻¹), obtaining a difference of 6.41 Sc ha⁻¹ in relation to the control and 2.06 Sc ha⁻¹ compared to T3 treatment.

Keywords: Low Amazon; Cobalt; Molybdenum; Nitrogen; Productivity; Soybean.

¹ Graduando em Agronomia pela Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA). Santarém, PA, Brasil. Endereço para correspondência: Rua São Vicente, 547, entre Av. Moaçara e Av. Alvorada, Santarém, PA, Brasil, CEP: 68020-690 E-mail: rodrigousabanches@gmail.com.

1 Introdução

A soja (*Glycine max*) é caracterizada como uma cultura de ciclo anual pertencente a classe das dicotiledôneas, família das leguminosas e subfamília Papilionóides (FARIAS; NEPOMUCENO; NEUMAIER, 2008). Originária na costa leste da Ásia, a soja é cultivada em todo território brasileiro por pequenos, médios e grandes produtores rurais. No cenário mundial do agronegócio, a soja se apresenta como a principal oleaginosa produzida e de grande relevância na balança comercial, e seu crescimento no mercado está associado às novas práticas agrícolas, desenvolvimento científico e geração de tecnologias que atuam no crescimento do setor produtivo (PICCOLI, 2018).

A cada ano a população mundial tem um crescimento significativo, com isso o mercado de alimentos tende a crescer cada vez mais, ficando mais competitivo desde a produção até a comercialização. Sendo assim, para atender toda esta demanda por alimentos, os produtores rurais estão lançando mão de sistemas mais eficientes de cultivo, visando aumento de produtividade e rentabilidade por unidade de área (MARCON et al., 2017). De acordo com dados da Conab (2021), para a safra 2021/22, a estimativa da produção de soja é de aproximadamente 140,75 milhões de toneladas com um aumento de 2,5% em relação à safra 2020/21.

De acordo com o Levantamento Sistemático da Produção Agrícola do IBGE (2021), o Estado do Mato Grosso se destaca como o maior produtor brasileiro de soja, devendo sua produção alcançar 34,6 milhões de toneladas em 2021; 26,6% do total nacional a ser colhido em 2021. Por sua vez, o Paraná é o segundo maior produtor da leguminosa, devendo sua produção alcançar 20,5 milhões de toneladas; 15,7% da safra nacional. Os estados do Rio Grande do Sul, Goiás e Mato Grosso do Sul devem produzir 19,4; 12,3 e 11,5 milhões de toneladas do grão de soja, devendo essas Unidades da Federação participarem com 14,9%, 9,4% e 8,8% da produção nacional, respectivamente.

O agronegócio representa aproximadamente 25% do Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil, sendo assim, este setor tem desempenhado um papel fundamental no cenário econômico brasileiro, na qual é resultado de programas direcionados ao aumento de produtividade, adoção e difusão de tecnologias agrícolas, eficiência de produtos comercializados e estímulos nas políticas públicas voltadas ao setor do Agro (ARTUZO et al., 2018). É nesse sentido, que a dinâmica do complexo da soja tem se destacado como uma das principais commodities do agronegócio brasileiro, com uma taxa anual de crescimento da ordem de 13,73%, o valor de suas exportações alcançou o patamar de US\$ 30,961 bilhões, representando, respectivamente, 30,97% e 12,78%, das exportações do agronegócio e do País (HIRACURY; LAZZAROTTO, 2014).

A nutrição mineral de plantas é uma ciência na qual estuda os nutrientes e suas funções nos vegetais, sendo assim, este é um fator que influencia diretamente na produtividade dos alimentos. Para nutrir de forma adequada as culturas deve haver um levantamento prévio da fertilidade do solo,

na qual irá indicar a necessidade da correção do solo ou fertilização, bem como o acompanhamento do estado nutricional da lavoura, assegurando o bom desempenho na produção agrícola (BOARETTO; NATALE, 2016).

O Nitrogênio (N) é um macronutriente exigido em maiores percentuais nos vegetais se comparados aos demais nutrientes, isso porque ele constitui os ácidos nucléicos, as proteínas e moléculas, na cultura da soja os grãos produzidos apresentam elevado teor de proteínas, por isso a necessidade elevada de nitrogênio (BERNIS; VIANA, 2015). Além disso, é importante salientar sobre os micronutrientes molibdênio e cobalto na qual exibem desempenho importante na cultura da soja, uma vez por estarem relacionadas a associação simbiótica com bactérias do gênero *Bradyrhizobium*, e estas são essenciais na fixação biológica do nitrogênio (BÁRBARO, et al. 2015).

O Cobalto (Co) é um micronutriente importante para a fixação biológica da soja, na qual é absorvido pelas raízes na forma Co^{2+} , quelatos e complexos com compostos orgânicos, sendo móvel no floema, porém, quando assimilado via foliar é parcialmente móvel (SFREDO E OLIVEIRA, 2010). Por sua vez, o molibdênio (Mo) é um micronutriente que desempenha papel fundamental na nutrição das plantas, ele é essencial para a fixação biológica do nitrogênio, pois é componente 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 (SOMENZI, 2016).

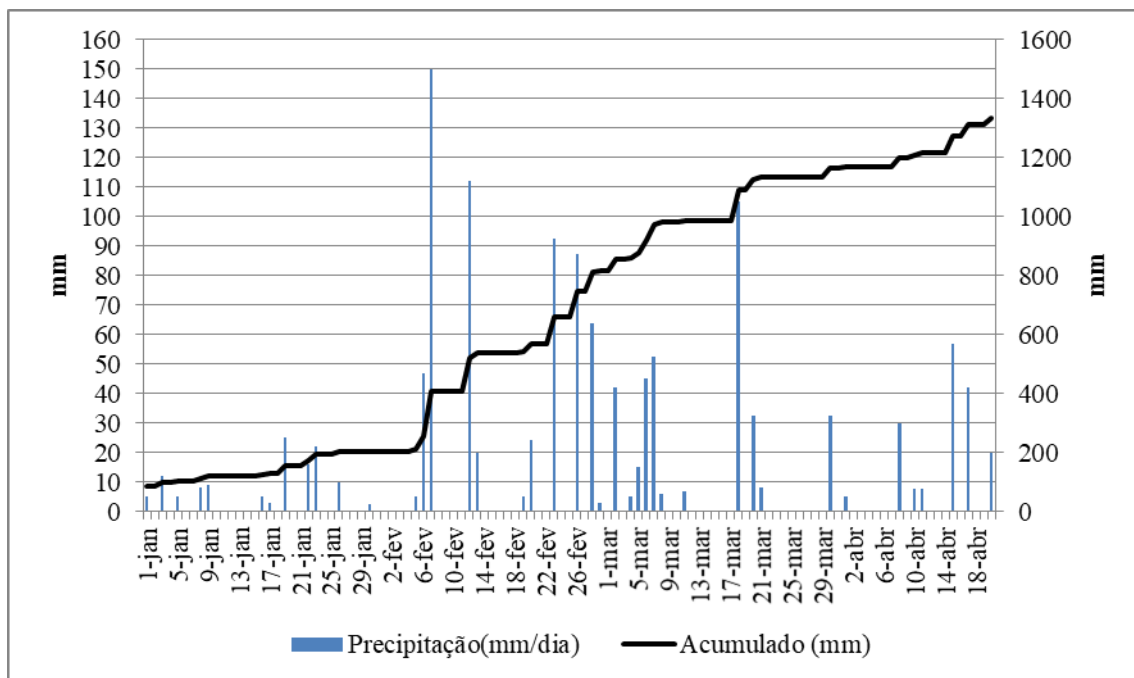
A cultura da soja deve apresentar um bom estado nutricional em todos os seus estádios de crescimento para que possa expressar o seu máximo potencial produtivo, por isso a importância da disponibilidade de nutrientes em volumes adequados, pois qualquer desequilíbrio nutricional pode apresentar limitações no desempenho da cultura. Os estádios V2 até V5 são os períodos em que as plantas de soja apresentam maior exigência nutricional, porém essas exigências ficam mais intensas durante o período de floração e início de enchimento de grãos (STAUT, 2007). Para Zanovello et al. (2019), a aplicação de N via foliar, em complemento à adubação nitrogenada de cobertura, é uma alternativa a ser empregada para trazer incrementos na produtividade pelo aumento da taxa de enchimento de grãos e ampliação do período fotossintético efetivo.

Atualmente o mercado de fertilizantes para nutrição de plantas disponibiliza diversos produtos para realização de adubação foliar, dentre estes destaca-se o fertilizante foliar Nitamin[®], destinado a fornecer nitrogênio de maneira gradual e suplementar às culturas, tem como característica promover efeitos fisiológicos que resultam em melhor desempenho das culturas, além disso atua na melhoria da qualidade da calda de pulverização, favorecendo o melhor aproveitamento dos produtos. Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho agrônomo da soja com relação ao número de grãos em 10 plantas, peso de 10 plantas dessecadas, peso de grãos de 10 plantas, estande final, umidade de grãos, peso de mil grãos e produtividade sob uso de adubação foliar aplicada no início do estágio reprodutivo (R1) da cultura da soja.

2 Metodologia

O presente trabalho foi conduzido em área denominada Área Experimental Elo, localizada no município de Belterra, Oeste do Pará, localizado sob as coordenadas geográficas aproximadas: 2°38'11" S de latitude e 54°56'13" W de longitude, a uma altitude de 152 m. O clima na região é classificada como Am segundo Koppen-Geiger, com temperatura média anual variando entre 25° a 28°C. A umidade relativa média do ar é de 80%, a precipitação média anual é de 1743 mm (INMET, 2018). O ensaio foi conduzido entre o período de janeiro a abril de 2021 e o regime pluviométrico apresentado na figura 1.

Figura 1- Precipitação durante o período de janeiro a abril de 2021 na área experimental localizada no município de Belterra-PA.



Fonte: Grupo Elo/Belterra-PA, 2021.

O experimento foi realizado em área com predominância de solo do tipo Latossolo amarelo distrófico. Na área de estudo primeiramente efetuou-se uma amostragem de solo nas camadas de 0-5; 5-10; 10-15; 15-20; 20-30 e 30-40 centímetros (Tabela 2). As amostras foram embaladas, identificadas e submetidas para análise química. A calagem e adubação foram realizadas de acordo com os resultados da análise de solo, onde aplicou-se cerca de 3000 kg ha⁻¹ de calcário e 600 kg ha⁻¹ de adubo do tipo NPK na formulação 02-17-24.

A cultivar utilizada foi a M 8644 IPRO da empresa ATTO[®] Sementes, a mesma possui hábito de crescimento determinado, seu grupo de maturação é de 8.6, apresenta suscetibilidade moderada ao acamamento e baixa exigência em fertilidade de solo. No experimento utilizou-se uma população de 12 plantas por metro linear, espaçamento entre fileiras de 50 cm, com intuito de obter um estande

final de 240 mil plantas por hectare. O ciclo médio da cultivar, de acordo com as especificações do fornecedor, é de 120 dias.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados (DBC) com três tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos de diferentes dosagens do fertilizante foliar Nitamin[®] que apresenta concentração de 330 g L⁻¹ de N e 1,23 g cm⁻³ de densidade, e do produto Supa Moly CoMo[®] que apresenta concentração de 20,8 g L⁻¹ de Cobalto; 243,2 g L⁻¹ de Molibdênio e 1,61 g cm⁻³ de densidade. As demais especificações de cada tratamento estão apresentadas na tabela 1. As parcelas foram constituídas de 11 linhas com espaçamento de 50 cm entre linhas, tendo cada linha de 12 metros lineares o que totalizou 66 m² por parcela experimental. As aplicações de cada tratamento foram realizadas com o auxílio de um pulverizador agrícola a CO² que apresentava um cilindro de 2,3 Kg para CO₂ com válvula e uma barra de alumínio de 6 bicos anti-gotejantes com espaçamento de 50 cm entre bicos.

Tabela 1- Especificações de cada tratamento testado no presente estudo.

Tratamento	Produto	Dosagem (L ha ⁻¹)	Estágio de Aplicação
T1	Testemunha	0,0	Sem aplicação
T2	Nitamin [®]	7,0	R1
T3	Nitamin [®] + Supa Moly CoMo [®]	7,0 + 0,15	R1

Fonte: Elaborado pelo autor do trabalho.

Foram avaliadas sete variáveis quantitativas, sendo elas: N^o grãos em 10 plantas (NG10P); peso de 10 plantas dessecadas (P10PD); peso de grãos de 10 plantas (PG10P); estande final (EF); umidade (U); peso de mil grãos (PMG) e produtividade (P). As variáveis foram obtidas da seguinte forma: Para o N^o grãos em 10 plantas foram coletadas 10 plantas de cada parcela experimental, estas foram submetidas a uma bateadeira de cereais da marca Trevisan, sendo assim, as plantas foram debulhadas e os grãos coletados para efetuar o quantitativo através de um contador para cada 100 grãos. Em relação ao peso de 10 plantas dessecadas, em 10 dias após a dessecação efetuou-se a coleta de dez plantas de cada parcela experimental, as plantas foram confeccionadas em pequenos feixes de dez plantas e submetidas a pesagem através de uma balança digital manual. No peso de grãos de 10 plantas efetuou-se a coleta de 10 planta de cada amostra e estas foram submetidas a uma bateadeira de cereais para serem trilhadas, e logo após coletou-se os grãos obtidos das plantas debulhadas e foram pesadas partir de uma balança digital de precisão

Dando seguimento, o estande final foi realizado no estágio fenológico R8, onde efetuou-se a contagem de plantas em 5 linhas de 10 metros cada utilizando uma fita métrica, após a contagem realizou-se a média aritmética dos dados coletados e obteve-se o número de plantas por metro linear. Para análise do teor de umidade foi coletado 200 g de cada amostra experimental e estas foram submetidas a um medidor de umidade de grãos portátil do modelo G650i da marca GEHAKA. Em relação ao peso de mil grãos, este foi mensurado a partir da avaliação de quatro repetições de 100

grãos, o resultado foi multiplicado por 10, expresso em gramas e padronizado para 13% de umidade, a avaliação foi realizada utilizando-se uma balança digital de precisão. Por fim, a produtividade dos grãos procedeu-se a partir da colheita manual de duas linhas de 6 metros da área útil (6 m²), posteriormente as plantas coletadas foram submetidas a uma bateadeira de cereais onde os grãos obtidos foram submetidos a pesagem, obtendo-se assim o rendimento de grãos por parcela que posteriormente foram extrapolados para kg ha⁻¹ e Sc ha⁻¹ com correção de umidade para 13%.

Os dados foram submetidos a teste de normalidade aplicando-se o teste de Shapiro-wilk, indicando distribuição normal ($p > 0,05$). Os resultados também foram submetidos a análise de variância (ANOVA) ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F ($p < 0,05$). Para o comparativo entre as médias dos tratamentos utilizou-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade com auxílio do programa estatístico BioEstat.

Tabela 2- Propriedades físico-químicas da análise do solo em diferentes profundidades da área experimental Elo. Belterra-PA, 2021.

Profundidade	pH	P	S	K	Ca	Mg	T	V	M.O.	Areia	Silte	Argila
	H ₂ O	---mg dm ⁻³ ---		-----cmol _c dm ⁻³ -----				%	dag kg	----- g kg ⁻¹ -----		
00 a 05 cm	6,2	41,6	12,2	0,3	6,6	1,3	9,8	82,5	3,4	190	178	633
05 a 10 cm	6,0	22,1	8,7	0,2	5,6	1	8,8	76,8	3	185	155	660
10 a 15 cm	5,8	14,3	9,6	0,2	4,3	0,8	7,5	69,8	2,4	180	131	689
15 a 20 cm	5,5	10,4	15	0,1	3,0	0,6	6,2	59,4	1,8	176	113	711
20 a 30 cm	5,1	6,0	24,9	0,1	2,0	0,4	5,1	47,4	1,4	169	111	720
30 a 40 cm	4,9	5,0	36,4	0,1	1,6	0,3	4,8	41,1	1,2	183	137	680

¹pH= potencial de hidrogênio; T= capacidade de troca de cátions a pH 7,0; V= saturação por bases da CTC a pH 7,0; M.O= Matéria Orgânica. Fonte: Laborsolo do Brasil SS LTDA.

3 Resultados e Discussão

A Tabela 3 apresenta as setes variáveis quantitativas avaliadas no presente estudo, com as médias de cada característica avaliada, é importante salientar que o coeficiente de variação de todos os parâmetros analisados é considerado de alta à média precisão. De acordo com Galbardi e Simonetti (2019) o coeficiente de variação demonstra o nível de confiabilidade e precisão dos dados, uma vez que são classificados da seguinte forma, de 0 a 10% alta precisão; 10 a 20% de média e de 20 a 30% baixa precisão. Analisando o número de grãos em 10 plantas (NG10P), observa-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos, entretanto o tratamento T3 onde utilizou-se a associação de Nitamin[®] + Supra Moly CoMo[®] obteve uma média de 1435,80 grãos em 10 plantas, com uma diferença de 238 grãos em relação à testemunha (T1).

Tabela 3 - Média e Coeficiente de variação referente as sete características avaliadas no presente estudo. Número de grãos em 10 plantas (NG10P); Peso de 10 plantas dessecadas (P10PD); Peso de grãos de 10 plantas (PG10P); Estande final (EF); Umidade de grãos (U); Peso seco de mil grãos (PMG) e Produtividade (P).

TRATAMENTO	NG10P (n°)	P10PD (g)	PG10P (g)	EF (n°)	U (%)	PMG seco (g)	P (Sc ha ⁻¹)
T1	1197,80a	560,25 a	251,50 a	8,22 b	21,30a	182,75 a	73,54 a
T2	1126,10a	520,25 a	248,00 a	9,50 a	19,50a	188,25 a	79,95 a
T3	1435,80a	507,75 a	277,50 a	8,80 a b	20,10a	187,00 a	77,89 a
Média	1253,20	529,42	259	8,84	20,3	186	77,13
CV %	12,46	2,39	1,47	15,93	10,01	11,16	2,05

* Médias seguidas por uma mesma letra, em cada coluna, não diferem estatisticamente (Tukey, $p > 0,05$).

Com relação ao peso de 10 plantas dessecadas (P10PD) não houve diferença significativa entre os tratamentos, tendo o tratamento T1 apresentando rendimento (560,25 g). De acordo com Bezerra et al. (2014), o uso de dessecantes na cultura da soja tem a função de acelerar o processo de perda de água pelas plantas, e conseqüentemente diminui o período de exposição prolongada à fatores bióticos e abióticos, provocando a desfolha da cultura, antecipando a colheita, reduzindo as perdas, diminuindo as impurezas e obtendo grãos de melhor qualidade.

Na variável peso de grãos de 10 plantas (PG10P) também se observa que os tratamentos não diferiram estatisticamente, porém o tratamento T3 apresentou rendimento de 277,50 g, diferença média de 27,75 g em relação ao tratamento T1 e T3. Segundo Peter et al. (2012), o aumento no peso dos grãos pode ser ocasionado devido a influência do nitrogênio na síntese de aminoácidos, o que causa um acúmulo de proteína nos grãos. Em relação a característica estande final de plantas (EF), as médias dos tratamentos apresentaram diferença estatística significativa, sendo assim, os tratamentos T3 e T2 apresentaram maiores médias (9,50 e 8,80) e a testemunha T1 obteve rendimento de 8,22 plantas por metro linear.

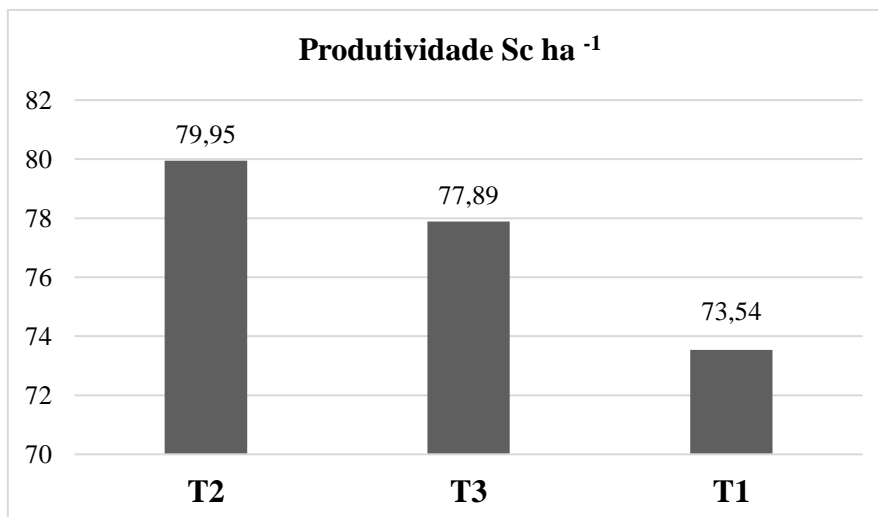
A partir da variável estande final (EF) pode-se avaliar quais os fatores que influenciam na perda/mortalidade de plantas, porém geralmente essa redução no EF é ocasionada pela ação de pragas e doenças durante o ciclo da cultura. De acordo com Balbinot Junior (2015), em relação à mortalidade de plantas, é necessário frisar a importância da semeadura realizada de forma apropriada, o que pode proporcionar maior uniformidade horizontal e vertical de deposição de sementes, e conseqüentemente redução da quantidade de plantas que emergem atrasadas e que podem ficar suprimidas. Analisando os resultados quanto a umidade de grãos (U), observa-se que os tratamentos não apresentaram diferença significativa, entretanto o tratamento T2 apresentou o melhor percentual (19,5%). Para

Tsukahara et al. (2016) a umidade dos grãos de soja é influenciada diretamente pelo número de dias com precipitação igual ou superior a 3 mm, no período entre o estágio fenológico R8.2 e a efetiva data de colheita. Dessa forma, para a realização da colheita é desejável que a umidade dos grãos atinja de 12 a 14%. Grãos com umidade superior a 14% estão sujeitos a maiores danos mecânicos latentes durante o processo de colheita, enquanto teores de umidade inferiores a 12% podem resultar em maior sensibilidade à quebra dos grãos.

Analisando as médias dos tratamentos para o peso de mil grãos (PMG), observa-se que não houve diferença significativa, porém o tratamento T2 obteve maior rendimento (188,25g). Diferentemente de Galbardi e Simonetti (2019), que utilizando nitrogênio líquido em diferentes épocas na cultura da soja apresentaram diferença significativa para o peso de mil grãos, onde todos os tratamentos que receberam doses de nitrogênio líquido, independente da época de aplicação, obtiveram maior rendimento de PMG em comparação à testemunha.

Em relação a produtividade, os tratamentos que foram submetidos ao uso de nitrogênio foliar no estágio R1 apresentaram maiores médias em comparação à testemunha, apesar de não haver diferença estatística significativa. O tratamento T2 se destacou por apresentar maior produtividade com valor de 4,78 t ha⁻¹, que representa 79,95 Sc ha⁻¹, obtendo diferença de 6,41 Sc ha⁻¹ em relação à testemunha e 2,06 Sc ha⁻¹ em comparação ao tratamento T3. Pinto et al (2020), em estudo semelhante fazendo uso de nitrogênio líquido em diferentes estádios fenológicos da soja, apresentou maiores rendimentos de produtividade (3.877 kg ha⁻¹) quando estes são aplicados no estágio V2. Diferentemente de Bernis e Viana (2015) que obtiveram rendimento de 4.916,91 e 5.043,24 kg ha⁻¹ quando a soja foi submetida ao uso de N-foliar nos estádios fenológicos R1 e R5. O tratamento T3 onde houve aplicação de cobalto e molibdênio também não apresentou diferença significativa, corroborando com os resultados encontrados por Moraga (2018), onde não alcançou efeitos significativos na produtividade da soja com a aplicação foliar de cobalto e molibdênio no estágio R2.

Figura 2 - Média de Produtividade dos Tratamentos.



FONTE: Elaborado pelo autor do trabalho.

4 Considerações Finais

A aplicação do nitrogênio líquido Nitamin® na fase inicial reprodutiva da soja (R1) representada pelo tratamento T2 se destacou com maiores rendimentos nas características estande final (EF); umidade de grãos (U); peso de mil grãos (PMG) e produtividade (P).

O uso do nitrogênio foliar Nitamin® atua como um incremento à adubação via solo, sendo assim recomendado sua aplicação nos estágios reprodutivos da cultura da soja para se obter maiores ganhos em produtividade.

O tratamento T3 representado pela associação de nitrogênio, cobalto e molibdênio apresentou um rendimento inferior ao tratamento T2 onde aplicou-se o nitrogênio líquido de forma isolada. Dessa forma, devido a redução de produtividade, faz-se necessário novas pesquisas sobre período de aplicação adequada do cobalto e molibdênio na soja, uma vez que estes micronutrientes podem ser empregados tanto via foliar, quanto via semente.

5 Referências

ARTUZO, F. D.; FOGUESATTO, C. R.; SOUZA, A. R. L. D.; SILVA, L. X. Gestão de custos na produção de milho e soja. **Revista Brasileira de Gestão de Negócios**, v. 20, n. 2, p. 273-294, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbgn/a/H8Kzjc6pBy6n4FMTKHHTRp/?lang=pt> Acesso em: 10 Dezembro. 2021. DOI: 10.7819/rbgn.v20i2.3192

BALBINOT JUNIOR, A. A.; PROCOPIO, S. O.; DEBIASI, H.; FRANCHINI, J. C. Densidade de plantas na cultura da soja. **Embrapa Soja-Documentos (INFOTECA-E)**, 21 ed. Londrina, PR: Embrapa, 2015. 36p. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1028747>. Acesso em: 10 Janeiro. 2022.

BÁRBARO, I. M.; DA CRUZ CENTURIO, M. A. P.; GAVIOLI, E. A.; SARTI, D. G. P.; JÚNIOR, L. S. B.; TICELLI, M.; MIGUEL, F. B. Análise de cultivares de soja em resposta à inoculação e aplicação de cobalto e molibdênio. **Ceres**, v. 56, n. 3, 2015. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=305226745017>. Acesso em: 10 Fevereiro. 2022.

BERNIS, D. J.; VIANA, O. H. Influência da aplicação de nitrogênio via foliar em diferentes estágios fenológicos da soja. **Revista Cultivando o Saber**, p. 83-92, 2015. Disponível em: <http://177.53.200.37/index.php/cultivando/article/view/680> Acesso em: 10 Fevereiro. 2022.

BEZERRA, A. R. G.; SEDIYAMA, T.; NOBRE, D. A.; FERREIRA, L. V.; SILVA, F. C.; SILVA, A. F.; ROSA, D. P. Efeito da dessecação com etefão na produção e qualidade da soja. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 37, n. 3, p. 312-319, 8 mai. 2014. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/rca/article/view/16830/13711> Acesso em: 10 jan. 2023. DOI: <https://doi.org/10.19084/rca.16830>

BOARETTO, A. E.; NATALE, W. Importância da Nutrição Adequada para Produtividade e Qualidade dos Alimentos. **Nutrição e Adubação de Hortaliças. Editora Prado, RM & Cecílio Filho A. B.**, p. 45-74, 2016.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Histórico Mensal Soja**. Análise mensal, Outubro, 2018. Disponível em: https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuário-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-mensal-de-soja/item/download/39540_08402a4272eb581b2ce0e9e9a114ed5e. Acesso em: 30 Outubro. 2021

FARIAS, J. R. B.; NEPOMUCENO, A. L.; NEUMAIER, N. Ecofisiologia da Soja. Características da soja. **EMBRAPA Soja**, 2008. Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/soja/arvore/CONTAG01_24_271020069131.html. Acesso em: 26 Dezembro. 2021.

GALBARDI, G. L. S.; SIMONETTI, A. P. M. M. Adubação nitrogenada via foliar realizada em diferentes épocas na cultura da soja. **Revista Cultivando o Saber**, v. 12, n. 4, p. 87-94, 2019. Disponível em: <https://cultivandosaber.fag.edu.br/index.php/cultivando/article/view/959/881> Acesso em: 15 Dezembro. 2022.

HUNGRIA, M.; CAMPO, R. J.; MENDES, L. C. A importância do processo de fixação biológica do nitrogênio para a cultura da soja: componente essencial para a competitividade do produto brasileiro. Londrina: **Embrapa Soja**: Embrapa Cerrados, 2007.

HIRAKURI, M. H.; LAZZAROTTO, J. J. O agronegócio da soja nos contextos mundial e brasileiro [recurso eletrônico] Londrina: Embrapa Soja, 2014. 70p.: il. **Documentos/Embrapa Soja**, ISSN, p. 2176-2937.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**. 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9201-levantamento-sistematico-da-producao-agricola.html>. Acesso em: 22 out. 2021

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia, 2018. Disponível em: http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=home/page&page=rede_estacoes_conv_g43_raf. Acesso em: 14 Setembro. 2021.

MARCON, E. C.; ROMIO, S. C.; MACCARI, V. M.; KLEIN, C.; LÁJUS, C. R. Uso de diferentes fontes de nitrogênio na cultura da soja. **Revista Thema**, v. 14, n. 2, p. 298-308, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/427>. Acesso em: 26 Dezembro. 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.15536/thema.14.2017.298-308.427>

MORAGA, F. G. **Adubação foliar com cobalto e molibdênio na cultura da soja**. 2018. 43p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia). Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, Sinop, 2018.

PETTER, F. A.; PACHECO, L. P.; ALCÂNTARA NETO, F.; SANTOS, G. G. Respostas de cultivares de soja à adubação nitrogenada tardia em solos de cerrado. **Revista Caatinga**, v. 25, n. 1, p. 67-72, 2012. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=237123860010> Acesso em: 05 Janeiro. 2022

PICCOLI, E. **A importância da soja para o agronegócio: Uma análise sob o enfoque do aumento da produção de agricultores no Município de Santa Cecília do Sul**. 2018. 46p. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Administração). FAT–Faculdade e Escola Curso de Administração, Tapejara/RS, 2018.

PINTO, A. C.; ZAMBENEDETTI, R.; DE OLIVEIRA, A. J. C.; PEREIRA, C. S.; DA SILVA, A. A.

Aplicação foliar de nitrogênio em diferentes estádios fenológicos na cultura da soja. **Nativa**, v. 8, n. 3, p. 376-380, 2020. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/nativa/article/view/8528> Acesso em: 20 maio. 2022. DOI: <https://doi.org/10.31413/nativa.v8i3.8528>

SFREDO, G.J.; OLIVEIRA, M. C. N. **Soja: molibdênio e cobalto**. Embrapa Soja, 32p. Documentos, 322, 2010. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/859439>. Acesso em: 20 out. 2022

SOMENZI, M. L. **Adubação mineral com cobalto e molibdênio na cultura da soja**. 2016. 19p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia). UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL, Erechim, 2016.

STAUT, L. A. Adubação foliar com nutrientes na cultura da soja. **InfoBibos**, 2007. Disponível em: http://www.infobibos.com/Artigos/2007_4/AdubFoliar/index.htm. Acesso em: 29 Dezembro. 2021.

TSUKAHARA, R. Y.; FONSECA, I. C. D. B.; SILVA, M. A. D. A.; KOCHINSKI, E. G.; PRESTES NETO, J.; SUYAMA, J. T. Produtividade de soja em consequência do atraso da colheita e de condições ambientais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 51, p. 905-915, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pab/a/Qk6zJ43ppQcrwtmFKR5vYHv/abstract/?lang=pt> Acesso em: 25 Novembro. 2022. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2016000800002>

ZANOVELLO, C. R.; PACENTCHUK, F.; HUZAR-NOVAKOWISKI, J.; ZAMBONIN, G.; SANDINI, A. H.; SANDINI, I. E. Aplicação de nitrogênio complementar via foliar na cultura do milho submetido ao despendoamento. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 18, n. 1, p. 123-132, 2019.

ANEXOS

ANEXO 1- NORMAS DA REVISTA PESQUISAGRO

TÍTULO EM PORTUGUÊS (MÁXIMO DE 12 PALAVRAS)

TÍTULO EM INGLÊS/ (TRADUÇÃO DO IDIOMA PRINCIPAL)

Autor 1² , Autor 2³ , Autor 3⁴  e Autor 4⁵ 

(Obs.1: **Máximo de 4 autores** e não poderá ter nomes na versão para avaliação)

(Obs.2: todos os autores devem possuir e informar o Registro ORCID iD na submissão do artigo pelo site)

Recebido em XX de Mês de 20XX | Aprovado em XX de Mês de 20XX

RESUMO

O resumo é um elemento obrigatório, constituído de uma sequência de frases concisas e objetivas (e não de uma simples enumeração de tópicos), devendo apresentar em sua estrutura quatro elementos básicos: uma breve introdução; objetivo do trabalho; procedimentos metodológicos e; principais resultados; quando for o caso, também deverão constar as conclusões do trabalho. Este deverá conter no mínimo 100 (cem) **E, SEM EXCEÇÃO PARA FINS DE EDITORAÇÃO, NO MÁXIMO 250 (DUZENTAS E CINQUENTA) PALAVRAS**, formatado em espaço simples (Fonte: Times New Roman, Tamanho: 10, justificado). Abaixo do resumo deverão constar as Palavras-chave (Fonte: Times New Roman, Tamanho: 10) com no mínimo 03 (três) e no máximo 05 (cinco) palavras, separadas entre si por ponto e vírgula (;) e finalizadas por ponto (.). As palavras-chaves devem ser aquelas mais representativas do conteúdo do trabalho, elaboradas de forma coesa e específica.

Palavras-chave: Palavra 1; Palavra 2; Palavra 3; Palavra 4; Palavra 5

ABSTRACT

The abstract is an obligatory element, consisting of a sequence of concise and objective sentences (and not a simple list of topics), and should present in its structure four basic elements: a brief introduction; purpose of the work; methodological procedures and; main results; when applicable, the conclusions of the work must also be included. This must contain at least 100 (one hundred) **AND, WITHOUT EXCEPTION FOR EDITORING PURPOSES, A MAXIMUM 250 (TWENTY AND FIFTY) WORDS**, formatted in simple space (Source: Times New Roman, Size: 10, justified). Below the abstract, the keywords must be included (Source: Times New Roman, Size: 10) with a minimum of 03 (three) and a maximum of 05 (five) words, separated by semicolons (;) and finalized by periods (.). The keywords must be those that most represent the content of the work, elaborated in a cohesive and specific way.

Keywords: Word 1; Word 2; Word 3; Word 4; Word 5

² Doutor em... pela Instituição (SIGLA). Professor na Instituição (SIGLA), cidade, estado, país. Endereço para correspondência: Rua/Av., número, complemento, bairro, cidade, estado, país, CEP: xxxxx-xxx. E-mail: autor@mail.com.

³ Mestre em... pela Instituição (SIGLA). Professor na Instituição (SIGLA), Doutorando na Instituição (SIGLA), cidade, estado, país. Endereço para correspondência: Rua/Av., número, complemento, bairro, cidade, estado, país, CEP: xxxxx-xxx. E-mail: autor@mail.com.

⁴ Especialista em... pela Instituição. Professor na Instituição (SIGLA), Mestrando na Instituição (SIGLA), cidade, estado, país. Endereço para correspondência: Rua/Av., número, complemento, bairro, cidade, estado, país, CEP: xxxxx-xxx. E-mail: autor@mail.com.

⁵ Estudante de Graduação na Instituição (SIGLA), cidade, estado, país. Endereço para correspondência: Rua/Av., número, complemento, bairro, cidade, estado, país, CEP: xxxxx-xxx. E-mail: autor@mail.com.

1 Introdução (Deve iniciar na segunda página)

O título de cada seção deve ser numerado, somente primeira letra maiúscula, em negrito e justificado, o título de cada subseção deve ser em itálico e justificado, todo o texto deve ser formatado em fonte Times New Roman de 12 pts e espaço de 1,5 pts entre linha, o texto será constituído de introdução, desenvolvimento e conclusão. Todos os autores devem possuir o Registro ORCID iD, pois este é exigência dos indexadores desta Revista (Link para registro: <https://orcid.org/register>); O ORCID (Open Researcher and Contributor ID) é uma organização sem fins lucrativos, dedicada a criar e manter um sistema onde todos que participam de pesquisas, bolsas de estudo e inovações sejam identificados de forma única. Este sistema fornece um número de identificação para cada pesquisador, evitando ambiguidades ou similaridades, e ainda, está integrado com outras bases de dados e indexadores. Em caso de dúvidas entre em contato pelo e-mail: pesquisagro@cfs.ifmt.edu.br.

2 Metodologia

O título é sugestivo. Importante nesta seção é descrever a experiência, atentando-se para o local, sujeitos, materiais, tempo, atividades e produtos (portfólio escrito, vídeo, jogos etc.) obtidos.

3 Resultados e Discussão

Nesta seção devem ser feitas as discussões e reflexões acerca da experiência.

As figuras e tabelas devem ser indicados conforme abaixo, com identificação na parte de cima e fonte na parte de baixo, ambos tamanho 10pts e centralizado.

Figura 1 – Título da figura 1



Fonte: Nome da fonte ou sobrenome do(s) autor(es) (ano, p. XX)

Tabela 1 – Teores médios de K e P encontrados no solo (camada de 0 - 0,2 m), teor foliar e quantidades totais das duas fontes de fertilizantes para 100% da dose recomendada para o caféiro em sequeiro na fase de produção no ano de 2010, 2011, 2012 e 2013

Ano	Análise do solo	Teor	Fertilizantes totais das duas
-----	-----------------	------	-------------------------------

	foliar			fontes	
	P mg dm ⁻³	K mg dm ⁻³	N dag kg ⁻¹	Ureia kg ha ⁻¹ ano ⁻¹	KNO ₃ kg ha ⁻¹ ano ⁻¹
2010	87,42	76	2,8	431	431
2011	46,3	205	2,5	839	171
2012	31,03	104	2,6	778	772
2013	31,36	204	2,8	934	227

Fonte: Santana, Colombo, Scalco e Assis (2020, p. 06)

4 Análises e Resultados

Nesta seção (que poderá ter outro título, conforme seja mais apropriado), o trabalho deverá ser finalizado, apresentando-se as considerações finais e/ou conclusões a que chegou o autor ou autores do artigo. Também poderão ser apresentadas recomendações, propostas para estudos futuros ou outras questões pertinentes, de modo a concluir o trabalho respeitando-se a sua estrutura que partiu de uma introdução, teve seu desenvolvimento e, portanto, necessita de um fechamento para dar o sentido de conclusão dos argumentos, das ideias defendidas, e de coesão e unidade do trabalho como um todo.

5 Considerações

Salientar as conclusões e/ou posições do autor frente aos frutos do estudo, geralmente confeccionada por meio da exploração dos objetivos alcançados e da discussão do problema discutido.

Agradecimentos

Devem obedecer às mesmas normas usadas no corpo do texto: *Times New Roman*, tamanho 12, espaçamento entre linhas 1,5. Por exemplo, no caso da CAPES (Portaria nº 206, de 4 de setembro de 2018):

Para trabalhos publicados em português:

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Para trabalhos publicados em inglês:

This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001.

Referências

As referências completas devem ser apresentadas de acordo com as normas técnicas NB-66 (NBR 6023) da ABNT e somente das citações feitas no corpo do texto, não de outras obras consultadas; devem aparecer em ordem alfabética e não numeradas ou com marcadores de texto. Utilizar fonte 12, sem parágrafo, alinhado a esquerda, espaçamento simples e espaço entre cada referência. Sempre que possível **é obrigatório inserir os links para acessar as referências disponibilizadas na internet para que os avaliadores e leitores possam consultar imediatamente após (ou durante) a leitura do artigo, principalmente quando se refere à artigo online (em periódicos ou anais de eventos), livro e/ou capítulo de livro em ebook, teses e dissertações.**

Para a melhor compreensão e visualização, a seguir são transcritos exemplos de referências de diversos tipos de materiais.

Exemplos:

Livro:

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 4ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

Capítulo de Livro:

SOUZA, D. dos S. de L et al. Transformação genética de cana-de-açúcar. In: FIGUEIREDO, M. do V. B. et al (Ed.). **Biotecnologia aplicada à agricultura**: textos de apoio e protocolos experimentais. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Recife: Instituto Agronômico de Pernambuco, 2010. p. 333-356.

Artigo de Periódico:

SANTANA, J. A.; COLOMBO, A.; SCALCO, M.; ASSIS, G. Evolução do índice de área foliar de cafeeiro arábica sobdiferentes níveis e formas de parcelamentos de adubação. **PesquisAgro**, v. 2, n.

2, p. 3-17, 7 abr. 2020. Disponível em: <http://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/agro/article/view/531> Acesso em: 05 Maio. 2020. DOI: <https://doi.org/10.33912/AGRO.2596-0644.2019.v2.n2.p3-17.id531>.

Trabalho publicado em Anais de Evento:

BRAYNER, A. R. A.; MEDEIROS, C. B. Incorporação do tempo em SGBD orientado a objetos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE BANCO DE DADOS, 9, 1994, São Paulo. **Anais[...]** São Paulo: USP, 1994. p. 16-29.

Teses e Dissertações:

ARAUJO, U. A. M. **Máscaras inteiriças Tukúna**: possibilidades de estudo de artefatos de museu para o conhecimento do universo indígena. 1985. 102 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Sociais) - Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo, São Paulo, 1986.

Sempre que possível, colocar os links nas referências, precisando estarem ativos e prontos para clicar.

OBS.: O Comitê Científico Editorial da **Revista PesquisAgro** se reserva o direito de introduzir alterações nos originais, visando a manter a homogeneidade e a qualidade da publicação, respeitando, porém, o estilo e a opinião do autor.

NORMAS:

Os artigos devem ser apresentados em conformidade com as seguintes normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas:

- a) Apresentação de Artigos em Publicações Periódicas, NBR 6022/03;
- b) Resumos, NBR 6028/03 (Máximo de 200 palavras);
- c) Referências, NBR 6023/02;
- d) Citações, NBR 10520/02;
- e) Numeração Progressiva das Seções de um Documento, NBR 6024/03.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
REITORIA
SISTEMA INTEGRADO DE BIBLIOTECAS

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DE TRABALHOS ACADÊMICOS

1. Identificação do autor

Nome completo: Rodrigo Masmo de Souza
CPF: 024.299.902-61 RG: 45287 Telefone: (93) 99228-9377
E-mail: rodrigo.souza.brancher@gmail.com
Seu e-mail pode ser disponibilizado na página de rosto?
(X) Sim () Não

2. Identificação da obra

() Monografia (X) TCC () Dissertação () Tese () Artigo científico () Outros: _____
Título da obra: Desempenho zootécnico da cultura de soja sob uso de adubação foliar.
Programa/Curso de pós-graduação: Bacharelado em Agronomia
Data da conclusão: 23/01/2023.
Agência de fomento (quando houver): _____
Orientador: Eloi Gasparin
E-mail: eloi.gasparin@hotmail.com
Co-orientador: _____
Examinadores: Edwin Carmo Palomino
Maurício Bigolin

3. Informação de disponibilização do documento:

O documento está sujeito a patentes? () Sim (X) Não
Restrição para publicação: () Total () Parcial (X) Sem restrição
Justificativa de restrição total*: _____

4. Termo de autorização

Autorizo a Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA) a incluir o documento de minha autoria, acima identificado, em acesso aberto, no Portal da instituição, no Repositório Institucional da Ufopa, bem como em outros sistemas de disseminação da informação e do conhecimento, permitindo a utilização, direta ou indireta, e a sua reprodução integral ou parcial, desde que citado o autor original, nos termos do artigo 29 da Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, e da lei 12.527 de novembro de 2011, que trata da Lei de Acesso à Informação. Essa autorização é uma licença não exclusiva, concedida à Ufopa a título gratuito, por prazo indeterminado, válida para a obra em seu formato original.

Declaro possuir a titularidade dos direitos autorais sobre a obra e assumo total responsabilidade civil e penal quanto ao conteúdo, citações, referências e outros elementos que fazem parte da obra. Estou ciente de que todos os que de alguma forma colaboram com a elaboração das partes ou da obra como um todo tiveram seus nomes devidamente citados e/ou referenciados, e que não há nenhum impedimento, restrição ou limitação para a plena validade, vigência e eficácia da autorização concedida.

Santarém, 31/01/2023. Rodrigo Masmo de Souza,
Assinatura do autor

5. Tramitação no curso

Secretaria / Coordenação de curso

Recebido em ___/___/____. Responsável: _____
Siape/Carimbo



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE BIODIVERSIDADE E FLORESTAS
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

FICHA FINAL DE AVALIAÇÃO INDIVIDUAL DA BANCA EXAMINADORA DE TCC

Aluno: RODRIGO MAGNO DE SOUSA

Avaliador	Nota trabalho escrito	Nota apresentação oral e arguição	Total
EDWIN CAMACHO PALOMINO	5,5	2,5	8,0
MAURÍCIO BIGOLIN	6,0	2,6	8,6
Média Final			8,3

Elai Gasparin
Presidente da Banca Examinadora

[Assinatura]
Examinador 01

[Assinatura]
Examinador 02

Rodrigo Magno de Sousa
Aluno

Santarém, 23 de JANEIRO de 2023.