



CENTRO UNIVERSITÁRIO INTEGRADO  
CURSO DE AGRONOMIA

EDILSO PAPAIT; FERNANDO CASSIO FURLANETO

**UTILIZAÇÃO DE FERTILIZANTES FOLIARES NA CULTURA DA  
SOJA**

**Campo Mourão-PR  
Dezembro / 2022**

EDILSO PAPAIT  
FERNANDO CASSIO FURLANETO

## **UTILIZAÇÃO DE FERTILIZANTES FOLIARES NA CULTURA DA SOJA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado  
ao centro universitário integrado como parte  
das exigências para graduação em  
agronomia

Orientador: Prof. Dr. João Rafael De Conte  
de Alencar.

**Campo Mourão-PR**  
**Dezembro / 2022**

CENTRO UNIVERSITÁRIO INTEGRADO

CURSO DE AGRONOMIA

FOLHA DE APROVAÇÃO

EDILSO PAPAÍ; FERNANDO CASSIO FURLANETO

## **UTILIZAÇÃO DE FERTILIZANTES FOLIARES NA CULTURA DA SOJA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro Universitário Integrado, como parte das exigências para graduação em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. João Rafael De Conte Carvalho de Alencar

Aprovado em: 23 de Novembro de 2022.

### **Banca Examinadora**

---

(João Rafael De Conte Carvalho de Alencar, Doutor e Docente do curso de Agronomia do Centro Universitário Integrado)

---

(Jhone de Souza Espíndola, Mestre e Docente do curso de Agronomia do Centro Universitário Integrado)

---

(Leandro Meert, Doutor e Docente do curso de Agronomia do Centro Universitário Integrado)

## **AGRADECIMENTOS (EDILSO PAPAÏT)**

Agradeço a minha família pelo suporte e por serem meus alicerces em especial a minha mãe, Angela Ana da Silva Papait, meu pai Everaldo Aparecido Papait.

Aos meus amigos do Centro Universitário Integrado, pela força e troca de conhecimento durante todos esses anos.

Em especial aos meus amigos, Fernando Cassio Furlaneto, Hyorhan Wenzel Sommariva, Lucas Pinto, José Matheus Rodrigues Sanches, Bruno Panceri, Victor Hugo Pilatti, Ricardo Marangoni. por me apoiarem e ajudarem em todos os momentos que necessitei.

Aos professores, Jhone de Souza Espindola, Antônio Krenski, Marina Aparecida Viana de Alencar, Leandro Meert, João Rafael de Conte Carvalho de Alencar, Simone Molina.

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. João Rafael de Conte Carvalho de Alencar.

## **AGRADECIMENTO (FERNANDO CASSIO FURLANETO)**

Agradeço primeiramente a Deus.

Agradeço a minha família, pelo suporte e por serem meus alicerces em especial minha mãe Maria Jose Furlaneto, meu pai Jose Antônio Furlaneto.

Aos meus amigos do Centros Universitário Integrado, pela força e troca de conhecimento durante todos esses anos.

Em especial aos meus amigos, Edilso Papait, Hyorhan Wenzel Sommariva, José Mateus Rodrigues Sanches, Victor Hugo Pilatti, Lucas Pinto, por me apoiarem e ajudarem em todos os momentos que necessitei.

Aos professores Prof. Jhone de Souza Espindola, Antônio Krenski, Marina Aparecida Viana de Alencar, Leandro Meert, João Rafael Conte Carvalho de Alencar e Simone Molina.

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. João Rafael Conte Carvalho de Alencar.

## UTILIZAÇÃO DE FERTILIZANTES FOLIARES NA CULTURA DA SOJA

Edilso Papait<sup>1</sup>, Fernando Cassio Furlaneto<sup>1</sup>, João Rafael De Conte Carvalho de Alencar<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Academico do curso de agronomia centro universitário integrado Rod. BR 158, km 207. CEP;87309650. Campo Mourão- PR, E-mail: Edilsopapait8@gmail.com, Fernandocfurlaneto@hotmail.com.

<sup>2</sup>Docente do curso de agronomia centro universitário integrado Rod. BR 158, km 207. CEP;87309650. Campo Mourão- PR, E-mail: joao.alencar@grupointegrado.br

**RESUMO:** O objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos da aplicação de fertilizantes foliares, cálcio, boro, manganês, níquel, zinco, magnésio, fósforo, molibdênio, cobre, cobalto e enxofre, em diferentes estádios da cultura da soja, visando o incremento de produtividade da soja. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com cinco blocos. Os tratamentos consistem na aplicação dos fertilizantes foliares em diferentes épocas, a primeira sendo realizado no tratamento de sementes, a segunda foi realizada em V3, terceiro trifólio totalmente desenvolvido, a terceira aplicação foi realizada em R1, florescimento pleno, a quarta aplicação foi realizada em R3, início da formação das vagens e a última realizada em R5, início da formação e enchimento dos grãos, e como testemunha o padrão produtor ao lado. A aplicação dos nutrientes citados acima ao serem aplicados no momento correto, obtiveram resultados positivos com relação à testemunha. O número maior de vagens por plantas, número de grãos por planta, número de grãos por vagem e massa de mil grãos, se deu em decorrência da aplicação de cálcio e boro, pois a disponibilidade hídrica obteve índices abaixo da média.

**Palavras-chave:** Massa de mil grãos, número de grãos, produtividade, soja e aplicação foliar.

## USE OF FOLIAR FERTILIZERS IN SOYBEAN CULTURE

**ABSTRACT:** The objective of this work was to evaluate the effects of the application of foliar fertilizers, calcium, boron, manganese, nickel, zinc, magnesium, phosphorus, molybdenum, copper, cobalt and sulfur, in different stages of the soybean crop, aiming at increasing soybean productivity. The experimental design used was in randomized blocks with five blocks. The treatments consist of the application of foliar fertilizers at different times, the first being carried out in seed treatment, the second was carried out in V3, third trefoil fully developed, the third application was carried out in R1, full flowering, the fourth application was carried out in R3, beginning of pod formation and the last one performed in R5, beginning of grain formation and filling, and as witnessed by the producer pattern on the side. The application of the nutrients mentioned above, when applied at the correct time, obtained positive results in relation to the control. The greater number of pods per plant, number of grains per

plant, number of grains per pod and mass of a thousand grains, was due to the application of calcium and boron, since the water availability obtained indexes below the average.

**Keywords:** Grain mass, number of grains, yield, soybean and foliar application.

## INTRODUÇÃO

Com a intensificação da produção de soja (*Glycine max*), a busca por extrair o máximo potencial da planta para atingirmos altas produtividades é almejado pela maioria dos produtores rurais, porém a nutrição de plantas e manejo de nutrientes necessários para realização de processos fisiológicos, vem sendo muito realizada via adubação foliar (MOCELLIN, 2004).

A adubação foliar vem sendo muito praticada em muitas culturas, principalmente na soja, em alguns casos a adubação foliar vem sendo mais eficiente que aplicação de fertilizantes via solo, porque para a nutrição de plantas a aplicação de fertilizantes foliares não implica na substituição de fertilizantes sólidos (MOCELLIN, 2004). A adubação foliar tem como intuito complementar a adução do solo, corrigindo níveis de nutrientes de maneira rápida deficiências nutricionais da planta (BAUMGARTNER; SEMPIONATO, 1999). A utilização dos fertilizantes foliares como complementação de adubação via solo, vem se tornando vantajoso, podendo aumentar de forma significativa a produtividade (VEDOVATO; FINAMORE, 2016).

Tendo grande aumento na utilização de fertilizantes, nos últimos anos a presença de novos produtos disponíveis no mercado com baixo custo, e que proporcionam ganho de produtividade, sendo fator chave para influenciar produtores a realizar o manejo nutricional das plantas, vai fertilizantes foliares (MARQUES, 2014). Sendo o ponto chave da adubação foliar impulsionar e potencializar a produtividade proporcionando uma rápida resposta às plantas.

As folhas mais jovens das plantas são as que mais absorvem nutrientes e com maior eficiência, com isso conseguem absorver uma maior quantidade de nutrientes, desta maneira a adubação foliar vem se destacando por ser de forma mais rápida e eficiência de correção nutricional de nutrientes nas plantas. (MARÓSTICA; FEIJÓ, 2013). Desta forma a adubação foliar não deve ser encarada

como somente uma forma de adubação complementar, mas sim como uma técnica complementar, sendo posicionada de forma correta nos estádios de desenvolvimento da cultura para que a mesma seja aproveitada de maneira fisiologicamente econômica e viável.

A importância fisiológica dos nutrientes na planta tem uma grande importância e são indispensáveis para que ela tenha a sua reprodução e alcance a sua maturidade fisiológica. Os elementos minerais obtêm uma função específica dentro da planta no seu estado metabólico, desta maneira mostrando sua qualidade estrutural e fisiológica (FILHO, 2017).

Um das grandes vantagens em implementar o uso de adubos foliares são os custos, pois geralmente apresentam preços baixos e podendo ser adicionados junto a aplicações de defensivos agrícolas (MARÓSTICA; FEIJÓ, 2013).

As formas em que os problemas de deficiência nutricional podem ser resolvidos por adubação foliar são de maneira complementar sendo assim aplicação de baixas quantidades de nutrientes, uniformidade em aplicar pequenas doses do mesmo. Segundo Nachtigall e Nava (2010), a adubação foliar tem como objetivo suprir a necessidade da planta e assim atingir melhor qualidade de produção da lavoura e alcançar melhores rendimentos na mesma.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi de comparar um protocolo de aplicação foliar na cultura da soja e seus resultados na biometria e rendimento da cultura.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido no município de Araruna - PR, na safra 2021/2022 em área de produção comercial de soja, possuindo classe de solo Latossolo Vermelho Amarelo, localizada nas seguintes coordenadas, 23°55'54.53"S, 52°26'56.35"O, com altitude de 550 metros.

A cultivar implantada na área foi, a Fibra (64i61 RSF IPRO) com grupo de maturação 6.4, sendo realizada a semeadura no dia 26 de outubro de 2021, utilizando a população de 12 sementes por metro linear. A adubação de base utilizada foi o fertilizante formulado 04-30-10, na dosagem de 206 kg ha<sup>-1</sup>, na adubação de cobertura foi realizada a aplicação de KCl na dosagem de 103 kg ha<sup>-1</sup>.

Os tratamentos foram distribuídos em faixas dentro de uma área de 85 x 350m. Os tratamentos foram constituídos do padrão do produtor sem aplicação de protocolo foliar, e um protocolo com produtos para nutrição via foliar. O espaçamento entrelinhas foi de 0,5 m.

No protocolo, a primeira aplicação realizada no tratamento de sementes com produto a base de Co (13,6 g L<sup>-1</sup>), Mo (62,56 g L<sup>-1</sup>), P (2,40 g L<sup>-1</sup>), N (16,32 g L<sup>-1</sup>), K (13,6 g L<sup>-1</sup>), S (44,33 g L<sup>-1</sup>), Mg (13,6 g L<sup>-1</sup>), B (13,6 g L<sup>-1</sup>), Mn (6,8 g L<sup>-1</sup>), Ni (5,44 g L<sup>-1</sup>), Zn (27,2 g L<sup>-1</sup>) e C<sub>cot</sub> (81,6 g L<sup>-1</sup>) (COMOZÓBIO) na dose de 4 ml kg<sup>-1</sup>, assim que as plantas atingiram o estágio fenológico (V3), a aplicação de, B (1,03g L<sup>-1</sup>) e N (10,30 g L<sup>-1</sup>) (EURO BOR) dose de 0,310 L ha<sup>-1</sup> e o (VEGETA) a base de Cu (39,00 g L<sup>-1</sup>), Zn (39,00 g L<sup>-1</sup>), Mg (26,00 g L<sup>-1</sup>), P (39,00 g L<sup>-1</sup>), S (71,76 g L<sup>-1</sup>), B (39,0 g L<sup>-1</sup>), Mo (6,5 g L<sup>-1</sup>), N (39,00 g L<sup>-1</sup>), (aplicação realizada novamente na florada) dose de 0,500 L ha<sup>-1</sup>.

No momento que as plantas atingiram o estágio reprodutivo R3, foi aplicado fertilizantes a base de B (29,25 g L<sup>-1</sup>), Cu (26,00 g L<sup>-1</sup>), Zn (26,00 g L<sup>-1</sup>), Mn (26,00 g L<sup>-1</sup>), Mo (19,50 g L<sup>-1</sup>), Co (6,50 g L<sup>-1</sup>), Ni (6,50 g L<sup>-1</sup>), Mg (26,00 g L<sup>-1</sup>), N (36,00 g L<sup>-1</sup>), P (36,00 g L<sup>-1</sup>) e S (79,95 g L<sup>-1</sup>), (REPRODUTIVO), dose de 0,515 L ha<sup>-1</sup>. No estágio fenológico R5 foi aplicado, cálcio (140,00 g L<sup>-1</sup>) e boro (28,00 g L<sup>-1</sup>) (EURO FORT) na dose de 0,500 L ha<sup>-1</sup>.

As avaliações na área foram realizadas no período reprodutivo da soja, sendo avaliado semanalmente, os seguintes fatores, números de nós, entre-nós, haste, vagens (com 1,2 e 3 grãos) obtendo os dados através de contagem dos mesmos, a medição de altura por meio de fita métrica e número de grãos por plantas por contagem. Ao final sendo a realizada a colheita mensurando umidade por aparelho próprio de medição de umidade, a massa de mil grãos (MMG) foi obtida através da contagem manual, sendo realiza oito repetições com cem sementes, sendo a umidade das amostras corrigida para 13% de umidade.

Os dados foram submetidos a ANOVA (análise de variância) e em seguida ao teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Deve-se levar em consideração o baixo índice pluviométrico na safra de verão 2021/2022. O índice pluviométrico devido à ocorrência de La Niña em Araruna -PR, de 26 de outubro de 2021 a 18 de março de 2022 foi de 311 milímetros. Sendo a distribuição de chuvas ideal para o bom desenvolvimento da cultura em torno de 500 a 700 milímetros (INMET, 2022).

Nas análises de biometria de plantas como galhos, entrenós e altura de plantas, na aplicação foliar não se obteve resultados maiores do que em relação a

aplicação foliar, nos três quesitos avaliados de acordo com a Tabela 1, devido ao baixo índice de chuvas no período vegetativo, fazendo com a planta não absorva e transloque nutriente via vasos condutores de seiva xilema por via raiz e o floema por via foliar.

**Tabela 1.** Biometria de plantas de soja submetidas ou não a protocolo de nutrição via foliar. Araruna – PR, 2022.

<b>Tratamento</b>	<b>Hastes</b>	<b>Entre-nós</b>	<b>Altura de plantas(cm)</b>
Aplicação foliar	21,88 A	14,88 A	71,50 A
Testemunha	17,63 A	14,00 A	67,63 A
CV%	43,27	15,80	8,66
D.M.S.	9,16	2,45	6,46

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

De acordo com a Tabela 2 os resultados obtidos com a adubação foliar, pode-se observar que houve pequena diferença na quantidade de vagens de 1 grão entre a testemunha e a aplicação foliar, onde foi aplicado o produto Euro Fort a base de cálcio e boro, na soja é recomendado no estágio reprodutivo para que assim ambos dos nutrientes contribuem em melhor fecundação das flores e diminuição do abortamento de flores e seguram as vagens e melhor formação de grãos desta maneira garantindo uma melhor estabilidade de produção e redução de percas (SANTOS, 2013).

**Tabela 2.** Análise de rendimento de plantas de soja submetidas ou não a protocolo de nutrição via foliar. Araruna – PR, 2022.

<b>Tratamento</b>	<b>Número de vagens</b>	<b>Número de grãos por planta</b>	<b>Número de vagens com 1 grão</b>	<b>Número de vagens com 2 grãos</b>	<b>Número de vagens com 3 grãos</b>
Aplicação foliar	48,50 A	127,63 A	6,00 A	20,25 A	27,87 A

Testemunha	44,00 A	102,00 A	3,50 B	19,50 A	19,25 A
CV%	34,68	33,95	44,30	28,06	42,65
D.M.S.	17,20	41,81	2,25	5,98	10,78

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na Tabela 3, o rendimento de massa de mil grãos e produtividade onde a aplicação foliar não houve resultado diferente entre os tratamentos que foram avaliados, onde foi realizado a aplicação do produto Reprodutivo no estágio fenológico R3. A aplicação foi realizada no dia 29 de dezembro de 2021, a baixa eficiência do produto na nutrição da planta, foi devido a pouca quantidade de chuvas no mês de dezembro, onde houve apenas 2 milímetros de chuva apenas, dificultando a absorção de nutrientes via foliar.

**Tabela 3.** Produtividade da soja submetidas ou não a protocolo de nutrição via foliar. Araruna – PR, 2022.

<b>Tratamento</b>	<b>Massa de mil grãos</b>	<b>Produtividade</b>
Aplicação foliar	190,00 A	4833,00 A
Testemunha	187,75 A	3827,70 A
CV%	1,98	32,93
D.M.S.	4,00	1549,47

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Com base no trabalho de Seidel e Basso, (2012) que não obtiveram resultados, pois, estipulam que a adubação foliar não teve uma significância devido o ano que foi realizado não houve estresse hídrico, desta forma não havendo diferenças pois a planta pode ter se suprido pelo solo sem depender de suplementação via foliar.

Em contrapartida no trabalho implantado na safra 2021/2022, houve um estresse extremamente alto, sendo na fase floração e enchimento de grãos a fase que existe uma maior exigência de água pela planta, sendo que nos meses de dezembro e janeiro ocorreram os menores índices pluviométricos.

Segundo Ferreira (2006) afirma que as condições de redução de precipitações devido ao fenômeno La Niña acarretam em perdas de produtividade em diversas culturas no período de safra no hemisfério sul, como milho e soja. De acordo com Ferrari, Paz e Silva (2015), a redução da disponibilidade de água para a cultura da soja, diminui o seu metabolismo pois a água representa funções fundamentais para a absorção, disponibilização de nutrientes, nutrição e, funcionamento das relações simbióticas das bactérias diazotróficas, interferindo no potencial de crescimento e desenvolvimento das plantas, bem como na expressão de sua produção, estes fatos vão de encontro com o ocorrido neste trabalho e justificam os resultados não diferenciados entre o padrão produtor e onde houve a adubação via foliar.

## **CONCLUSÃO**

Com os resultados obtidos concluímos que o protocolo instalado em ocorrência de La Niña na safra 2021/2022, não expressa resultados. Devido à baixa atividade metabólica fez com que não tivesse uma boa absorção dos nutrientes fornecidos via foliar a planta.

## **REFERÊNCIAS**

BAUMGARTNER, J.G; SEMPIONATO, O.R. **Adubação líquida e foliar para citros em produção**. Jaboticabal, SP: Funep, 1999.

FERREIRA, D. B. **Relações entre a variabilidade da precipitação e a produtividade agrícola de soja e milho nas regiões sul e sudeste do Brasil.** 2006. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Meteorologia) -Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos.

FILHO, H.G; **A importancia da nutrição das plantas: produtividade e qualidade.** Unesp. Jaboticabal, SP. 2017.

INMET, Portal Inmet, Dados historicos, **Ano 2022**, 2022.

MARÓSTICA, L.H.B; FEIJÓ, S. Efeito da Adubação Foliar no Período Vegetativo da Cultura do Milho (Zea may). **UNICIÊNCIAS**, v. 17, n. 1, 2013.

MARQUES, L.N. **Fertilizante foliar em associação com fungicida em trigo.** Dissertação mestrado, Santa Maria, RS. 2014.

MOCELLIN, R.S.P. Princípios da adubação foliar. **Coletânea de dados e revisão bibliográfica.** Canoas/RS: Omega Fertilizantes, 83p, 2004.

NACHTIGALL, G. R.; NAVA, G. Adubação foliar: fatos e mitos. In: **Embrapa uva e vinho-artigo em anais de congresso (alice).** Agropecuária Catarinense, Florianópolis, v. 23, n. 2, p. 87-97, 2010. Suplemento., 2010.

SANTOS, E. A. D. **Influência da aplicação foliar de cálcio e boro em pré e pós-floração sobre os componentes de produção e na produtividade da soja.** 2013. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal Do Piauí, Teresina.

SEIDEL, E.P; BASSO, W.L. Adubação foliar a base de cálcio e boro no cultivo da soja (Glycine max). **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 11, n. 2, p. 75-81, 2012.

VEDOVATO, J. & W. FINAMORE,. **Adubação foliar na cultura do milho safrinha.** A Revista Eletrônica da Faculdade de Ciências Exatas e da Terra Produção/construção e tecnologia, v. 5, n. 8, 2016.