



**RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR**  
**ISSN 2675-6218**

**ANÁLISE DE COMPATIBILIDADE DO USO DE COBRE NUTRICIONAL E *BACILLUS* (BOMBARDEIRO) NO MANEJO DE DOENÇAS NA CULTURA DE SOJA**

**COMPATIBILITY ANALYSIS OF THE USE OF NUTRITIONAL COPPER AND *BACILLUS* (BOMBER) IN DISEASE MANAGEMENT IN SOYBEAN CROP**

**ANÁLISIS DE COMPATIBILIDAD DEL USO DE COBRE NUTRICIONAL Y BACILO (BOMBARDERO) EN LA GESTIÓN DE ENFERMEDADES EN EL CULTIVO DE SOJA**

Erich dos Reis Duarte<sup>1</sup>, Matheus Hashimoto da Silva<sup>2</sup>

e483738

<https://doi.org/10.47820/recima21.v4i8.3738>

PUBLICADO: 08/2023

**RESUMO**

O objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial e a viabilidade do cobre nutricional associado a bactérias do gênero bacillus para o controle de altura de plantas, mancha parda (*Septoria glycines*) e stand de plantas na cultura de soja, além de registrar possíveis efeitos de fitotoxicidade dos tratamentos para a referida cultura. O experimento foi conduzido no município de Londrina-PR, latitude S:23°24'11.386", longitude W:51°9'57.418", altitude de 480m. A cultivar utilizada foi a HO Iguçu, semeada em 14 de outubro de 2021, com as seguintes características: 13 plantas por metro, espaçamento de 0.45 m entre linhas e densidade populacional de 288.888 plantas por hectare, a primeira aplicação realizada em 08 de novembro de 2021, a segunda aplicação realizada em 22 de novembro de 2021, a terceira aplicação realizada em 03 de dezembro de 2021 e a quarta aplicação realizada em 15 de dezembro 2021 e finalizando o ensaio com a colheita em 11 de março de 2022. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com 6 tratamentos e 4 repetições. Nos resultados a seguir, os tratamentos apresentam os produtos formulados com suas respectivas doses em ml/ha. As épocas de aplicação utilizadas foram A: V4 Terceira folha trifoliolada completamente desenvolvida; B: V8 Sétima folha trifoliolada completamente desenvolvida; C: R1 Início do Florescimento. As avaliações realizadas foram: altura de plantas (20/01/2022); mancha parda (15/11/2021), (30/12/2021), (14/01/2022); stand de plantas (30/12/2021).

**PALAVRAS-CHAVE:** Bactérias. Controle. Sinergia.

**ABSTRACT**

*The objective of this work was to evaluate the potential and feasibility of nutritional copper associated with bacteria of the genus bacillus for the control of plant height, brown spot (*Septoria glycines*) and plant stand in soybean culture, in addition to recording possible effects of phytotoxicity of treatments for that crop. The experiment was conducted in the municipality of Londrina - PR, latitude S:23°24'11.386", longitude W:51°9'57.418", altitude of 480m. The cultivar used was HO Iguçu, sown on October 14, 2021, with the following characteristics: 13 plants per meter, spacing of 0.45 m between rows and population density of 288,888 plants per hectare, the first application carried out on November 8, 2021, the second application carried out on November 22, 2021, the third application carried out on December 3, 2021 and the fourth application carried out on December 15, 2021 and ending the trial with the harvest on March 11, 2022. The experimental design used was randomized blocks with 6 treatments and 4 replications. In the following results, the treatments present the formulated products with their respective doses in ml/ha. The application times used were A: V4 Third trifoliolate leaf completely developed; B: V8 Seventh trifoliolate leaf completely developed; C: R1 Beginning of Flowering. The evaluations carried out were: plant height (20/01/2022); brown spot (15/11/2021), (30/12/2021), (14/01/2022); plant stand (30/12/2021).*

**KEYWORDS:** Bacteria. Control. Synergy.

<sup>1</sup> Mestre e Doutorando pela Universidade de Ciencias Empresariales y Sociales – UCES- Argentina e Docente em Agronomia, Universidade Pitágoras Unopar. Bandeirantes – PR - Brasil.

<sup>2</sup> Acadêmico de Agronomia pela Universidade Anhanguera – Bandeirantes – PR – Brasil.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DE COMPATIBILIDADE DO USO DE COBRE NUTRICIONAL E *BACILLUS* (BOMBARDEIRO)  
NO MANEJO DE DOENÇAS NA CULTURA DE SOJA  
Erich dos Reis Duarte, Matheus Hashimoto da Silva

### RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue evaluar el potencial y la viabilidad del cobre nutricional asociado a bacterias del género *Bacillus* para el control de la altura de la planta, de la mancha marrón (*Septoria glycines*) y del stand de plantas en el cultivo de soja, además de registrar posibles efectos fitotóxicos de los tratamientos para ese cultivo. El experimento se realizó en el municipio de Londrina - PR, latitud S:23°24'11.386", longitud O:51°9'57.418", altitud 480m. El cultivar utilizado fue HO Iguaçú, sembrado el 14 de octubre de 2021, con las siguientes características: 13 plantas por metro, espaciamiento de 0,45 m entre hileras y densidad de población de 288.888 plantas por hectárea, la primera aplicación realizada el 08 de noviembre de 2021, la segunda aplicación realizada el 22 de noviembre de 2021, la tercera aplicación realizada el 03 de diciembre de 2021 y la cuarta aplicación realizada el 15 de diciembre de 2021 y finalizando el ensayo con la cosecha el 11 de marzo de 2022. El diseño experimental utilizado fue de bloques al azar con 6 tratamientos y 4 repeticiones. En los siguientes resultados, los tratamientos muestran los productos formulados con sus respectivas dosis en ml/ha. Los momentos de aplicación utilizados fueron A: V4 Tercera hoja trifoliada completamente desarrollada; B: V8 Séptima hoja trifoliada completamente desarrollada; C: R1 Inicio de Floración. Las evaluaciones realizadas fueron: altura de planta (20/01/2022); mancha marrón (15/11/2021), (30/12/2021), (14/01/2022); stand de planta (30/12/2021).

**PALABRAS CLAVE:** Bacterias. Control. Sinergia.

### 1. INTRODUÇÃO

No contexto mundial, o setor agrícola vem sendo um grande impulsionador econômico e social; sendo notório que a soja está inserida economicamente como uma das principais *commodities* agrícolas. No Brasil, a cultura da soja na safra 2022/2023 apresentou uma produção estimada em 153,6 milhões de toneladas, com uma produtividade média de 3.527kg/ha (Conab, 2023). Atualmente o Brasil é o maior produtor de soja no ranking mundial, esta enorme produção se dá por fatores como: clima, solo fértil, grandes áreas aptas ao cultivo e o alto investimento em tecnologias que agregam na produtividade final da oleaginosa. Entretanto, alguns fatores como as doenças impedem que essa produção seja ainda maior, as perdas anuais de produção, estimadas em relação as doenças, estão entre 15% e 20 %, no entanto, em condições extremas, podem chegar a 100% (Embrapa, 2020). No Brasil são registradas aproximadamente 50 doenças na cultura de soja (Canteri, 2010 *apud* Yorinori, 2002).

Dentre tantas doenças, a mancha parda (destaque em nosso trabalho) causada pelo fungo *Septoria glycines*, que tem seu desenvolvimento favorecido em regiões quentes e úmidas. Seus sintomas se dão pelo surgimento, de pontuações pardas, menores que 1 mm de diâmetro, as quais evoluem e formam manchas com halos amarelados e centros de contornos angulares, de coloração parda na face superior da folha e rosada na face inferior, medindo de 1 a 3 mm de diâmetro; em infecções severas causam desfolha e maturação precoce (Embrapa, 2021).

O uso de fungicidas químicos é essencial no manejo de doenças, entretanto alguns fatores como o surgimento de patógenos resistentes, e uma maior demanda por uma produção sustentável, a utilização de bioinsumos vem ganhando destaque no mercado agrícola. Os insumos biológicos são produtos ou processos agroindustriais desenvolvidos a partir de enzimas, extratos de plantas,



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DE COMPATIBILIDADE DO USO DE COBRE NUTRICIONAL E *BACILLUS* (BOMBARDEIRO)  
NO MANEJO DE DOENÇAS NA CULTURA DE SOJA  
Erich dos Reis Duarte, Matheus Hashimoto da Silva

microrganismos, macroorganismos (invertebrados), metabólitos secundários e feromônios, destinados ao controle biológico. Esses insumos são também voltados à nutrição, crescimento de plantas e mitigadores de estresses bióticos e abióticos (Embrapa, 2021). Recentemente com o evidente aumento e oferta, várias empresas estão investindo no lançamento de produtos biológicos, seja com organismos vivos ou metabólicos. Tais agentes de biocontrole vem para agregar juntamente com os químicos no manejo de doenças na cultura da soja (Meyer *et al.*, 2022).

### 2. NÍVEL DE INFESTAÇÃO OU INFECÇÃO RECOMENDADA PARA CONTROLE

A recomendação para melhor eficiência no controle de patógenos na cultura de soja é de aplicações de fungicidas na identificação dos primeiros sintomas de forma preventiva (Tecnologias, 2013).

#### 2.1 Objetivo

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência e praticabilidade agrônômica do produto Cobre nutricional (20% Cu) e do produto Bombardeiro composto por: *Bacillus subtilis*, *Bacillus velezensis*, *Bacillus pumilus*, para o controle de Altura de plantas, mancha parda (*Septoria glycines*) e *Stand* de plantas na cultura de soja.

#### 2.2 Local e data do experimento

O experimento foi conduzido no município de Londrina - PR, latitude S:23°24'11.386", longitude W:51°09'57.418", altitude de 480m. A cultivar utilizada foi a HO Iguçu, semeada em 14 de outubro de 2021, com as seguintes características: 13 plantas por metro, espaçamento de 0.45 m entre linhas e densidade populacional de 288.888 plantas por hectare, a primeira aplicação realizada em 08 de novembro de 2021, a segunda aplicação realizada em 22 de novembro de 2021, a terceira aplicação realizada em 03 de dezembro de 2021 e a quarta aplicação realizada em 15 de dezembro 2021 e finalizando o ensaio com a colheita em 11 de março de 2022. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com 6 tratamentos e 4 repetições. As aplicações foram realizadas com pulverizador costal a CO<sub>2</sub>, equipado com barra de alcance de pulverização de 2 m contendo 4 pontas do tipo leque, espaçadas de 0.50 m. A pressão de trabalho foi de 20 lb/pol<sup>2</sup>, com volume de calda de 150 L/ha.

### 3. TRATAMENTOS



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DE COMPATIBILIDADE DO USO DE COBRE NUTRICIONAL E *BACILLUS* (BOMBARDEIRO)  
NO MANEJO DE DOENÇAS NA CULTURA DE SOJA  
Erich dos Reis Duarte, Matheus Hashimoto da Silva

**Tabela 1:** Tratamentos, dosagens (ml/ha), épocas de aplicação e composição dos produtos utilizados

Trat.	Produtos	Ingrediente Ativo	Dose (Época)
1	Testemunha		
2	Cobre	Cu 20%	500 (A)
3	Bombardeiro	Bacillus subtilis + Bacillus velezensis + Bacillus pumilus	300 (A)
4	Cobre Bombardeiro	Cu 20% Bacillus subtilis + Bacillus velezensis + Bacillus pumilus	500 (A) 300 (A)
5	Cobre Bombardeiro Cobre Bombardeiro	Cu 20% Bacillus subtilis + Bacillus velezensis + Bacillus pumilus Cu 20% Bacillus subtilis + Bacillus velezensis + Bacillus pumilus	500 (A) 300 (A) 500 (B) 300 (B)
6	Bombardeiro Cobre Bombardeiro Bombardeiro	Bacillus subtilis + Bacillus velezensis + Bacillus pumilus Cu 20% Bacillus subtilis + Bacillus velezensis + Bacillus pumilus Bacillus subtilis + Bacillus velezensis + Bacillus pumilus	300 (A) 500 (B) 300 (B) 300 (C)

**Fonte:** do autor, 2022.

Épocas de aplicação: A V4 Terceira folha trifoliolada completamente desenvolvida; B: V8 Sétima folha trifoliolada completamente desenvolvida; C: R1 Início do Florescimento

### 3.1 Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com 6 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos testados estão descritos na Tabela 1. O Anexo 1 apresenta o nome comercial, formulação, épocas de aplicação e dosagens dos produtos utilizados neste ensaio. A área experimental constituiu-se em parcelas medindo 7 m de largura por 2 m de comprimento, totalizando 14 m<sup>2</sup>.

### 3.2 Metodologia e épocas de aplicação

As aplicações foram realizadas com pulverizador costal a CO<sub>2</sub>, equipado com barra de alcance de pulverização de 2 m contendo 4 pontas do tipo leque, espaçadas de 0.50 m. A pressão de trabalho foi de 20 lb/pol<sup>2</sup>, com volume de calda de 150 L/ha.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DE COMPATIBILIDADE DO USO DE COBRE NUTRICIONAL E *BACILLUS* (BOMBARDEIRO)  
NO MANEJO DE DOENÇAS NA CULTURA DE SOJA  
Erich dos Reis Duarte, Matheus Hashimoto da Silva

**Quadro 1:** Informações sobre o manejo de aplicações

Forma de aplicação: Aplicação foliar	Nº de aplicação: 4	Intervalo de aplicação: A-B: 14 B-C: 11 C-D: 12	Volume de calda: 150 L/ha
Equipamento de Aplicação: Costal a CO <sub>2</sub>	Tipo de bico: leque	Nº de bico: 4	Espaço. Bico: 0.50 m

Fonte: autor, (2022)

**Tabela 2:** Descrição dos dados meteorológicos observados durante as aplicações

Data	Estádio Fenológico	Horário Início	Horário Término	Temp. (°C)	UR (%)	Vel. do Vento (m/s)	Nebulosidade (%)
08/11/2021	V4	8:00	10:00	26,5		7	25
22/11/2021	V8	8:00	10:00	28,5		6,5	22
03/12/2021	R1	7:30	9:00	30,0		8	20
15/12/2021	R3	7:00	9:00	28,9		7	25

Fonte: do autor, (2022)

### 3.3 Metodologia das avaliações

Para calcular a eficiência dos tratamentos foi utilizada equação proposta por Abbott (1925), conforme descrito abaixo:

$$%EF = \frac{1 - N1}{N2} * 100$$

em que:

%EF: porcentagem de eficiência

N1: Nota na parcela testemunha

N2: Nota na parcela tratada

Para todas as avaliações realizadas no experimento, consideraram-se as linhas centrais de cada parcela, evitando o efeito negativo das bordaduras. A produtividade foi estimada coletando-se as plantas da área útil da parcela (1,0 m<sup>2</sup>).

### 3.4 Análise estatística

Os dados foram analisados pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância. O teste de homocedasticidade foi utilizado em todas as variáveis para verificar a necessidade de transformação dos dados (Box; Cox, 1964).



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DE COMPATIBILIDADE DO USO DE COBRE NUTRICIONAL E *BACILLUS* (BOMBARDEIRO)  
NO MANEJO DE DOENÇAS NA CULTURA DE SOJA  
Erich dos Reis Duarte, Matheus Hashimoto da Silva

### 3.5 Resultado e discussão

As épocas de aplicação utilizadas foram A: V4 Terceira folha trifoliolada completamente desenvolvida; B: V8 Sétima folha trifoliolada completamente desenvolvida; C: R1 Início do Florescimento.

### 4. CONTROLE DE ALTURA DE PLANTAS

Na avaliação de altura de plantas realizada no dia 20 de janeiro de 2022 (Tabela 3), observando-se a porcentagem de controle verificou-se que todos os tratamentos foram semelhantes à testemunha pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. O tratamento 5 com o produto testado Cobre em sua dose alvo + Bombardeiro foi estatisticamente semelhante, pelo teste de Scott-Knott ( $p < 0,05$ ) aos tratamentos T2, T3, T4, T6. O produto testado Cobre em sua dose alvo foi semelhante ao tratamento padrão T1 pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. O produto testado Cobre em sua dose alvo foi semelhante ao tratamento padrão T3 pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. A maior porcentagem de controle (0,49%) foi observada para o tratamento T4.

**Tabela 3:** Avaliação de altura de plantas

	Tratamentos e épocas de aplicação	36 DA4A (cm)
1	Testemunha	136,33 a
2	Cobre 20% (A)	142 a
3	Bombardeiro (A)	136,08 a
4	Cobre 20% (A) Bombardeiro (A)	135,66 a
5	Cobre 20% (A) Bombardeiro (A) Cobre 20% (B) Bombardeiro (B)	136,33 a
6	Bombardeiro (A) Cobre 20% (B) Bombardeiro (B) Bombardeiro (C)	138 a
	C.V.(%)	2,96
	D.M.S.	9,3364

Fonte: do autor, (2022)

#### 4.1 Controle de mancha parda (*septoria glycines*)

Na avaliação de severidade (%) de mancha parda (*septoria glycines*) realizada no dia 15 de novembro de 2021 (Tabela 4), observando-se a porcentagem de controle, verificou-se que todos os tratamentos foram superiores à testemunha, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. O



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DE COMPATIBILIDADE DO USO DE COBRE NUTRICIONAL E *BACILLUS* (BOMBARDEIRO)  
NO MANEJO DE DOENÇAS NA CULTURA DE SOJA  
Erich dos Reis Duarte, Matheus Hashimoto da Silva

tratamento 5 com o produto testado Cobre + Bombardeiro foi estatisticamente superior, pelo teste de Scott-Knott ( $p < 0,05$ ) aos tratamentos T2, T3, T4. O tratamento 5 com o produto testado Cobre + Bombardeiro foi estatisticamente semelhante, pelo teste de Scott-Knott ( $p < 0,05$ ) ao tratamento T6. O produto testado Cobre em sua dose alvo + Bombardeiro foi superior ao tratamento padrão T1 pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. O produto testado Cobre + Bombardeiro em sua dose alvo foi superior ao tratamento padrão T3, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. A maior porcentagem de controle (69,37%) foi observada para os tratamentos T5.

Na avaliação de severidade (%) de mancha parda (*septoria glycines*) no dia 30 de dezembro 2021 (Tabela 4), observando-se a porcentagem de controle verificou-se que todos os tratamentos foram superiores à testemunha, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. O tratamento 5 com o produto testado Cobre em sua dose alvo + Bombardeiro foi estatisticamente superior pelo teste de Scott-Knott ( $p < 0,05$ ) aos tratamentos T2 e T3. O tratamento 5 com o produto testado Cobre em sua dose alvo + Bombardeiro foi estatisticamente semelhante, pelo teste de Scott-Knott ( $p < 0,05$ ) aos tratamentos T4, T6. O produto testado Cobre em sua dose alvo + Bombardeiro foi superior ao tratamento padrão T1 pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. O produto testado Cobre em sua dose alvo + Bombardeiro foi superior ao tratamento padrão T3 pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. A maior porcentagem de controle (71,24%) foi observada para os tratamentos T5.

Na avaliação de severidade (%) de mancha parda (*septoria glycines*) no dia 14 de janeiro de 2022 (Tabela 4), observando-se a porcentagem de controle, verificou-se que todos os tratamentos foram superiores à testemunha, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. O tratamento 5 com o produto testado Cobre em sua dose alvo + Bombardeiro foi estatisticamente superior, pelo teste de Scott-Knott ( $p < 0,05$ ) aos tratamentos T2, T3, T4. O tratamento 5 com o produto testado Cobre em sua dose alvo + Bombardeiro foi estatisticamente semelhante, pelo teste de Scott-Knott ( $p < 0,05$ ) ao tratamento T6. O produto testado Cobre em sua dose alvo + Bombardeiro foi superior ao tratamento padrão T1 pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. O produto testado Cobre em sua dose alvo + Bombardeiro foi superior ao tratamento padrão T3 pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. A maior porcentagem de controle (86,76%) foi observada para os tratamentos T6.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DE COMPATIBILIDADE DO USO DE COBRE NUTRICIONAL E *BACILLUS* (BOMBARDEIRO)  
NO MANEJO DE DOENÇAS NA CULTURA DE SOJA  
Erich dos Reis Duarte, Matheus Hashimoto da Silva

**Tabela 4:** Avaliação no controle de mancha parda (*septoria glycines*)

	Tratamentos e épocas de aplicação	7 DA1A	Cont. (%)	15 DA4A	Cont. (%)	30 DA4A	Cont. (%)
1	Testemunha	27,75 a	0	38,25 a	0	92,50 a	0
2	Cobre (A)	19,75 b	28,83	24,25 b	36,60	55,50 b	40,0
3	Bombardeiro (A)	13 c	53,15	22 b	42,48	37,25 c	59,7 3
4	Cobre (A) Bombardeiro (A)	12,75 c	54,05	13,75 c	64,05	21,50 d	76,7 6
5	Cobre (A) Bombardeiro (A) Cobre (B) Bombardeiro (B)	8,50 d	69,37	11 c	71,24	13,25 e	85,6 8
6	Bombardeiro (A) Cobre (B) Bombardeiro (B) Bombardeiro (C)	8,50 d	69,37	11,75 c	69,28	12,25 e	86,7 6
	C.V.(%)	12,07		16,59		9,5	
	D.M.S.	4,1716		7,6885		8,4471	

Fonte: do autor, (2022)

### 4.2 Avaliação de *stand* final de plantas

Na avaliação de *stand* de plantas realizado no dia 30 de dezembro de 2021 (Tabela 5), observando-se a porcentagem de controle, verificou-se que todos os tratamentos foram semelhantes à testemunha pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. O tratamento 5 com o produto testado Cobre em sua dose alvo + Bombardeiro foi estatisticamente semelhante, pelo teste de Scott-Knott ( $p < 0,05$ ) aos tratamentos T2, T3, T4, T6. O produto testado Cobre em sua dose alvo + Bombardeiro foi semelhante ao tratamento padrão T1: pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. O produto testado Cobre em sua dose alvo + Bombardeiro foi semelhante ao tratamento padrão T3 pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DE COMPATIBILIDADE DO USO DE COBRE NUTRICIONAL E *BACILLUS* (BOMBARDEIRO)  
NO MANEJO DE DOENÇAS NA CULTURA DE SOJA  
Erich dos Reis Duarte, Matheus Hashimoto da Silva

**Tabela 5:** Avaliação no *stand* final de plantas

	Tratamentos e épocas de aplicação	15 DA4A
1	Testemunha	11,33 a
2	Cobre (A)	12,33 a
3	Bombardeiro (A)	12,66 a
4	Cobre (A) Bombardeiro (A)	11,66 a
5	Cobre (A) Bombardeiro (A) Cobre (B) Bombardeiro (B)	12,33 a
6	Bombardeiro (A) Cobre (B) Bombardeiro (B) Bombardeiro (C)	12 a
	C.V. (%)	5,48
	D.M.S.	1,5188

Fonte: do autor, (2022)

### 4.3 Avaliação de produtividade

Na avaliação de massa de mil grãos corrigida (M.M.G) (Tabela 6), verificou-se que todos os tratamentos foram superiores à testemunha, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. O tratamento 5 com o produto testado Cobre em sua dose alvo + foi estatisticamente superior, pelo teste de Scott-Knott ( $p < 0,05$ ) aos tratamentos T2, T3, T4, T6. O produto testado Cobre em sua dose alvo + Bombardeiro foi superior ao tratamento padrão T1 pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. O produto testado Cobre em sua dose alvo foi superior ao tratamento padrão T3 pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Na avaliação de Produtividade (Tabela 6), observando-se o aumento de rendimento em relação à testemunha verificou-se que todos os tratamentos foram superiores à testemunha, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. O tratamento 5 com o produto testado Cobre em sua dose alvo + Bombardeiro foi estatisticamente superior, pelo teste de Scott-Knott ( $p < 0,05$ ) aos tratamentos T2, T3, T4, T6. O produto testado Cobre em sua dose alvo + Bombardeiro foi superior ao tratamento padrão T1 pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. O produto testado Cobre em sua dose alvo foi superior ao tratamento padrão T3 pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. O maior aumento de rendimento (730,0 kg/ha) em relação à testemunha foi observado para os tratamentos: T5.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DE COMPATIBILIDADE DO USO DE COBRE NUTRICIONAL E *BACILLUS* (BOMBARDEIRO)  
NO MANEJO DE DOENÇAS NA CULTURA DE SOJA  
Erich dos Reis Duarte, Matheus Hashimoto da Silva

**Tabela 6:** Massa de mil grãos (M.M.G.), produtividade (kg/ha) e aumento de rendimento em relação à testemunha (A.R.)

	Tratamentos	M.M.G. Corrigida	Produtividade (kg/ha)	A.R.
1	Testemunha	140,50 f	2159,75 f	0
2	Cobre (A)	148,0 e	2445,0 e	285,25
3	Bombardeiro (A)	158,75 d	2575,25 d	415,50
4	Cobre (A) Bombardeiro (A)	167,50 c	2702,75 c	543,0
5	Cobre (A) Bombardeiro (A) Cobre (B) Bombardeiro (B)	178,75 a	2889,75 a	730,0
6	Bombardeiro (A) Cobre (B) Bombardeiro (B) Bombardeiro (C)	173,0 b	2789,50 b	629,75
	C.V. (%)	2,08	1,88	
	D.M.S.	7,7037	112,0347	

Fonte: do autor, (2022)

#### 4.4 Seletividade a inimigos naturais

Não foi observado ocorrência de inimigos naturais ou organismos não alvos de forma significativa, que permitissem a realização de avaliações, salientando também que este não foi o objetivo deste estudo.

#### 5. CONCLUSÕES

Com base no estudo realizado, pode-se concluir que:

A maior porcentagem de controle (86,76%) foi observada para o tratamento T6: Bombardeiro (300ml/ha) A + Bombardeiro (300ml/ha) B + Bombardeiro (300ml/ha) C na avaliação de Mancha Parda no dia 14/01/2022, sendo estatisticamente superior à testemunha e estatisticamente superior ao tratamento padrão T1 e estatisticamente superior ao segundo tratamento padrão T3.

O maior aumento de rendimento (730,0 kg/ha) em relação à testemunha foi observado para os tratamentos: T5: Cobre 20% (500ml/ha) A + Cobre 20% Cu (500ml/ha) B + Bombardeiro (300ml/ha) B.

Conclui-se que o Cobre com base Nutricional de 20% (Cu) de concentração, associado às Bactérias (*Bacillus*), ocorreu uma sinergia e auxílio no controle do complexo de doenças em soja.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DE COMPATIBILIDADE DO USO DE COBRE NUTRICIONAL E *BACILLUS* (BOMBARDEIRO)  
NO MANEJO DE DOENÇAS NA CULTURA DE SOJA  
Erich dos Reis Duarte, Matheus Hashimoto da Silva

### REFERÊNCIAS

ABBOTT, W. S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, v. 18, p. 265-266, 1925.

BOX, G. E. P.; COX, D. R. An analysis of transformations. **Journal of the Royal Society**, v. 26, p. 211-252, 1964.

CONAB. **Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira grão**. Brasília: Conab, 2023. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/>. Acesso em: 10 jul. 2023.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Menos insumos sintéticos, mais economia e maior sustentabilidade**. [S. l.]: Embrapa, 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/portfolio/insumos-biologicos>. Acesso em: 11 jul. 2023.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Soja em Números** Londrina: Embrapa Soja. 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>. Acesso em: 08 jul. 2023.

GIONGO, F. **Manejo de doenças foliares na cultura da soja com fungicidas microbiológicos e químicos**. 2022. TCC (Bacharel) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, PR, 2022. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br>. Acesso em: 11 jul. 2023.

MEYER, M. C.; BUENO, A. F.; MAZARO, S. M.; SILVA, J. C. **Bioinsumos na cultura da soja**. [S. l.: s. n.], 2022. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/br/digital/bitstream/doc/1147068/cap-27-Bioinsumos-na-cultura-da-soja.pdf>. Acesso em: 12 jul.2023.

SILVA, M. G. F.; SILVA, A. L.; XAVIER, S. A.; CANTERI, M. G. Syslaudo; Software de gerenciamento e automatização de experimentos agrícolas. Versão 10.0.5. **Syslaudo**, 01 mar. 2019. Disponível em: <https://syslaudo.com>. Acesso em: 3 jul. 2023.

YORINORI, J. T.; PAIVA, W.M.; FREDERICK, R. D.; COSTAMILAN, L. M.; BERTAGNOLLI, P. F.; HARTMAN, G. L.; GODOY, C. V.; NUNES JUNIOR, J. Epidemics of soybean rust (*Phakopsora pachyrhizi*) in Brazil and Paraguay. **Plant Disease**, v. 89, p. 675-677, 2005.