UNIGUAÇU – UNIÃO DE ENSINO SUPERIOR DO IGUAÇU LTDA.
FACULDADE UNIGUAÇU
ENGENHARIA AGRONÔMICA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

AUGUSTO CESAR WANDSCHEER

BASFOLIAR® TOP NO TRATAMENTO DE SEMENTES DE SOJA E SUA IMPLICAÇÃO NO VIGOR DE PLÂNTULAS

SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR
2025

AUGUSTO CESAR WANDSCHEER

BASFOLIAR® TOP NO TRATAMENTO DE SEMENTES DE SOJA E SUA IMPLICAÇÃO NO VIGOR DE PLÂNTULAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II do curso Superior de Engenharia Agronômica da Faculdade UNIGUAÇU, sob orientação do Prof. Dr. Pablo Wenderson Ribeiro Coutinho.

SÃO MIGUEL DO IGUAÇU - PR

2025

4.0 Internacional

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

TERMO DE APROVAÇÃO

AUGUSTO CESAR WANDSCHEER

BASFOLIAR® TOP NO TRATAMENTO DE SEMENTES DE SOJA E SUA IMPLICAÇÃO NO VIGOR DE PLÂNTULAS

Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Agronômica apresentado, sob a orientação do professor Dr. Pablo Wenderson Ribeiro Coutinho, aprovado como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel no curso de Engenharia Agronômica da Faculdade UNIGUAÇU, pela seguinte banca examinadora:

_____
Professor Orientador Dr. Pablo Wenderson Ribeiro Coutinho
Faculdade UNIGUAÇU

_____
Professora Esp. Thais Engel
Faculdade UNIGUAÇU

_____
Professora Dra. Priscilla Gamballe
Faculdade UNIGUAÇU

SÃO MIGUEL DO IGUAÇU, 30 DE OUTUBRO DE 2025

A folha devidamente assinada está sob guarda do sistema de protocolo.

RESUMO

A cultura da soja (*Glycine max*) é uma cultura altamente propagada na agricultura brasileira, sendo de grande importância comercial. Devido sua importância, o vigor e germinação das sementes, são fundamentais para o indicativo de produção e saúde de plantas. Esses fatores influenciam diretamente o desenvolvimento inicial e consequentemente, a produtividade final. O objetivo da pesquisa foi avaliar o impacto de diferentes doses de Basfoliar® Top, fertilizante bioativador, contendo nitrogênio, fósforo e extrato da alga *Ecklonia maxima*. O experimento foi conduzido em Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), onde foram analisadas quatro repetições com cinco tratamentos em diferentes dosagens; sendo elas 0 (testemunha sem tratamento), 1,0 ml, 1,5ml, 2,0ml, 2,5ml, dose utilizada (ml 100 kg^{-1} de sementes). Avaliando a Germinação (G%), Índice de Velocidade de Germinação (IVG), Tempo Médio de Germinação (TMG), Comprimento de Parte Área (CPA), Comprimento de Parte Radicular (CPR) e Massa Seca Total (MST). Após a experimentação e intepretação dos resultados, constata-se que não houve diferença significativa dentre as variáveis analisadas perante as doses avaliadas, sugerindo que o produto Basfoliar® Top em diferentes doses não compromete a germinação e vigor de sementes de *Glycine max*, considerando o uso de bioestimulante como algo opcional dentro do tratamento de sementes.

Palavras-chave: *Glycine max*, bioestimulantes, germinação.

ABSTRACT

Soybean (*Glycine max*) is a widely grown crop in Brazilian agriculture and is of great commercial importance. Due to its importance, seed vigor and germination are fundamental indicators of plant production and health. These factors directly influence initial development and, consequently, final productivity. The objective of the research was to evaluate the impact of different doses of Basfoliar® Top, a bioactivator fertilizer containing nitrogen, phosphorus, and *Ecklonia maxima* seaweed extract. The experiment was conducted in a completely randomized design (CRD), where four replicates with five treatments at different doses were analyzed; these were 0 (control without treatment), 1.0 ml, 1.5 ml, 2.0 ml, and 2.5 ml, dose used (ml 100 kg-1 of seeds). Evaluating Germination (G%), Germination Speed Index (GSI), Average Germination Time (AGT), Shoot Length (SL), Root Length (RL), and Total Dry Mass (TDM). After experimentation and interpretation of the results, it was found that there was no significant difference among the variables analyzed for the doses evaluated, suggesting that Basfoliar® Top at different doses does not compromise the germination and vigor of *Glycine max* seeds, considering the use of biostimulants as optional in seed treatment.

Keywords: *Glycine max*, biostimulants, germination.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 11
2 JUSTIFICATIVA 12
3 OBJETIVOS 13
3.1 Objetivo geral 13
3.2 Objetivos específicos 13
4 REVISÃO DE LITERATURA 14
4.1 CULTURA DA SOJA 14
4.2 ASPECTOS MORFOLÓGICOS 14
4.3 TRATAMENTO DE SEMENTES 15
4.4 BIOESTIMULANTES NO TRATAMENTO DE SEMENTES 15
5 MATERIAL E MÉTODOS 17
5.1 ÁREA DE DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO 17
5.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL 17
5.2.1 Variedade de soja selecionada 17
5.3 METODOLOGIA 17
5.4 AVALIAÇÕES 19
5.4.1 Índice de velocidade de germinação – IVG 19
5.4.2 Tempo médio de germinação – TMG 20
5.4.3 Porcentagem de germinação – PG 20
5.4.4 Comprimento de raízes e parte aérea 20
5.4.5 Massa seca total 21
5.5 ANÁLISE ESTATÍSTICAS 22
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO 23
7 CONCLUSÃO 25
REFERÊNCIAS 26

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Sementes de soja para implantação (A), amostras de 100g em beckers (B), amostras tratadas com as dosagens 1,0 ml, 1,5ml, 2,0ml, 2,5ml de Basfoliar® Top (C). 18
Figura 2 – Implantação das sementes com o tabuleiro (A), amostras prontas para cobertura com papel germitest (B), amostras amarradas e colocadas com sacos plásticos (C)..... 18
Figura 3 – Tratamentos dentro da câmara de BOD. 19
Figura 4 – Plântula de soja. 21
Figura 5 – Plântulas em sacos de papel kraft na estufa (A) pesagem das amostras na balança semi-analítica (B). 21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Porcentagem de Germinação (PG %), Índice de Velocidade de Germinação (IVG) e Tempo Médio de Germinação (TMG) de sementes *Glycine max* de em função de diferentes dosagens de Basfoliar® Top 23
Tabela 2 – Comprimento de Parte Área (CPA), Comprimento de Parte Radicular (CPR), Massa Seca Total (MST), de plântulas *Glycine max* de em função de diferentes dosagens de Basfoliar® Top..... 24

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1: Índice de Velocidade de Germinação (IVG) 19
Equação 2: Tempo Médio de Germinação (TMG) 20
Equação 3: Porcentagem de Germinação (PG) 20

1 INTRODUÇÃO

A soja, da família Fabaceae (Leguminosae) *e* espécie *Glycine max,* é uma das culturas mais importantes para a agricultura brasileira. Na safra 2024/2025, a área de cultivo atingiu 47,61 milhões de hectares, resultando em uma produção de 169,49 milhões de toneladas (CONAB, 2025).

A soja é uma cultura anual, herbácea, ereta, autógama, apresentando uma grande variabilidade nas características morfológicas, que podem ser influenciadas pelo ambiente. O ciclo da cultura pode variar de 70 a 200 dias, dependendo de condições ambientais, local e cultivar se é precoce ou tardia. No Brasil as cultivares possuem em média 100 a 160 dias (Sediyama *et al.,* 2015). Sementes de alto vigor geram plântulas que emergem mais rapidamente, iniciando o processo fotossintético de forma antecipada, o que favorece o crescimento tanto da parte aérea e do sistema radicular (Schuch *et al*., 2009).

Dentro desse contexto, o tratamento de sementes (TS) surge como uma prática promissora para o sucesso da lavoura. Essa técnica envolve a aplicação de substâncias químicas diretamente nas sementes, com o objetivo aperfeiçoar o desempenho do processo de germinação e emergência. O uso bioestimulantes no tratamento de sementes tem mostrado grande potencial para melhorar o desenvolvimento e o desempenho agronômico das plantas (Sediyama *et al.,* 2015).

Os bioestimulantes, são compostos sintéticos constituídos por misturas de biorreguladores e sais minerais, capazes de provocar alterações significativas nos processos vitais e estruturais da planta. Eles atuam, por exemplo, na degradação de substâncias de reserva das sementes, além de estimular a diferenciação, divisão e alongamento celulares (Alberton *et al.*, 2024). Seu uso pode ser realizado tanto no tratamento de sementes quanto no sulco de semeadura ou em pulverizações foliares (Almeida *et al.,* 2014).

Considerando o papel das sementes de alta qualidade no estabelecimento de lavouras vigorosas, este trabalho parte da hipótese de que o tratamento de sementes com Basfoliar® Top, um fertilizante bioativador que contém nitrogênio, fósforo e extrato da alga *Ecklonia maxima*, processada em seu estado natural. Aliado ao uso de sementes de alto vigor, pode promover um desenvolvimento inicial mais rápido e uniforme, resultando em uma maior produtividade da cultura da soja.

2 JUSTIFICATIVA

A justificativa para a realização deste estudo baseia-se na importância de aprimorar o desempenho das sementes de soja desde as primeiras fases de desenvolvimento. O vigor e a germinação são fatores essenciais para o estabelecimento de uma lavoura saudável, influenciando diretamente o crescimento das plantas e a produtividade final. Diante da crescente demanda por técnicas mais eficientes e sustentáveis na agricultura, o uso de produtos como o Basfoliar® Top oferece uma alternativa promissora ao fornecer nutrientes que podem otimizar esses processos iniciais

A utilização de certas sustâncias, têm se mostrado eficaz na estimulação da germinação de algumas espécies. É provável que haja interação entre citocininas, giberelinas, inibidores de dormência, sendo a germinação o resultado do balanço existentes entre eles (Moraes, 2007).

Embora seja uma prática amplamente utilizada, o tratamento de sementes com Basfoliar® Top ainda não possui um certo entendimento sobre as doses ideais, para maximizar os benefícios na cultura da soja. Essa combinação entre o uso de tratamentos e práticas agrícolas adequada evidência a importância desses insumos para o aumento da produtividade. Isso proporciona plantas mais saudáveis, resistentes e capazes de maximizar seu potencial genético em diversos contextos agrícolas.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o efeito de diferentes doses de Basfoliar® Top no tratamento de sementes de soja e no vigor das plântulas.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

a) Examinar o impacto de diferentes doses de Basfoliar® Top na germinação das sementes de soja;

b) Avaliar o efeito das diferentes doses de Basfoliar® Top nas sementes de soja quanto ao índice de velocidade de germinação (IVG) e ao tempo médio de germinação (TMG);

c) Verificar a influência das doses de Basfoliar® Top no vigor das plântulas de soja;

d) Analisar como as diferentes doses de Basfoliar® Top afetam o comprimento e a matéria seca das plântulas;

e) Comparar o desempenho das sementes tratadas com diferentes doses em relação à uniformidade e ao desenvolvimento inicial das plântulas.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 CULTURA DA SOJA

A soja cultivada comercialmente no Brasil para a produção de grãos é uma planta herbácea pertencente ao grupo das angiospermas, classe Eudicotyledonea, ordem Fabales, família Fabaceae, subfamília Papilionoideae, tribo Phaseoleae, gênero *Glycine*, e espécie *Glycine max* (Trace, 2017).

No contexto atual, a soja é uma das culturas mais importantes para a agricultura brasileira. Na safra 2024/2025, a área de cultivo foi de 47,61 milhões de hectares, resultando em uma produção de 169,49 milhões de toneladas (CONAB, 2025).

A produção da soja, assim como a de outras espécies agrícolas produtoras de grãos, depende da interceptação da luz solar e da produção de biomassa. Dentro de um lote, plântulas provenientes de sementes de alto vigor emergem mais rapidamente, iniciando o processo fotossintético mais cedo, favorecendo o crescimento da parte aérea e do sistema radicular (Cantarelli *et al.*, 2015).

4.2 ASPECTOS MORFOLÓGICOS

A soja é uma planta anual, herbácea, ereta, autógama, apresentando uma grande variabilidade nas características morfológicas, que podem ser influenciadas pelo ambiente. O ciclo da cultura pode variar de 70 a 200 dias, dependendo de condições ambientais, local e cultivar se é precoce ou tardia, no Brasil as cultivares possuem em média 100 a 160 dias (Sediyama *et al.,* 2015).

O sistema radicular da soja é classificado como pivotante, com raiz principal bem desenvolvida e um grande número de raízes secundárias, presença de nódulos, que abrigam bactérias fixadoras de nitrogênio atmosférico. O caule é herbáceo, ereto e porte ter uma altura variável de 0,60 cm a 1,50 m. É pubescente, com pelos brancos, e bastante ramificado, com os ramos inferiores mais alongados, formando ângulos variáveis com a haste principal. As folhas são alternadas, longas pecioladas, compostas de três folíolos ovalados ou lanceolados, com comprimento variável entre 0,5 a 12,5 cm, característica comum a muitas variedades. Quando as folhas começam a amarelar, é um sinal que os frutos estão em fase de amadurecimento, e as folhas caem quando as vagens estão maduras (Sediyama *et al.,* 2015).

O caule da planta de soja, além de ser herbáceo e ereto, desenvolvendo-se a partir do eixo embrionário após o início da germinação. Seu crescimento é do tipo ortótropo, podendo ser influenciado pelas condições externas. Em relação ao hábito de crescimento, as cultivares de soja podem ser de crescimento determinado ou indeterminado, dependendo das características do ápice do caule principal (Rocha, 2012).

4.3 TRATAMENTO DE SEMENTES

O tratamento de sementes (TS) consiste na aplicação de substâncias químicas diretamente nas sementes, com o objetivo aperfeiçoar o desempenho do sistema semente-germinação-emergência. Esse processo visa garantir um estande inicial vigoroso, que é essencial para o desenvolvimento e produtividade da cultura. Substâncias como nutrientes minerais e bioestimuladores são utilizadas para melhorar o desempenho agronômico das plantas (Sediyama *et al.,* 2015).

O tratamento de sementes é uma técnica amplamente aplicada em diversas culturas com múltiplos objetivos, sendo seu principal uso a proteção de sementes, durante a germinação, com baixo custo, garantindo, assim, um melhor desenvolvimento e crescimento das culturas (Gonzaga *et al*., 2023). Quando realizado antecipadamente em escala industrial, é uma prática consolidada e economicamente recomendada para soja, desde que sejam utilizados produtos ou misturas de produtos adequados, na dosagem correta e distribuídos uniformemente em todo o lote de sementes (Sant'ana *et al.,* 2022).

4.4 BIOESTIMULANTES NO TRATAMENTO DE SEMENTES

Os bioestimulantes, especificamente, desempenham um papel fundamental no crescimento plantas. Eles atuam no alongamento do caule, no desenvolvimento reprodutivo, afetando a transição do estado juvenil para o estado maduro, bem como a indução da floração e o estabelecimento da vagem, no comprimento dos internódios, na área foliar e no acúmulo de matéria seca (Sant'ana *et al.*, 2022).

Os bioestimulantes podem ser definidos como substâncias naturais ou sintéticas, resultantes da mistura de dois ou mais biorreguladores vegetais com outras substâncias, como aminoácidos, nutrientes e vitaminas, que podem ser aplicados diretamente nas plantas ou no tratamento de sementes (Klahold *et al.*, 2006). Esses

biorreguladores favorecem a expressão do potencial genético das plantas, por meio de alterações nos processos vitais e estruturais, promovendo o equilíbrio hormonal e estimulando o desenvolvimento do sistema radicular. Consequentemente, há um aumento na absorção de água e de nutrientes pelas plantas, o que impacta diretamente seu desempenho, garantindo um crescimento satisfatório da parte aérea da planta e assegurar rendimento satisfatório dos cultivos (Bezerra *et al.*, 2016).

Esses bioestimulantes são eficazes quando contém fito hormônios naturais, como auxinas, citocininas e giberelinas, que podem afetar positivamente os mecanismos fisiológicos do desenvolvimento vegetal (Silva *et al.*, 2011). Elementos como aminoácidos, sulfatos de zinco e manganês, citrato de ferro, ácido bórico, molibdato de amônio e outros macros e micronutrientes também desempenham papéis essenciais (Tecchio *et al.*, 2015). Contribuindo diretamente para processos como ativação enzimática, respiração e fotossíntese, além de regularem o equilíbrio osmótica e a manutenção hídrica por meio do controle de abertura e fechamento dos estômatos, processos essenciais para a realização das funções vitais (Engel *et al.*, 2024).

Os bioestimulantes, que podem ser compostos sintéticos constituídos por misturas de biorreguladores e sais minerais, são capazes de provocar alterações significativas nos processos vitais e estruturais da planta. Eles atuam, por exemplo, na degradação de substâncias de reserva das sementes, na diferenciação, divisão e alongamento celulares (Alberton *et al.*, 2024). Seu uso pode ocorrer tanto no tratamento de sementes como no sulco de semeadura ou em pulverizações foliares. Estudos realizados na cultura da soja demonstraram que a aplicação de bioestimulantes, seja via sementes ou via foliar (Almeida *et al.*, 2014).

Um exemplo de bioestimulante amplamente utilizado é o Basfoliar® Top, um fertilizante bioativador que contém nitrogênio, fósforo e extrato da alga *Ecklonia maxima*, processada em seu estado natural. Esse produto se destaca por sua capacidade de melhorar os processos fisiológicos das plantas, principalmente devido à alta concentração de Auxina, que estimula o crescimento radicular. A interação entre os altos níveis de Auxina e os baixos níveis de citocinina gera um equilíbrio hormonal, resultando em raízes mais robustas e maior capacidade de absorção de nutrientes, o que, por sua vez, aumenta o rendimento das culturas (Silveira *et al.*, 2021).

5 MATERIAL E MÉTODOS

5.1 ÁREA DE DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO

O experimento foi conduzido no laboratório de sementes da Faculdade Uniguaçu, localizada na cidade de São Miguel do Iguaçu – Paraná, durante o início do 2º semestre de 2025.

5.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O experimento foi realizado em DIC (Delineamento Inteiramente Casualizado), com cinco (5) tratamentos (considerando a testemunha) e quatro (4) repetições. Cada repetição contendo cinquenta (50) sementes.

O produto utilizado foi Basfoliar® Top, produto concentrado a base de 34,8 g/L i.a. de Nitrogênio, 197,2 g/L i.a. de Fosfóro. As dosagens determinadas para experimentação foram 0 (testemunha sem tratamento), 1,0 ml, 1,5ml, 2,0ml, 2,5ml. Dose utilizada (ml 100 kg^{-1} de sementes).

5.2.1 Variedade de soja selecionada

A variedade utilizada, foi NS 6700 IPRO, sem tratamento.

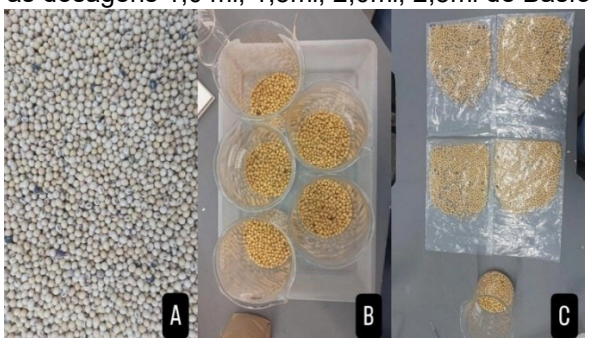
5.3 METODOLOGIA

Primeiramente, as sementes de soja foram depositadas em uma bacia (Figura 1 – A), e separadas com uso de uma balança de precisão semi-analítica em cinco amostras de 100 g de sementes. Cada amostra foi colocada em um becker para o tratamento das sementes (Figura 1 – B).

O produto escolhido para experimento, possui um líquido denso, sendo necessário adição de 0,15 ml de água destilada independente da dose do produto, medido através de um conta-gotas, para melhor diluição do produto e homogeneidade da solução. O produto e a água destilada foram colocados em sacos plásticos resistentes, paras as doses de 1,0 ml, 1,5ml, 2,0ml, 2,5ml e misturados calmamente para evitar rasgos e furos. Após misturados por 1 minuto, as sementes foram

despejadas dentro do saco e agitadas para contato do produto com a sementes e colocadas para descanso de 1 hora (Figura 1 – C).

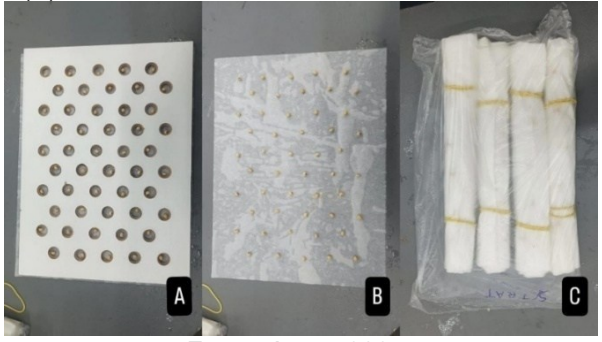
Figura 1 – Sementes de soja para implantação (A), amostras de 100g em beckers (B), amostras tratadas com as dosagens 1,0 ml, 1,5ml, 2,0ml, 2,5ml de Basfoliar® Top (C).



Fonte: Autor, 2025.

A metodologia empregada no teste de germinação baseia-se pelo RAS (Regra para Análise de Sementes), onde as sementes são colocadas para germinar entre duas ou mais folhas de papel toalha, embrulhados em forma de rolos e depois colocados no germinador em posição horizontal ou vertical (Brasil, 2009). Os papéis foram pesados juntos em uma balança semi-analítica, o resultado foi multiplicado em 2,5x para alcançar o valor de água para umedecimento. Os papéis germitest, foram separados e preparados para comportar as sementes, sendo necessários quatro papéis para cada repetição sendo dois papéis colocados em baixo das sementes e dois cobrindo-as. Com auxílio de uma placa perfurada as sementes foram colocadas sobre os dois papéis germitest (Figura 2 – A), após a remoção da placa as sementes estão prontas para o cobrimento (Figura 2 – B). Após o preparo das amostras, as repetições de cada tratamento foram amarradas com elásticos e colocadas em sacos plásticos para manter a umidade adequada (Figura 2 – C).

Figura 2 – Implantação das sementes com o tabuleiro (A), amostras prontas para cobertura com papel germitest (B), amostras amarradas e colocadas com sacos plásticos (C).



Fonte: Autor, 2025.

Os tratamentos foram acondicionados em uma câmara BOD, ajustada para 25ºC com fotoperíodo de 12 horas de luz, onde permanecerão por 7 dias (Figura 3). As avaliações foram realizadas no quinto ao sétimo dia após o início do teste.

Figura 3 – Tratamentos dentro da câmara de BOD.



Fonte: Autor, 2025.

5.4 AVALIAÇÕES

5.4.1 Índice de velocidade de germinação – IVG

As plântulas germinadas foram submetidas a contagens diárias, iniciando-se no quinto dia e finalizando ao sétimo dia após o início do experimento. Os dados obtidos através das contagens foram colocados para cálculo usando a fórmula sugerida por Maguire (1962), para definir o Índice de Velocidade de Germinação (IVG), conforme Equação 1:

Equação 1: Índice de Velocidade de Germinação (IVG)

$$IVG = \frac{G1}{N1} + \frac{G2}{N2} + \cdots + \frac{Gn}{Nn}$$

Sendo:

G – Número de sementes germinadas na 1ª, 2ª, até a última contagem;

N – Número de dias após implantação do experimento na 1ª, 2ª, até a última contagem.

5.4.2 Tempo médio de germinação – TMG

Os dados obtidos através das contagens diárias, foi calculado o tempo médio de germinação, utilizando a fórmula da Equação 2, proposta por Silva *et al.* (2023). Sendo um parâmetro essencial para avaliação da velocidade e uniformidade da germinação das sementes, exemplificando o processo germinativo ao longo do tempo e fornecendo resultados.

Equação 2: Tempo Médio de Germinação (TMG)

$$TMG = \frac{\sum ni \times ti}{\sum ni}$$

Sendo:

ni – Número de sementes germinadas por dia;

ti – Tempo de incubação em dias.

5.4.3 Porcentagem de germinação – PG

A porcentagem de germinação foi utilizada para indicar o número de sementes que germinaram ao final do teste de vigor (Krzyzanowski *et al.*, 2020). Utilizando a fórmula da Equação 3:

Equação 3: Porcentagem de Germinação (PG)

$$PG = \frac{N}{A} \times 100$$

Sendo:

N – Número de sementes germinadas;

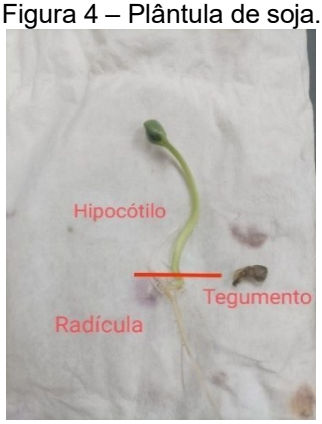
A – Número total de sementes postas para germinação

5.4.4 Comprimento de raízes e parte aérea

Foram selecionadas 10 plântulas de maneira aleatórias, provenientes das repetições do teste germinativo. Foram removidos os tegumentos das plântulas, o comprimento de parte aérea foi medido a partir do início do hipocótilo até a

extremidade final dos cotilédones. O sistema radicular começa da extremidade da radícula até o ponto de inserção localizado no início do hipocótilo (Figura – 4). Estás medições foram feitas com régua graduada, expressos em centímetros (cm).

Figura 4 – Plântula de soja.

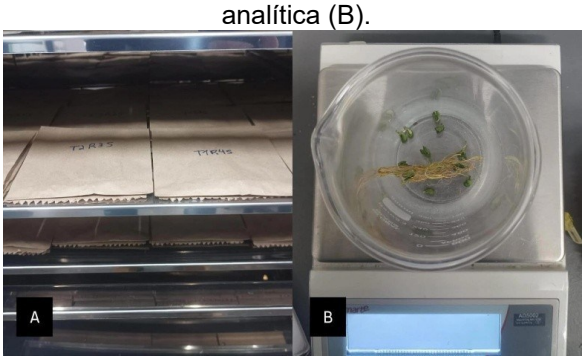


Fonte: Autor, 2025.

5.4.5 Massa seca total

As plântulas foram separadas de acordo com a repetição e o tratamento, colocadas em sacos de papel kraft para secagem na estufa (Figura 5 – A). Regulada para circulação de ar a 60ºC, durante 24 horas. Após o período de secagem, as amostras foram tiradas dos sacos e pesadas em uma balança semi-analítica (Figura 5 – B). Para determinação da massa de matéria seca total das plântulas, com os resultados expressos em miligramas por plântula (mg plântula^{-1}) (Krzyzanowski *et al.*, 2020).

Figura 5 – Plântulas em sacos de papel kraft na estufa (A) pesagem das amostras na balança semi-analítica (B).



Fonte: Autor, 2025.

5.5 ANÁLISE ESTATÍSTICAS

Os dados obtidos nas avaliações foram organizados em tabelas e submetidos à análise estatística, com a aplicação inicial de testes de normalidade e homogeneidade de Shapiro Wilk. Procedeu-se a análise de variância e de regressão ($p \leq 0,05$), mediante a utilização do software estatístico SISVAR (Ferreira, 2019).

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após as análises e interpretação dos dados tabelados, constatou-se que não houve diferença significativa para o Índice de Velocidade de Germinação (IVG), Tempo Médio de Germinação (TMG), Porcentagem de Germinação (PG %) de acordo com as dosagens utilizadas na metodologia.

Tabela 1 – Porcentagem de Germinação (PG %), Índice de Velocidade de Germinação (IVG) e Tempo Médio de Germinação (TMG) de sementes *Glycine max* de em função de diferentes dosagens de Basfoliar® Top

DOSAGENS	PG (%)	IVG	TMG
0	98,5 a	9,78 a	4,99 a
1	99,0 a	9,82 a	5,06 a
1,5	98,0 a	9,75 a	5,05 a
2	99,5 a	9,86 a	5,05 a
2,5	99,5 a	9,90 a	5,05 a
CV (%)	1,48	1.38	0.78

*Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey.
Fonte: Autor, 2025.

Sucedendo os dados apresentados na tabela, Frezato *et al*. (2021) ao tratar sementes com bioestimulantes a base de extrato de algas (*Ascophyllum nodosum*), relatou que não houve diferença quanto a Porcentagem de Germinação (PG %) de plântulas de soja, sendo que todos os tratamentos obtiveram germinação superiores a 95%. Corroborando com Dourado *et al*. (2020), que ao avaliar sementes de cedro-rosa (*Cedrela fissilis*) tratadas com Stimulate® constatou que não houve aumento na germinação e no índice de germinação das sementes. Sementes de alto vigor tendem a possuir elevadas taxas de germinação, quando submetidas em ambientes controlados, a porcentagem de germinação fica evidente, devido as muitas condições favoráveis para a germinação.

O Índice de velocidade de Germinação (IVG) e Tempo Médio de Germinação (TMG), não apresentaram diferenças significativas entre as dosagens, coincidindo com Albrecht *et al*. (2020), onde constatou não haver efeito significativo no crescimento inicial das plantas de soja com o uso de bioestimulantes, Battacharyya *et al*. (2015), realizou um revisão sobre extratos de algas, onde descreveu a respeito dos efeitos sobre o índice de velocidade de germinação, que tendem a se manifestar

apenas sob condições de estresse, não diferindo em condições de germinação padrão.

Dando continuidade a apresentação dos dados coletados a Tabela 2 aborda os resultados coletados, variáveis de Comprimento de Parte Área (CPA), Comprimento de Parte Radicular (CPR), Massa Seca Total (MST), encontradas no tratamento de sementes com Basfoliar® Top, onde as variáveis não apresentaram diferença significativa.

Tabela 2 – Comprimento de Parte Área (CPA), Comprimento de Parte Radicular (CPR), Massa Seca Total (MST), de plântulas *Glycine max* de em função de diferentes dosagens de Basfoliar® Top

DOSAGENS	CPA	CPR	MST
0	6,73 a	7,13 a	1,2 a
1	7,18 a	8,57 a	1,18 a
1,5	7,45 a	7,64 a	1,18 a
2	7,08 a	8,28 a	1,18 a
2,5	7,04 a	9,2 a	1,22 a
CV (%)	3,34	10,14	5,59

*Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey
Fonte: Autor, 2025.

Decorrente aos Dados de Comprimento de Parte Área (CPA) apresentados na tabela, resultados similares foram encontrados por Frezato *et al*. (2021), onde relatou que não encontrou diferenças significativas na altura das plantas em resposta a bioestimulantes compostos por extrato de algas na cultura da soja. Passivelmente influenciado pelas condições pré-estabelecidas na metodologia, tornando os resultados do produto estatisticamente obsoletos.

Hermes *et al*. (2015), apresentou que o uso de bioestimulantes em sementes de soja não modificam o comprimento de raiz. Posteriormente, Melo *et al*. (2021) ao avaliar efeitos dos bioestimulantes à base de extrato de *Ascophyllum nodosum,* também constatou que não houve efeito das doses do bioestimulante no comprimento de raiz.

Referente a Massa Seca (MS), Dourado *et al*. (2020) constatou que o uso de bioestimulante favorece a parte de massa seca de raízes e parte área em cedro-rosa (*Cedrela fissilis*) em doses de dose de 20 mL L^{-1}, quando comparadas as demais doses do tratamento. Diferindo dos dados apresentados em tratamento com sementes de soja, possivelmente influenciado pelas dosagens estabelecidas, devido ao

parâmetro de concentração serem relativamente próximos. Com base nos resultados que futuras pesquisas com Basfoliar® Top devem ser empregadas a campo para uma melhor avaliação dos resultados.

7 CONCLUSÃO

Conclui-se com base nos resultados uma certa ambuiguidade quanto ao uso de bioestimulante, onde o mesmo não apresentou impactos negativos ou positivos no potencial fisiológico, considerando o uso de bioestimulante como algo opcional dentro do tratamento de sementes de soja.

Futuras pesquisas com o uso do bioestimulante Basfoliar® Top em sementes de soja, devem ser realizadas em ambientes não controlados, uma vez que a campo a resposta das plantas a esses produtos pode divergir dos dados laboratoriais. Monitoramento por períodos prolongados permitiria avaliações abrangentes e conclusões mais convictas quanto ao efeito do bioestimulante sobre o desempenho da cultura e seu potencial de incremento na produtividade.

REFERÊNCIAS

ALBERTON, Andre; DALASTRA, Graciela Maiara; COUTINHO, Pablo Wenderson Ribeiro; SOUTO, Max Sander; JANUÁRIO, Franke; GAMBALE, Priscilla Guedes. Co-inoculação de sementes e aplicação de nitrogênio em cobertura no desempenho produtivo da soja. **Iguazu Science**, São Miguel do Iguaçu, v. 2, n. 3, p. 65-69, maio 2024. Disponível em: https://iguazu.uniguacu.com.br/index.php/iguazu/article/view/75/44. Acesso em: 15 set. 2024.

ALBRECHT, Leandro Paiola; ALBRECHT, Alfredo Junior Paiola; BRACCINI, Alessandro Lucca; LORENZETTI, Juliano. Avaliação econômica e financeira do uso de biorregulador em soja. **Revista em Agronegocio e Meio Ambiente**. v. 13. p. 487-504. Disponível em: DOI: 10.17765/2176-9168.2020. Acesso em: 02 out. 2025.

ALMEIDA, Adriana Queiroz de; SORATTO, Rogério Peres; BROETTO, Fernando; CATANEO, Ana Catarina. Nodulação, aspectos bioquímicos, crescimento e produtividade do feijoeiro em função da aplicação de bioestimulante. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 1, p. 77-88, 2014. DOI: 10.5433/1679-0359.2014v35n1p77. Acesso em: 02 out. 2025.

BATTACHARYYA, Dhriti; BABGOHARI, Mahbobeh Zamani; RATHOR, Pramod; PRITHIVIRAJ, Balakrishnan. Extratos de algas marinhas como bioestimulante na horticultura. **Scientia horticulturae**, v. 196, p. 39-48, 2015. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.scienta.2015.09.012. Acesso em: 02 out. 2025.

BEZERRA, Jeferson Dutra; PEREIRA, Walter Esfrain; SILVA, José Madson da; RAPOSO, Roberto Wagner Cavalcanti. Crescimento de dois genótipos de maracujazeiro-amarelo sob condições de salinidade. **Revista Ceres**, v. 63, n. 4, p. 502-508, 2016 Disponível em: https://doi.org/10.1590/0034-737X201663040010. Acesso em: 15 set. 2024.

BRASIL. **Regras para Análise de Sementes.** 1a ed. Brasília - DF: Secretária de Defesa Agropecuária, 2009. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivos-publicacoes insumos/2946_regras_analise__sementes.pdf. Acesso em: 15 set. 2024.

CANTARELLI, Leandro Damero; SCHUCH, Luis Osmar Braga; TAVARES, Lizandro Ciciliano; RUFINO, Cassyo de Araújo. Variabilidade de plantas de soja originadas de sementes de diferentes níveis de qualidade fisiológica. **Acta Agronómica**, v. 64, n. 3, p.218-222, 2015. Universidade Federal de Pelotas - Pelotas, UFPel, RS, Brasil. DOI: http://dx.doi.org/10.15446/acag.v64n3.45511. Acesso em: 15 set. 2024.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da Safra Brasileira: Grãos - Safra 2024/25 12º Levantamento.** Disponível em: http://www.conab.gov.br. Acesso em: 02 out. 2025.

DOURADO, Daniele; LIMA, Sebastião Ferreira de; LIMA, Ana Paula Leite de; SORATTO, Deborah Nava; BERNARDO, Vitória Fátima; BARBOSA, Henrique Moura. Efeito de bioestimulante em sementes de cedro-rosa. **Brazilian Journal of Development.** Curitiba, v. 6, n. 5, p.30306-30319, mai. 2020. Disponível em: DOI: 10.34117/bjdv6n5-474. Acesso em: 02 out. 2025.

ENGEL, Thaís Caroline; DALASTRA, Graciela Maiara; COUTINHO, Pablo Wenderson Ribeiro; KREUTZ, Juliana Cristina; NETTO, Leila Alves; GAMBALE, Priscilla Guedes Influência da maturação e do armazenamento no potencial fisiológico de sementes de soja. **Iguazu Science**, São Miguel do Iguaçu, v. 2, n. 3, p. 60-64, maio 2024. Disponível em: https://iguazu.uniguacu.com.br/index.php/iguazu/article/view/76/45. Acesso em: 15 set. 2024.

FERREIRA, Daniel Furtado. SISVAR: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista brasileira de biometria**, v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019. DOI: https://doi.org/10.28951/rbb.v37i4.450. Acesso em: 15 set. 2024.

FREZATO, Pablo; BRAGA, Artur Alves de Oliveira; SORACE, Maria Aparecida da Fonseca; COSSA, Conceição Aparecida; PIRES, Carlos Eduardo Monteiro; MACHADO, Vinícius José de Jesus; LHAMAS, Letícia da Silva; OSIPI, Elisete Aparecida Fernandes. Ação de bioestimulantes e nutrientes via tratamento de sementes na germinação e desenvolvimento de plântulas de *Glycine Max* L. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.7, n.2, p.18674-18679 feb. 2021. Disponível em: DOI: 10.34117/bjdv7n2-486. Acesso em: 02 out. 2025.

GONZAGA, Benedito Alves; ANDRADE, Christiano Lima Lobo de; CABRAL FILHO, Fernando Rodrigues. Tratamento de sementes de milho com bioestimulante. **Brazilian Journal of Science**, v. 2, n. 3, p. 46-53, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.14295/bjs.v2i3.248. Acesso em: 15 set. 2024.

HERMES, Estefani Cristiani Koner; NUNES, Joselito; NUNES, Joseli Viviane Ditzel. Influência do bioestimulante no enraizamento e produtividade da soja. **Revista Cultivando o Saber.** ISSN 2175-2214. Edição Especial, p. 33–42. 2015. Disponível em: https://cultivandosaber.fag.edu.br/index.php/cultivando/article/view/675/593. Acesso em: 02 out. 2025.

KLAHOLD, Celestina Alflen; GUIMARÃES, Vandeir Francisco; ECHER, Márcia de Moraes; KLAHOLD, Adolfo; CONTINERO, Robinson Luis; BECKER, Andréia. Resposta da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) à ação de bioestimulante. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 28, n. 2, p. 179-185, 2006. Disponível em: https://www.redalyc.org/pdf/3030/303026569010.pdf. Acesso em: 15 set. 2024.

KRZYZANOWSKI, Francisco Carlos; FRANÇA-NETO, José de Barros; VIEIRA, Daiton Roberval; MARCOS-FILHO, Julio. **VIGOR DE SEMENTES: Conceitos e Testes.** 1. ed. Londrina - PR: ABRATES - Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, 2020. Acesso em: 15 set. 2024.

MAGUIRE, James D. Speed of Germination—Aid In Selection and Evaluation for Seedling Emergence and Vigor. **Crop Science**, v. 2, n. 2, p. 176–177, 1962. Disponível em: https://doi.org/10.2135/cropsci1962.0011183X000200020033x. Acesso em: 15 set. 2024.

MELO, Gabriel Bressiani; SILVA, Alessandro Guerra da; PERIN, Adriano; BRAZ, Guilherme Braga Pereira; ANDRADE, Christiano Lima Lobo de (2021). Tratamento de sementes com doses do bioestimulante à base de algas. **Brazilian Journal of Development**, 7(1), 1418-1431. DOI: https://doi.org/10.34117/bjdv7n1-097. Acesso em: 02 out. 2025.

MORAES, Jane Valadares de. Morfologia e germinação de sementes de *Poecilanthe parviflora Bentham* (fabaceae - faboideae). UNESP – Universidade Estadual Paulista – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. **Dissertação de mestrado.** URI http://hdl.handle.net/11449/96809. Acesso em: 15 set. 2024.

ROCHA, Renato Santos; SILVA, José Algaci Lopes da; NEVES, Josynaria Araújo; SEDIYAMA, Tuneo; TEIXEIRA, Rita de Cássia. Desempenho agronômico de variedades e linhagens de soja em condições de baixa latitude em Teresina-PI. **Revista Ciência Agronômica**, v. 43, n. 1, p. 154-162, 2012. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1806-66902012000100019. Acesso em: 15 set. 2024.

SANT'ANA, Carlos Rodrigo; CADORIN, Danielle Acco; COUTINHO, Pablo Wenderson Ribeiro; SOUTO, Max Sander; PEREIRA, Cristiano; JANUÁRIO, Franke; NETTO, Leila Alves; DALASTRA, Graciela Maiara. Tratamento de sementes de soja durante períodos de armazenamento. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 4, p. 27722-27740, 2022. DOI: avelar. Acesso em: 15 set. 2024.

SCHUCH, Luis Osmar Braga; PANOZZO, Luís Eduardo; LUDWIG, Marcos Paulo;; LUCCA FILHO, Orlando Antonio; AVELAR, Suemar Alexandre Gonçalves; MIELEZRSKI, Fabio; OLIVO, Mateus; SEUS, Rogério. Desempenho de plantas de feijão originadas de lotes de sementes com diferentes níveis de qualidade fisiológica. **Revista da FZVA**, Uruguaiana/RS, v. 15, n. 2, p. 44-52, 2009. Disponível em: revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/fzva/article/view/3570/3895. Acesso em: 15 set. 2024.

SEDIYAMA, Tuneo; SILVA, Felipe; BORÉM, Aluízio; CAMARA, Gil. Botânica e Fenologia. In: (Ed.). **Soja: do plantio à colheita**. Viçosa: UFV, 2015. p.27-54. Disponível em: https://books.google.com.br/books/about/Soja.html?id=azOAEAAAQBAJ&redir_esc=y. Acesso em: [15/09/2024]. Acesso em: 02 out. 2025.

SILVA, Alexandre Cristofaro; CANELLAS, Luciano Pasqualoto; OLIVARES, Fábio Lopes; DOBBSS, Leonardo Barros; AGUIAR, Natalia Oliveira; FRADE, Daniele Ângela Rossinol; REZENDE, Carlos Eduardo; PERES, Lázaro Eustáquio Pereira. Promoção do crescimento radicular de plântulas de tomateiro por substâncias húmicas isoladas de turfeiras. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 35, n. 5, p. 1609-1617,2011. Acesso em: 15 set. 2024.

SILVA, Camilla Sena da; COELHO, Ana Paula de Freitas; LISBOA, Cristiane Fernandes; PEDROSA, Adriene Woods. Conservação da qualidade fisiológica de sementes de café arábica: influência do teor de água, embalagem e ambiente de armazenamento. **Revista Eletrônica Interdisciplinar**, v. 15, n. 2, p. 536–544, 2023. Disponível em: http://revista.univar.edu.br/rei/article/view/406/389. Acesso em: 15 set. 2024.

SILVEIRA, César Martoreli da; SOUZA, Gabriel Vinívius Lima de; JUNIOR, José Eduardo Fadim; TOFFOLI, Carlos Roberto de. Emergência e desenvolvimento inicial de plântulas de amendoim submetidas ao uso de extrato pirolenhoso. **South American Sciences**, v. 2, n. 1, p. e21128-e21128, 2021. DOI: https://doi.org/10.52755/sas.v2iedesp1.128. Acesso em: 15 set. 2024.

TRACE - TRACING THE ORINGIN OF FOOD. **Molecular Biology Database – 2017**. Disponível em: http://www.bats.ch/trace/?file5=coreforms/taxonomy.php&record_number=3. Acesso em: 15 set. 2024.

TECCHIO, Marco Antonio; LEONEL, Sarita; REIS, Luis Lessi dos; SIMONETTI, Lilian Massaro; SILVA, Marlon Jocimar Rodrigues da. Stimulate no desenvolvimento de mudas de kunquat 'Nagami'. **Revista Irriga**, v. 1, n. 1, p. 97-106, 2015. DOI: https://doi.org/10.15809/irriga.2015v1n1p97. Acesso em: 15 set. 2024.