
AValiação de Tecnologias Sustentáveis no Desenvolvimento Inicial de Plântulas de Soja (*GLYCINE MAX*)

EVALUATION OF SUSTAINABLE TECHNOLOGIES IN THE EARLY DEVELOPMENT OF SOYBEAN SEEDLINGS (*GLYCINE MAX*)

Érika Maria de Oliveira¹

Marcos Vinicius Merico Alves²

Thaís Fernanda de Souza Monteiro Schultz³

Gisele Fernanda Mouro⁴

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento inicial de plântulas de soja (*Glycine max*) submetidas aos medicamentos homeopáticos *Arsenicum album* e *Antimonium crudum* 15 CH e 201 CH, Ácido giberélico 6 e 15 CH e ao biofertilizante Supermagro 5% e 10% de diluição. Foram realizados dois testes: o índice de velocidade de germinação e o teste de germinação, utilizando como substrato folhas de papel Germitest. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). As sementes tratadas com Supermagro 10% e o medicamentos homeopáticos *Antimonium crudum* 201 CH, apresentaram maior desenvolvimento em tamanho de raiz e parte aérea além de maior porcentagem, de plântulas normais, enquanto que as sementes tratadas com ácido giberélico apresentaram maior porcentagem de plântulas anormais de soja e menor comprimento aéreo e de raiz.

Palavras-chave: homeopatia; supermagro; ácido giberélico; sementes.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the initial development of soybean (*Glycine max*) seedlings subjected to the homeopathic medicines *Arsenicum album* and *Antimonium crudum* at 15 CH and 201 CH, gibberellic acid at 6 and 15 CH, and the biofertilizer Supermagro at 5% and 10% dilution. Two tests were conducted: the germination speed index and the germination test, using Germitest paper as the substrate. The results were subjected to analysis of variance, and the means were compared using Tukey's test ($p < 0.05$). Seeds treated with Supermagro 10% and the homeopathic medicine *Antimonium crudum* 201 CH showed greater development in root and shoot length, as well as a higher percentage of normal seedlings. In contrast, seeds treated with gibberellic acid had a higher percentage of abnormal soybean seedlings and shorter

¹Graduanda do curso de Engenharia Agrônômica no Instituto Federal do Paraná- IFPR. Érika Maria de Oliveira.

² Graduando do curso de Engenharia Agrônômica no Instituto Federal do Paraná- IFPR. Marcos Vinicius Merico Alves.

³ Técnica em agroecologia Instituto Federal do Paraná- IFPR. Thaís Fernanda de Souza Monteiro Schultz.

⁴ Orientador: Professora e orientadora Dra. Gisele Fernanda Mouro.

root and shoot lengths.

Keywords: homeopathy; super skinny; gibberellic acid; seeds.

1 INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max*) é uma das culturas mundiais mais importantes, devido a sua cadeia tecnológica. O Brasil é um dos maiores exportadores da oleaginosa, o desenvolvimento da soja tem sido caracterizado por rápidos avanços tecnológicos e aumentos significativos de produtividade, tornando-a uma cultura de grande importância na economia nacional, sendo matéria prima de diversos produtos, geração de empregos, e também utilizada na alimentação animal e humana (Batista *et al.*, 2024).

A boa produção de sementes de soja, requer uma população adequada de plantas, manejo cultural correto, nesse contexto a eficácia dessas práticas está intrinsecamente ligada à utilização de sementes de boa qualidade, associadas aos tratamentos de sementes que visam a melhoria e maximização do potencial genético. O bom desenvolvimento inicial da soja executa um papel crucial no estabelecimento e desenvolvimento saudável das plantas desde as fases iniciais de crescimento até sua produção final, a utilização de tratamentos de sementes é uma das tecnologias mais utilizadas para propiciar uma boa germinação e crescimento de plântulas (Franca Neto *et al.*, 2010).

De acordo com Riguetto *et al.* (2016), os tratamentos de sementes com produtos químicos, fungicidas, inseticidas, nematicidas, herbicidas, são por sua vez os mais utilizados, porém causam grandes impactos ambientais, podendo contribuir para a contaminação do solo e da água, ocasionar fitotoxidez na sementes, reduzir a biodiversidade microbiana do solo, além de possuir custo elevado. Em contraponto, existem as tecnologias sustentáveis no tratamento de sementes de soja, como homeopatia e biofertilizantes, as quais são oriundas de produtos naturais possuem custos mais baixos, logo, sendo mais acessíveis, além de propiciar maior potencial fisiológico às sementes, podendo ser empregado para fortalecer as defesas da planta, de forma preventiva.

A homeopatia é utilizada na agricultura como uma ferramenta para contribuir com sistemas de produção mais sustentáveis e menos agressivos ao meio ambiente e ao homem. Sua aplicação na agricultura tem como objetivo melhorar a saúde das plantas e a produtividade agrícola. Atuando na defesa das plantas, tal prática aumenta a resiliência a pragas e doenças e melhora o crescimento através da utilização de formulações altamente diluídas de ingredientes

naturais (Andrade; Casali, 2011). Segundo a Resolução CFF Nº 586, de 29 de agosto de 2013 são mais de 2000 remédios homeopáticos, provenientes de substâncias vegetais, animais e minerais, que têm sido explorados nesse contexto sua legitimidade como insumo agrícola é reconhecida desde 17 de maio de 1999, quando foi classificado como tal. Escolher os medicamentos adequados para o uso pretendido, é um desafio na agricultura, requer um detalhado estudo para a finalidade que se deseja.

De acordo com Riguetto et al., (2016), que avaliaram os efeitos dos medicamentos homeopáticos *Phosphorus* 30 CH, *Arsenicum* 30 CH, *Sulphur* 30 CH, *Silicea* 30 CH e a água, como tratamento controle, no tratamento de sementes de soja no peso médio de grãos de vagens em planta de soja. Os autores concluíram que os medicamentos homeopáticos *Phosphorus*, *Silicea* e *Arsenicum* apresentam potencial para contribuir com incremento produtivo nas plantas de soja, logo, constatou-se que esses tratamentos homeopáticos podem influenciaram positivamente o peso médio dos grãos por vagem, sugerindo que a homeopatia pode ser uma prática promissora para melhorar a produtividade da soja.

O uso das homeopantias *Antimonium crudum* e *Arsenicum álbum*, nos estudos de Marques (2007) demonstrou que o medicamento homeopático *Antimonium crudum*, em diferentes dinamizações (10 a 15CH), causam um efeito reparador no metabolismo das sementes, diminuindo a porcentagem de sementes mortas. Outro estudo também mencionado por Marques (2007) trabalhou com sementes de lentilha intoxicadas com arsênico e tratadas com o medicamento *Arsenicum album*. Os resultados mostraram que as dinamizações 21 e 23 CH estimularam o crescimento. Desse modo, essas homeopantias podem influenciar positivamente a germinação e vigor das sementes.

O crescimento e desenvolvimento vegetal são totalmente influenciados pelos reguladores de crescimento, o ácido giberélico atua na promoção do crescimento do caule e a aplicação desse hormônio na planta pode induzir aumento significativo na sua altura, esse hormônio é responsável pela regulação de vários processos fisiológicos na planta, tais como a mobilização das reservas do endosperma, a germinação de sementes, crescimento da parte aérea e florescimento, ligado diretamente ao processo da planta juvenil para o maduro e o estabelecimento do fruto (Cruciol et al., 2014).

Conforme Cruciol et al., 2014, estudou a aplicação do ácido giberélico e o Paclobutrazol na cultura da soja, realizando a aplicação do ácido giberélico via foliar aos 15 dias após a emergência das plantas aplicando uma calda de 50 mL por vaso (quatro plantas). A aplicação do paclobutrazol foi realizada via solo, também aos 15 dias após a emergência. Concluiu que o

ácido giberélico propiciou aumento na largura de folíolos, teor de clorofila a e redução da clorofila B, entretanto o paclobutrazol reduziu a área foliar, fitomassa seca e diâmetro do caule de plantas de soja.

Segundo Tesseroli (2022), a tecnologia sustentável dos biofertilizantes compostos por microrganismos, como bactérias e fungos, promovem o enriquecimento do solo e crescimento saudável de plantas, podendo incluir substâncias como hormônios, vitaminas e minerais que são essenciais para o crescimento e desenvolvimento das plantas, o biofertilizante Supermagro é uma mistura de micronutrientes fermentados em um meio orgânico, o qual utilizado no tratamento de sementes de soja é uma forma inovadora e sustentável para promover um bom desenvolvimento das plântulas soja, auxiliando na absorção de nutrientes pelas plantas, fortalecendo a resistência a doenças e estresses ambientais, além de contribuir para uma produção benéfica e consciente com o meio ambiente.

Portanto, é de relevância investir em práticas que promovam um bom desenvolvimento inicial das plântulas de soja, como os tratamentos de homeopatia e a utilização de biofertilizantes, os quais não só auxiliam para maximizar o potencial produtivo das lavouras, mas também representa um passo importante em direção a uma agricultura mais sustentável e resiliente às mudanças ambientais, nesse contexto o trabalho possui como objetivo avaliar diferentes doses de medicamentos homeopáticos e biofertilizante Supermagro no desenvolvimento inicial de plântulas de soja.

4

2 METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido nos Laboratório de Sementes, Homeopatia e Agroecologia do Instituto Federal do Paraná (IFPR), Campus Ivaiporã, no período compreendido entre os meses de janeiro e abril de 2024.

Foram utilizadas sementes de soja (*Glycine max*) cultivar TMG 7262, resistente ao cancro da haste, à mancha olho de rã, e pústula bacteriana e a ferrugem asiática, maturação 6.2 com ciclo de 110 a 134 dias e seu PMS médio é de mais de 180g.

No presente trabalho foi avaliado o efeito do tratamento das sementes com produtos sustentáveis, na velocidade de germinação e no desenvolvimento inicial de plântulas de soja (*Glycine max*).

O delineamento experimental utilizado será DIC (delineamento inteiramente casualizado). Os tratamentos foram: Testemunha (água destilada), Super magro 5%, Super

magro 10%, Ácido giberélico 1 CH, Ácido giberélico 15 CH, *Arsenicum album* 15 CH, *Arsenicum album* 201 CH, *Antimonium crudum* 15 CH e *Antimonium crudum* 201 CH.

As homeopantias utilizadas foram preparadas conforme normas da Farmacopeia Homeopática (BRASIL, 2011), utilizando as matrizes adquiridas de farmácia especializada, sendo o diluente inerte, utilizado a água destilada. Os tratamentos com os medicamentos homeopáticos conduzidos às cegas, ou seja, os participantes das avaliações não saberão os tratamentos que estarão sendo utilizados.

O biofertilizante supermagro foi elaborado de acordo com Reis Júnior *et al.* (2012). As homeopantias utilizadas foram preparadas e utilizadas no mesmo dia, tendo como diluente inerte a água destilada. A Solução de Microrganismos eficientes foi elaborada pela metodologia proposta por Casali (2020).

Foram feitos ensaios com as sementes de soja, índice de velocidade de germinação e o teste de avaliação de plântulas, os quais serão descritos a seguir.

Índice de Velocidade de Germinação, inicialmente as sementes foram deixadas por 5 minutos com hipoclorito de sódio diluído com água destilada (2,5%) e depois, lavadas com água destilada para fazer uma limpeza e desinfecção superficial de possíveis impurezas.

As sementes foram deixadas nos tratamentos por 2 horas. A embebição foi realizada em grupos de 25 sementes, em cada copo de polipropileno, de 50 mL, contendo 40 mL de água com o tratamento. Foi feita a distribuição das sementes em caixas Gerbox com papel Germitest®.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com cinco repetições por tratamento, as sementes foram colocadas em caixas Gerbox, sobre duas folhas de papel Germitest® umedecido com 2,5 vezes a quantidade de água destilada em relação ao seu peso.

A parcela foi constituída de 25 sementes em copo de polipropileno. As caixas Gerbox foram dispostas em câmara B.O.D., em temperatura constante de 25°C, fotoperíodo de 16 horas de iluminação e 8 horas no escuro, por 5 dias. As contagens das sementes germinadas foram realizadas diariamente por cinco dias.

O teste de Condutividade Elétrica (CE), realizado na água de embebeçam, imediatamente após a retirada das sementes, foi feita a medida de condutividade elétrica, utilizando-se um Condutivímetro de bancada.

Para obtenção do índice de velocidade de germinação (IVG) foi feita a contagem diária do número de sementes germinadas, mantendo-as no substrato (papel Germitest®) durante os cinco dias do experimento. Com os dados diários foi calculado o IVG, utilizando a equação de

Maguire (1962):

$$IVG = (G1 / N1) + (G2 / N2) + \dots + (Gn / Nn)$$

em que:

G1, G2, G3, ... Gn = número de sementes germinadas no dia da observação.

N1, N2, N3, ... Nn = número de dias após a semeadura.

c) Porcentagem de germinação (GER): foi determinada a GER ao final dos cinco dias do experimento, computando-se o número total de sementes germinadas por parcela.

d) Massa da matéria seca final (MMSF)

A MMSF foi obtida com as sementes de cada parcela após o final do experimento de germinação. As sementes germinadas foram transferidas aos sacos de papel Kraft devidamente identificados. Esses sacos foram acondicionados em estufa de circulação forçada de ar, com temperatura de 65°C, até atingirem massa constante, sendo então determinada a massa em balança com sensibilidade de 0,0001 g.

No Teste de Avaliação das Plântulas, inicialmente as sementes foram deixadas por 5 minutos com hipoclorito (2,5%) de sódio diluído com água destilada e depois, lavadas com água destilada para fazer uma limpeza e desinfecção de possíveis impurezas.

Os substratos utilizados foram folhas de papel Germitest®, umedecidas com água 2,5 vezes o seu peso, tendo duas folhas de papel inferiores e semente e uma superior. A quantidade de preparado homeopático usada foi na proporção de 20% do peso do substrato mais água, para todos os tratamentos.

Após a identificação dos tratamentos, as folhas foram dobradas em formas de rolos e acondicionadas em sacos plásticos, e posteriormente armazenadas em estufa B.O.D. (Demanda Bioquímica de Oxigênio).

A temperatura utilizada foi de 25°C, com 16 horas de fotoperíodo, por 8 dias de acordo com as recomendações das regras de análise de sementes. O experimento obedecerá às regras para análise de sementes (Brasil, 2009).

A morfometria das plântulas - Os comprimentos da raiz (CR) e a altura da parte aérea (CPA) foram avaliados em 10 plântulas, selecionadas aleatoriamente em cada repetição, 9 dias após o início do teste de germinação.

Foi considerado o valor médio das 10 plântulas como uma repetição. O comprimento (cm) da parte aérea e comprimento de raiz, utilizando uma régua com precisão de 0,1 cm para aferir os resultados.

Os pesos fresco e seco foram avaliados em 10 plântulas, selecionadas aleatoriamente

em cada repetição, 9 dias após o início do teste de germinação.

Para a determinação do peso seco, as plântulas foram colocadas em estufa a 60 °C por aproximadamente três dias até atingirem massa constante, sendo o resultado expresso em gramas.

Os trabalhos foram instalados com um delineamento inteiramente casualizado. As análises estatísticas dos resultados foram feitas com apoio do aplicativo Excel a partir da análise de variância, ANOVA, e quando significativo, as médias serão comparadas pelo teste de Tukey, com $p \leq 0,05$ de probabilidade. Foram utilizadas cinco repetições com quatro sub-amostras de 40 sementes por tratamento.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os resultados quanto ao Índice de velocidade de germinação (IVG), porcentagem de germinação e peso seco de plântulas.

Tabela 1 - Valores médios de condutividade elétrica, germinação, índice de velocidade de germinação (IVG) das sementes, peso verde e seco (mg) e matéria seca (%) das plântulas germinadas dos diferentes tratamentos.

	Condutividade elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Índice de Velocidade de Germinação	Germinação (%)	Peso seco/plântula (mg)
Controle	453,0c	4,17	94,4	265,2
Acido Giberélico 6 CH	386,8c	4,14	96,8	274,9
Acido Giberélico 15CH	430,6c	4,09	95,2	257,4
<i>Antimonium crudum</i> 15CH	435,8c	4,22	92,0	250,3
<i>Antimonium crudum</i> 201 CH	404,8c	4,13	95,2	243,7
<i>Arsenicum album</i> 15 CH	412,0c	4,26	93,6	250,0
<i>Arsenicum album</i> 201 CH	408,0c	4,49	96,8	267,1
Supermagro 5%	1176,0b	3,74	95,2	253,2
Supermagro 10%	1678,4a	4,00	97,6	280,6
CV%	25,12	9,29	4,41	6,84

Médias seguidas por letras minúsculas na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Fonte: Elaborada pelos autores (2024)

As sementes tratadas com Supermagro 5 e 10% apresentaram médias maiores de condutividade elétrica, sendo 1678,4 $\mu\text{S}/\text{cm}$ e 1176,0 $\mu\text{S}/\text{cm}$, em relação aos outros tratamentos, que apresentaram condutividade elétrica média de 418,71 $\mu\text{S}/\text{cm}$. O teste de condutividade elétrica é utilizado para avaliar o vigor de sementes, o qual diz respeito à integridade das membranas celulares. Sementes de baixo vigor apresentam maior lixiviação de eletrólitos para o meio de embebeçam, resultando em valores mais altos de condutividade elétrica (Pavinato; Muller; Kolln, 2008).

Os valores médios de condutividade elétrica apresentados na (Tabela 1) variaram significativamente entre os tratamentos, correspondendo o tratamento com Supermagro diluído em 10%, apresentando o maior valor de 1678,4 ($\mu\text{S}/\text{cm}$), em seguida o tratamento Supermagro diluído em 5%, apresentando a condutividade elétrica de 1176,0 ($\mu\text{S}/\text{cm}$), se diferenciando dos demais tratamentos, apresentando variação significativa entre os mesmos, com os valores médios mais baixos observados nos controle e homeopáticos (408,0 a 453,0 $\mu\text{S}/\text{cm}$) os quais não se distinguiram, e os valores mais altos nos com Supermagro (1678,4 e 1176,0 $\mu\text{S}/\text{cm}$, respectivamente).

Nesse contexto, as soluções de Supermagro 5 e 10%, implicaram em um maior valor de condutividade elétrica, devido às suas partículas presentes na solução que alteram a condutividade elétrica do meio, entretanto não diz respeito à viabilidade da semente. A estabilidade do biofertilizante Supermagro é um fator importante, segundo Pavinato, Muller e Kolln, (2008) a decomposição dos nutrientes do biofertilizante podem exercer influência sobre a condutividade elétrica das sementes de soja, aumentando assim a condutividade do meio, porém sem alterar a integridade das sementes.

Segundo estudo realizado por Carneiro *et al.*, (2020), foi observado que lotes de sementes de soja (*Glycine max*) com menor percentual de plântulas normais apresentavam maior valor médio de condutividade elétrica e menor vigor de plântulas. Esses resultados mostram uma relação inversa entre a porcentagem de plântulas normais e a condutância elétrica, sugerindo que plântulas menos vigorosas apresentam maior perda de eletrólitos, resultando em menor qualidade fisiológica. Assim, a avaliação da condutividade elétrica pode ser utilizada como um eficaz indicador do vigor da semente de soja, permitindo identificar lotes com maior potencial de estabelecimento no campo (Carneiro *et al.*, 2020).

Neste ensaio não houve diferença significativa ($P>0,05$) nas variáveis Índice de Velocidade de Germinação, Germinação (%) e no peso seco por plântula (mg), respectivamente com médias de 4,14, 95,2 e de 260,27 mg. A homogeneidade genética e fisiológica das sementes

utilizadas pode ter contribuído para a consistência dos resultados, minimizando variações entre os tratamentos. Segundo Souza (2018), utilizou o medicamento homeopático *Arsenicum album* 18 CH, em sementes de baixo e alto vigor, verificou-se um aumento da germinação das mesmas, e com a dinamização de 30 CH obteve-se maior germinação de plantas de alto e baixo vigor.

Em relação à germinação das sementes de soja da cultivar TMG 7262, não houve diferença ($P>0,05$) entre os tratamentos, com média de 95,2% de germinação. Também não houve diferença ($P>0,05$) em relação ao índice de velocidade de germinação dos tratamentos, com valor médio de 4,134. E não houve diferença significativa no peso seco de plântulas entre os tratamentos, apresentando a média de 260,27 mg.

De acordo com Marques *et al.*, (2009) a utilização da homeopatia na germinação de sementes de soja, com o tratamento de *Antimonium crudum* 14CH resultou em um aumento nos valores médios da parte aérea e no comprimento total das plântulas de soja, com relação à massa verde por plântula, apresentou diferenças significativas ($P<0,05$) entre o grupo controle e os grupos de sementes as quais, foram tratadas com o medicamento homeopático *Arsenicum album* 201CH e o biofertilizante Supermagro 5%. No entanto, os grupos de sementes tratadas com os medicamentos homeopáticos *Arsenicum album* 201CH e o biofertilizante Supermagro 5% não diferiram entre si.

Na Tabela 2 são apresentados os resultados quanto ao Índice de velocidade de germinação (IVG), porcentagem de germinação e peso seco de plântulas.

Tabela 2 - Valores médios de plântulas normais, plântulas anormais, sementes não germinadas, comprimentos da raiz e da parte aérea, peso verde e peso seco/plântula e matéria seca das plântulas dos diferentes tratamentos.

	Plântulas normais (%)	Plântulas anormais (%)	Sementes não germinadas (%)	Comprimento da raiz (cm)	Parte aérea (cm)	Peso seco/plântula (mg)
Controle	6,1c	83,0a	10,8ab	3,4cd	1,4d	92,0ab
Ácido Giberélico 6 CH	5,5c	79,5a	15,0a	2,2d	0,6d	98,0ab
Ácido Giberélico 15CH	67,0b	25,0b	8,0ab	7,0bc	7,3bc	85,2ab
<i>Antimonium crudum</i> 15CH	84,5a	11,5bc	4,0b	2,8cd	1,9d	94,5ab
<i>Antimonium crudum</i> 201 CH	78,5ab	16,0bc	5,5ab	4,2cd	5,2c	116,1a

<i>Arsenicum album</i> 15 CH	78,5ab	15,0bc	6,5ab	10,9ab	9,8ab	65,7b
<i>Arsenicum album</i> 201 CH	79,0ab	15,0bc	6,0ab	12,8a	11,4a	84,4ab
Supermagro 5%	89,5a	7,0c	3,5b	9,8ab	8,5ab	93,7ab
Supermagro 10%	91,9a	5,5c	2,5b	12,5a	11,0a	92,3ab
CV%	10,68	25,42	60,45	24,85	21,02	19,93

Médias seguidas por letras minúsculas na mesma linha diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Fonte: Elaborada pelos autores (2024)

As sementes tratadas com Supermagro 5 e 10%, apresentaram os melhores valores sementes germinadas com plântulas normais, sendo respectivamente (91,95 e 89,5 %) seguido do tratamento homeopático de *Antimonium crudum* 15 C, também apresentou os maiores valores de plântulas normais (79 %). Os tratamentos *Arsenicum album* 201 CH, *Antimonium crudum* 201 CH, e *Arsenicum album* 15 CH, não se diferiram entre si (P<0,05). As sementes tratadas com Ácido giberélico 15CH e água dinamizada apresentaram os menores resultados de plântulas normais (6,7 e 6,175%) respectivamente.

10

As plântulas anormais no tratamento controle e no tratamento de ácido giberélico apresentaram os maiores resultados, respectivamente (83 e 79%), e com resultados mais baixo o Supermagro 5 e 10% e *Antimonium crudum* 201 CH, ou seja, os valores mais baixos sugerem uma maior uniformidade de plântulas. Os demais resultados não se diferiram (P<0,05), nesse contexto os tratamentos de Supermagro e *Antimonium crudum* se mostram promissores.

De acordo com estudos foi evidenciado que o tratamento de sementes de soja com a utilização de biofertilizante Supermagro e medicamentos homeopáticos resultou em melhorias na germinação e no vigor das sementes. Pinheiro, Duarte, Belivaqua e Antunes em 2019, realizaram pesquisas sobre o tratamento de sementes de soja com o biofertilizante Supermagro, o qual demonstrou efeitos positivos na germinação e vigor das sementes e soja, além de propiciar para uma boa germinação e maiores plântulas. Esses resultados obtidos destacam a importância da utilização do Supermagro como uma alternativa promissora no processamento da soja, que oferece benefícios significativos à produção agrícola.

Já em relação às sementes não germinadas o Ácido giberélico 6CH apresentou o maior valor (15), se diferindo do Supermagro 5 e 10% e *Antimonium crudum* 15CH, que apresentaram os menores valores. Nesse contexto, os tratamentos de *Arsenicum album* 201 CH, *Antimonium*

crudum 201 CH, *Arsenicum album* 15 CH, ácido giberélico 15CH e a água dinamizada não apresentaram diferença entre-si ($P < 0,05$).

Os tratamentos de Supermagro 10% e *Arsenicum album* 201 CH, possuíram os maiores resultados ($P < 0,05$) em comprimento de raiz e parte aérea. O supermagro a 5% e o *Arsenicum album* 15 CH, não se diferiram entre -si ($P < 0,05$) nos comprimentos de raiz e parte aérea e os tratamentos de Ácido giberélico 6CH, água dinamizada, *Antimonium crudum* 15CH, apresentaram os menores resultados. Logo, pode-se afirmar que os tratamentos de Supermagro 10% e *Arsenicum album* 201 CH houve melhor desenvolvimento aéreo e de raiz, o que implica em maximizar a produtividade da cultura, melhor absorção de nutrientes, melhor arquitetura da planta, incluindo número e comprimento de entrenós, ramificações e folhas, afetando diretamente a interceptação de luz solar a fotossíntese e conseqüentemente a produtividade.

Bonato *et al.*, (2009) estudou o efeito de medicamentos homeopáticos em plantas de *Mentha arvensis* L. Os autores verificaram que os medicamentos homeopáticos *Arsenicum album* nas dinamizações 6, 12, 24, 30CH, aplicados semanalmente por 98 dias em plantas melhoram a altura das plantas, biomassa seca e fresco. Essa melhora pode ser justificada pela capacidade de influência dos medicamentos homeopáticos no metabolismo das plantas, promovendo um crescimento mais vigoroso e saudável, as substâncias altamente diluídas podem provocar respostas biológicas significativas. Sugere-se que o *Arsenicum album* atua nos mecanismos internos que resultaram em um desenvolvimento mais robusto, possivelmente devido a uma melhor assimilação de nutrientes ou a uma maior resistência a estresses ambientais.

No peso seco de plântulas de soja o tratamento de *Antimonium crudum* 201 CH, apresentou o maior valor (116,1 mg), em comparação ao tratamento de *Arsenicum album* 15 CH com valor de (67,5 mg), os demais tratamentos não diferiram entre si ($P < 0,05$). Essa diferenciação substancial no peso seco das plântulas sugere que *Antimonium crudum* 201 CH tem um efeito mais pronunciado na promoção do crescimento e desenvolvimento da soja em comparação com *Arsenicum album* 15 CH.

Com os resultados obtidos por Bonato *et al.* (2009) em *Mentha arvensis* L., onde *Arsenicum album* melhorou a altura e a biomassa das plantas, conclui-se que diferentes espécies vegetais podem responder de maneira distinta a diferentes medicamentos e dinamizações homeopáticas. A maior eficácia do *Antimonium crudum* 201 CH no aumento do peso seco das plântulas de soja pode ser atribuída a uma melhor adequação desse medicamento à fisiologia específica da soja, promovendo um crescimento mais vigoroso e saudável em comparação ao *Arsenicum album*.

4 CONCLUSÃO

Embasado nos resultados obtidos, podemos concluir que o biofertilizante Supermagro diluído em 10% e o medicamento homeopático de *Arsenicum album* 201 CH, promoveram maior crescimento de raiz e parte aérea de plântulas de soja, mostraram-se mais eficazes na promoção da germinação e desenvolvimento saudável das plântulas, conforme evidenciado pelos altos percentuais de plântulas normais e menores porcentagens de plântulas anormais e sementes não germinadas, indicando um possível efeito benéfico na soja.

Por outro lado, os tratamentos de ácido giberélico (AG 6 e AG 15) *Antimonium crudum* (15CH e 201 CH) resultaram em um desempenho significativamente inferior aos demais, com altos índices de plântulas anormais e sementes não germinadas, além de menor desenvolvimento radicular e da parte aérea. Esses resultados mostram que a escolha do tratamento é crucial para otimizar o desenvolvimento das mudas e sugerem um potencial promissor para a utilização de tratamentos homeopáticos e biofertilizantes na agricultura, destacando também a relevância de realizar estudos adicionais para compreender melhor os efeitos dos mesmos na agricultura.

12

REFERÊNCIAS

ANDRADE, F.M.C.; CASALI, V.W.D. Homeopatia, agroecologia e sustentabilidade. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 6, n.1, p. 49-56, 2011.

BATISTA, A. A. M.; FONTANELA, E.; CUNHA, V. S.; CONCEIÇÃO, C. G.; GAUTÉRIO, G. R.; JAQUES, L. B. A.; SALDANHA, A. P. **Evolução do cultivo de soja em terras baixas: Um panorama na visão dos produtores**. [S.l.]: Seven Editora, 2024.

BEVILAQUA, G. A. P.; SCHWENGBER, J. E.; MARQUES, R. L. L. Produção de sementes de trigo com insumos de base ecológica. **Cadernos de Agroecologia**, v.4, n.1, 2009.

BONATO, C. M.; PROENÇA, G. T.; REIS, B. Homeopathic drugs *Arsenicum album* and Sulphur affect the grot and essential oil content in mint (*Mentha arvensis* L.) **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v.31, n.1, p.101-105, 2009.

CARNEIRO, T. H. M.; CAVALCANTE, A. G.; CAVALCANTE, A. C. P.; ANDRADE, G. A. V.; LIMA, N. J. C.; AQUINO, L. A. Efeito de vigor de sementes sobre as características fisiológicas e produtivas da soja. **Acta iguazu**, v.09, n.02, p. 122-133, 2020.

CRUCIOL, G. C. D.; KOYANAGUI, M. T.; BATISTA, T. B.; BINOTTI, F. F. S.; COSTA, M. L. N. Aplicação de ácido giberélico e paclobutrazol na cultura da soja. **Revista de Agricultura Neotropical**, v.1, n.2, p. 72-79, 2014.

FRANCA NETO, J. D. B.; KRZYŻANOWSKI, F. C.; HENNING, A. A.; PÁDUA, G. P. Tecnologia da produção de semente de soja de alta qualidade. **Informativo Abrates**, Londrina, v. 20, n. 3, p. 26-32, out. 2010. Edição Especial. Edição do III Workshop Brasileiro sobre Controle de Qualidade de Sementes, Uberlândia, out. 2010.

RIGUETO, C. S.; SOUZA J., J. B.; MOURO, G. F.; MACENA, A. M. F.; DINIZ, E. R., Efeito de preparados homeopáticos na produtividade da cultura da soja (*Glycine max L.*). *In: SEMINÁRIO DE AGROECOLOGIA DO MATO GROSSO DO SUL*, 6., 2016, Dourados Ms. **Anais [...]**. Dourados Ms: Sbeb, 2016. p. 1-8

MARQUES, R. M.; CAVALCA, P. M.; CASALI, V. D.; BONATO, C. M. Efeito de medicamentos homeopáticos na germinação de sementes de soja. *In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA CESUMAR*, 6., 2009, Maringá. **Anais [...]**. Maringá: EPCC, 2009.

MARQUES, R. M. **Vigor de sementes de milho tratadas com os preparados homeopáticos de Antimonium crudum e Arsenicum album**. 2007. 80 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa MG, 2007. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/4651/1/texto%20completo.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2024.

TESSEROLI, T. T. **Efeito de biofertilizantes na germinação e crescimento de plântulas do feijão (*Phaseolus vulgaris*)**. 2022. 27 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapeco SC, 2022.

13

PAVINATO, P.; MULLER, M.; MEERT, L.; KOLLN, O.; MICHALOVICZ, L. Doses de biofertilizante foliar supermagro nas culturas da soja e do milho. *In: FertBio*, 2008, Guarapuava. **Anais [...]**. Guarapuava: Universidade Estadual do Centro Oeste, 2008.

PINHEIRO, R. P.; DUARTE, V. C. B.; BEVILAQUA, G. A. P.; ANTUNES, I. F. Homeopáticos Efeito de preparados homeopáticos no vigor de sementes e desenvolvimento de plântulas de feijão. **Revista de Ciências Agrárias**, Pelotas, v. 2, n. 42, p. 379-386, maio 2019. Doi: <http://dx.doi.org/10.19084/RCA.15209>.

SOUZA, J. C. **Influência de medicamentos homeopáticos na germinação e eventos pós-germinativos em sementes de soja de baixo, médio e alto vigor**. 2018. 58 f. Tese (Doutorado em Agroecologia) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2018.