



## TRATAMENTO DE SEMENTES: ATENUAÇÃO DO ESTRESSE HÍDRICO E POTENCIAL FISIOLÓGICO EM SOJA

Mayara Fávero Cotrim<sup>1</sup>, Ricardo Gava<sup>2</sup>, Edson Lazarini<sup>3</sup>, Ana Carina da Silva Cândido<sup>4</sup>,  
Laurize Danielle Araújo da Silva<sup>5</sup>, Josiane Souza Salles<sup>6</sup>

**RESUMO:** Enraizantes apresentam-se como uma alternativa economicamente viável e sustentável que podem regular e ou modificar os processos fisiológicos em plantas, uma vez que estimulam o crescimento, mitigam as limitações induzidas pelo estresse hídrico e uniformizam o estabelecimento do estande de plantas a campo. Sob a hipótese de que sementes bem nutridas originam plantas vigorosas e produtivas, objetivou-se avaliar a influência do tratamento de sementes associado a umidade do solo adequada na qualidade final das sementes obtidas. O delineamento foi em blocos casualizados, em esquema fatorial, com dois cultivares de soja (Foco IPRO e Aporé HO), seis tratamentos de sementes e dois ambientes de cultivo (irrigado e sequeiro), dispostos em cinco blocos. O potencial fisiológico das sementes produzidas foi avaliado pelo teste de germinação, primeira contagem da germinação, envelhecimento acelerado, condutividade elétrica, índice de velocidade de emergência, emergência, comprimento e massa seca de plântulas, vigor e viabilidade pelo teste de tetrázólio. A utilização de bioestimulantes promove maior resistência ao déficit hídrico, além de proporcionar proteção à planta, o que demonstra capacidade de suporte em períodos de déficit hídrico em início de cultivo. As plantas possuem capacidade de recuperação de períodos de déficit hídrico inicial com auxílio da utilização de bioestimulantes. Em condições de sequeiro, as cultivares estudadas demonstraram melhor comportamento devido a adaptação do genótipo a condições estressantes.

**PALAVRAS-CHAVE:** tecnologia de sementes, bioestimuladores, germinação.

<sup>1</sup> Doutoranda em agronomia, UNESP, SP, CEP 15385-000, Campus Ilha Solteira, SP. Fone (67) 9 9811-2518 e mayara.cotrim@unesp.br

<sup>2</sup> Prof. Doutor, Irrigação e Drenagem Agrícola, UFMS, Chapadão do Sul/MS

<sup>3</sup> Prof. Doutor, Depto de Fitotecnia, UNESP, Ilha Solteira/SP

<sup>4</sup> Profª. Doutora, Tecnologia de Sementes, UFMS, Chapadão do Sul/MS

<sup>5</sup> Aluna graduação em agronomia, UFMS, Chapadão do Sul/MS

<sup>6</sup> Profa. Doutora Agronomia, UEMS, Cassilândia /MS

## **SEED TREATMENT: ATENUATION OF WATER STRESS AND PHYSIOLOGICAL POTENTIAL IN SOYBEANS**

**ABSTRACT:** Rooting agents are presented as an economically viable and sustainable alternative that can regulate and/or modify the physiological processes in plants, since they stimulate growth, mitigate the limitations induced by stress and standardize the establishment of the plant stand in the field. Under the hypothesis that well-nourished seeds originate vigorous and productive plants, the objective was to evaluate the influence of seed treatment associated with adequate soil moisture on the final quality of the seeds obtained. The design was in randomized blocks, in a factorial scheme with two cultivars (Foco IPRO and Aporé HO), six seed treatments and two cultivation environments (irrigated and rainfed), arranged in five blocks. The physiological potential of the produced seeds was evaluated by the germination test, first germination count, accelerated aging, electrical conductivity, emergence speed index, emergence, length and dry mass of seedlings, vigor and viability by the tetrazolium test. The use of biostimulants promotes greater resistance to water deficit, in addition to providing protection to the plant, which demonstrates its ability to support periods of water deficit at the beginning of cultivation. The plants have the ability to recover from periods of initial water deficit with the aid of the use of biostimulants. Under rainfed conditions, the studied cultivars showed better behavior due to the adaptation of the genotype to stressful conditions.

**KEYWORDS:** seed technology; biostimulators; germination

### **INTRODUÇÃO**

Para tolerar os danos de déficit hídrico, as plantas desenvolveram mecanismos para resistir as condições climáticas adversas a longo prazo e passaram por diversas alterações morfológicas, fisiológicas e bioquímicas para se adaptar ao estresse e completar seu ciclo de vida (SHEN et al., 2017). A utilização de bioestimulantes têm sido empregados em todas as fases da produção agrícola, inclusive no tratamento de semente. São classificados como estimulantes vegetais os compostos por substâncias ou microrganismos como enzimas, proteínas, aminoácidos, bactérias, fungos, micronutrientes e compostos inorgânicos (CHIAIESE et al., 2018; SHAHRAJABIAN et al., 2021). Portanto, objetivou-se avaliar a influência do tratamento de sementes associado a umidade do solo adequada na qualidade das sementes obtidas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no campo experimental da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Chapadão do Sul, MS, Brasil (18°46'26"S e 52°37'28"W, altitude média de 810 m), na safra de soja 2020/2021 durante o período de 01 de novembro a 13 de março. O clima da região é classificado como tropical de cerrado. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, em esquema fatorial triplo com seis tratamentos de sementes, dois cultivares de soja e dois ambientes (sequeiro e irrigado), repetidos em cinco blocos, totalizando 120 unidades amostrais com área total de 0,5 hectares. O manejo fitossanitário ao longo do ciclo de cultivo atendeu todas as necessidades de ocorrência de pragas e doenças de forma preventiva, com uma aplicação de pré e pós emergente, herbicidas, inseticidas e fungicidas em todos os blocos. Conforme laudo de germinação nas embalagens das sementes comerciais, para o lote de sementes da cultivar Foco IPRO e Apuré IPRO constava 90% de germinação em condições controladas. Os produtos utilizados nos tratamentos de sementes seguiram a recomendação da bula do fabricante, conforme exposto na Tabela 1.

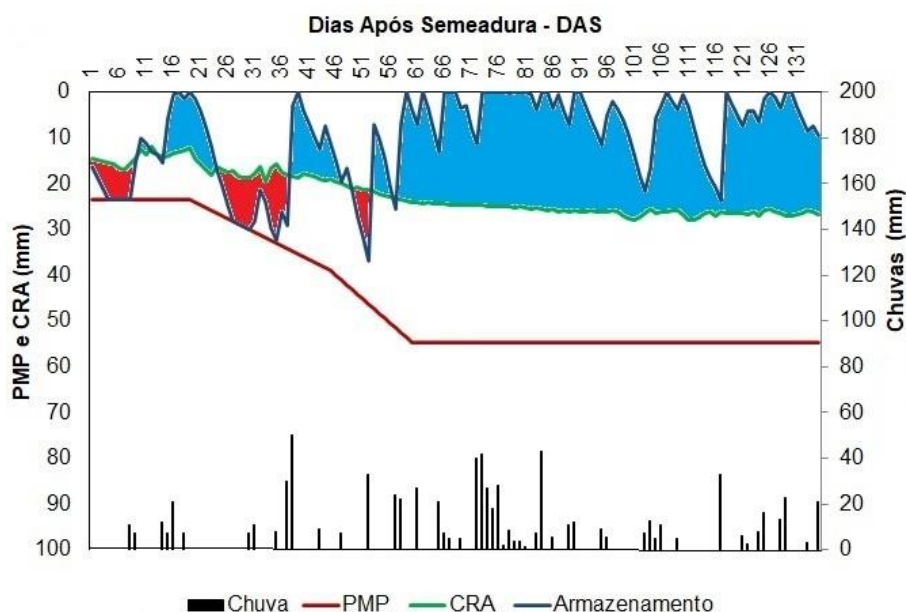
**Tabela 1.** Descrição dos produtos comerciais, formulações, recomendação, densidade e empresa detentora.

| Descrição | Produto comercial | Formulações <sup>1</sup>   | Recomendação       | Densidade á 20°C | Empresa detentora |
|-----------|-------------------|--|--------------------|------------------|-------------------|
| T1        | Standak TOP       | Piraclostrobina<br>+ Tiofanato Metílico<br>+ Fipronil  | 2 mL kg de semente | -                | BASF              |
| T2        | Racimax           | 10,72 g/L (Cobalto)<br>+ 107,25 g/L (Molibdênio)<br>+ 157,30 g/L (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )<br>+ 28,60 g/L (Nitrogênio)<br>+ 12,30 g/L (K <sub>2</sub> O)<br>+ 107,25 g/L Carbono Orgânico total | 2 mL kg de semente | 1,43 g mL        | de Sangosse       |
| T3        | Enervig Leg       | 6,70 g/L (Boro)<br>+ 3,38 g/L (Cobalto)<br>+ 134,0 g/L (Molibdênio)  | 2 mL kg de semente | 1,34 g mL        | Oxíquímica        |

|    |           |   |                      |                        |                  |
|----|-----------|---|----------------------|------------------------|------------------|
| T4 | BiomaPhos | <i>Bacillus subtilis</i><br>+ <i>Bacillus megaterium</i>  | 2 mL kg de semente   | 1,01 g mL              | Embrapa          |
| T5 | Upseeds   | 30,82 g/L (K <sub>2</sub> O)<br>+ 6,0 g/L (Cobalto)<br>+ 120,6 g/L (Molibdênio)<br>+ 12,0 g/L (Níquel)                            | 1,5 mL kg de semente | 1,34 g cm <sup>3</sup> | Compass Minerals |
| T6 | Energize  | 6,0 % (Nitrogênio)<br>+ 2,0 % (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )<br>+ 1,9 % (Enxofre)<br>+ 2,0 % (Cobalto)<br>+ 40,0 % (Molibdênio) | 1,5 g kg de semente  | 1,5 g L                | Nutriplant       |

<sup>1</sup>Informações contidas na bula do fabricante.

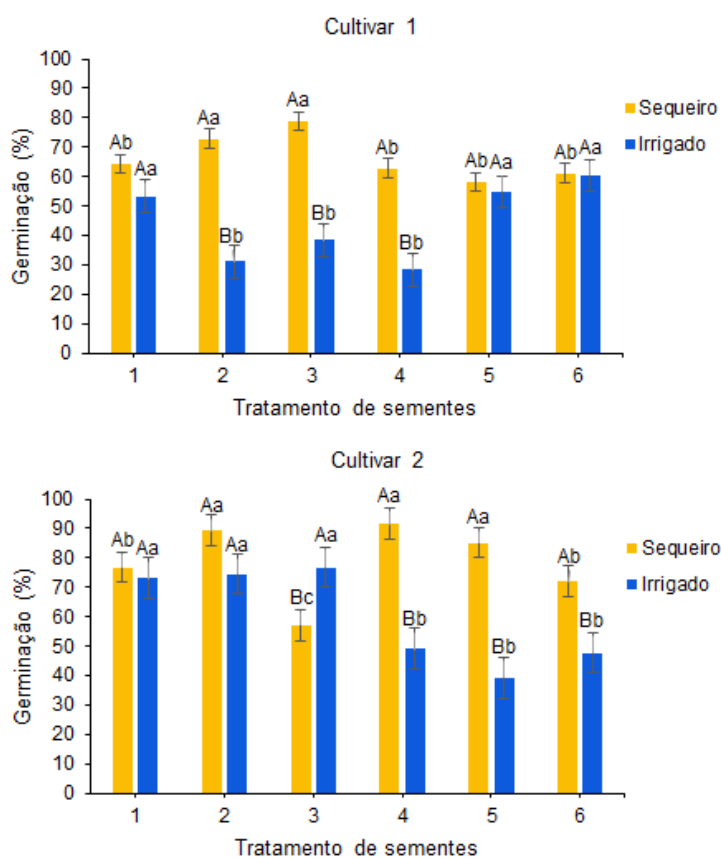
Os períodos de déficit hídrico na área de sequeiro estão contidos na Figura 1. A demonstração do período de déficit é demonstrada pelo gráfico em vermelho, onde através do cálculo do balanço hídrico as irrigações foram realizadas apenas quando a cultura atingia o limite inferior da Capacidade Real de Água do solo (CRA). A colheita da parcela útil foi realizada nos dias 25 de fevereiro de 2021 para a cultivar Foco IPRO e 10 de março de 2021 para a cultivar Aporé IPRO.



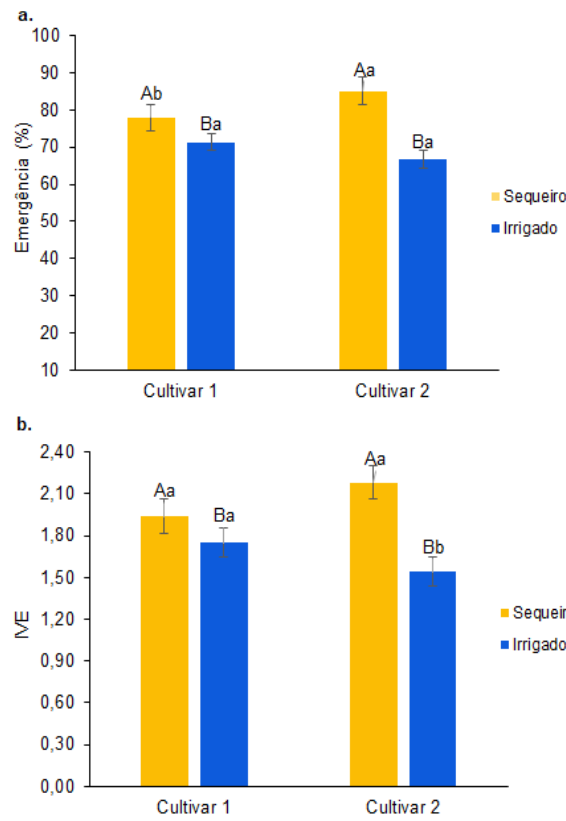
**Figura 1.** Balanço hídrico e período de déficit em ambiente de sequeiro durante o período experimental da safra de soja 2020/2021. PMP: ponto de murcha permanente e CRA: Capacidade real de água no solo. Dados fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia – INMET.

A colheita das parcelas úteis foi realizada nos dias 25 de fevereiro de 2021 para a cultivar Foco IPRO e 10 de março de 2021 para a cultivar Aporé IPRO. As amostras retiradas do experimento a campo foram armazenadas em sacos de papel tipo kraft levadas a controle de temperatura regulado a 17 °C e umidade relativa de 50% até o momento das avaliações fisiológicas em laboratório. Para determinação dos efeitos dos tratamentos na qualidade da semente, foram realizados os testes de germinação, primeira contagem de germinação, envelhecimento acelerado, condutividade elétrica, índice de velocidade de emergência, emergência, comprimento e massa seca de plântulas e o teste de tetrazólio. Os dados foram submetidos a análise de variância e a normalidade dos resíduos por Shapiro-Wilk. O gráfico de correlação e dispersão de Pearson foi construído através das correlações entre as variáveis biométricas.

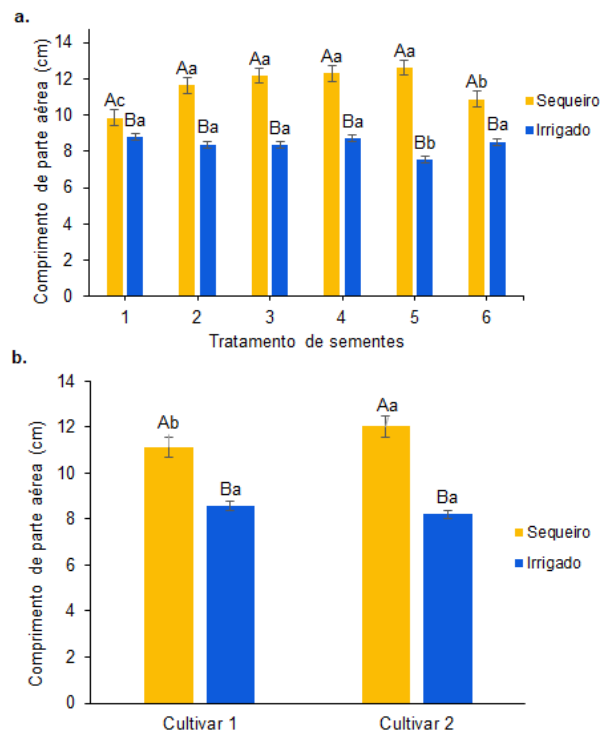
## RESULTADOS E DISCUSSÃO



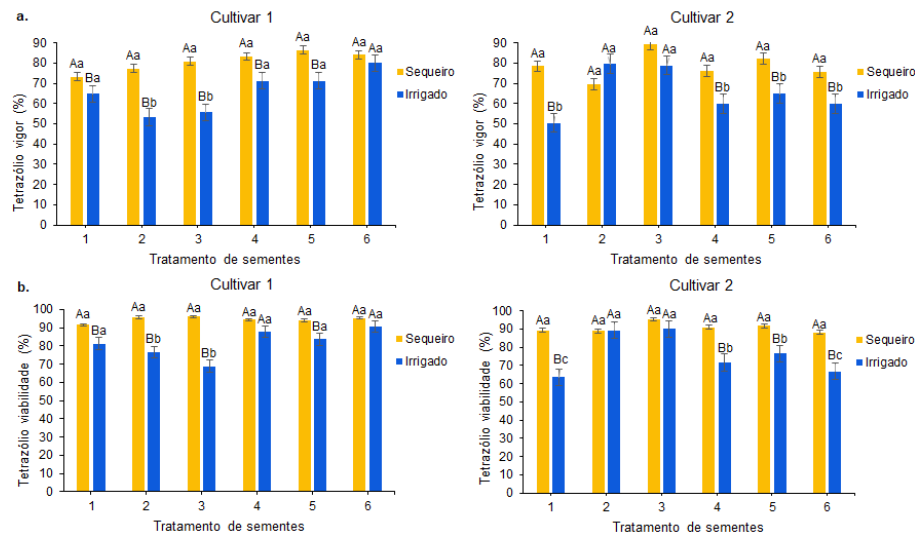
**Figura 2.** Análise de germinação em relação ao desdobramento da interação entre tratamento de sementes em dois manejos de irrigação para duas cultivares. Letras minúsculas diferentes diferem os tratamentos de sementes para cada manejo. Letras maiúsculas diferentes diferem o manejo de irrigação em cada tratamento de sementes.



**Figura 3.** Análise de emergência e índice de velocidade (IVE) e a interação entre cultivares e manejos. Letras maiúsculas diferentes diferem os manejos em função dos cultivares. Letras minúsculas diferentes diferem as cultivares em cada manejo.



**Figura 4.** Comprimento de parte aérea e a interação entre tratamento de sementes e manejos (a) e interação de cultivares com manejos (b). Letras maiúsculas diferentes diferem os manejos em função dos tratamentos e cultivares. Letras minúsculas diferentes diferem os tratamentos de sementes e as cultivares em cada manejo.



**Figura 5.** Vigor (a) e viabilidade (b) pelo teste de tetrazólio em relação ao desdobramento da interação entre tratamento de sementes em dois manejos de irrigação para duas cultivares. Letras minúsculas diferentes diferem os tratamentos de sementes para cada manejo. Letras maiúsculas diferentes diferem o manejo em cada tratamento de sementes.

## CONCLUSÕES

A utilização de bioestimulantes promove maior resistência ao déficit hídrico, além de proporcionar proteção à planta, o que demonstra capacidade de suporte em períodos de déficit hídrico em início de cultivo. As plantas possuem capacidade de recuperação de períodos de déficit hídrico inicial com auxílio da utilização de bioestimulantes. Em condições de sequeiro as cultivares estudadas demonstraram melhor comportamento devido a adaptação do genótipo a condições estressantes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CHIAIESE, P. et al. Renewable sources of plant biostimulation: microalgae as a sustainable means to improve crop performance. **Front. Plant Sci.**, v. 9, n. 1782, 2018. DOI:<https://doi.org/10.3389/fpls.2018.01782>
- SHAHRAJABIAN, M. H. et al. Biostimulants application: a low input cropping management tool for sustainable farming of vegetables. **Biomolecules**, v. 11, n. 698, 2021. DOI:<https://doi.org/10.3390/biom11050698>
- SHEN, S.Y.; WU, Y.X.; ZHENG, Y.S. Review on drought response in plants from phenotype to molecular. **Curr. Biotechnol.** 7, 169–17, 2017.