

DESEMPENHO DE PLÂNTULAS DE TRIGO SOB RESTRIÇÃO HÍDRICA COM TRATAMENTO DE SEMENTES POR BIOESTIMULANTES

CRISTOFER DE MOURA CHAVES¹; ALINE FLORES VILKE²; GIMENA ARAMI FERNÁNDEZ FACCIOLI³; ANTONIO BONNEAU SALLABERRY MACHADO⁴; DAYLA GUILHERMINA EHLERT⁵; MATEUS DA SILVEIRA PASA⁶

¹Universidade Federal de Pelotas – CristoferChaves131415@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – alinevilke@hotmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – gimenaaramifernandez@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – bonneaumachado88@gmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas – Ehlertdayla451@gmail.com

⁶Universidade Federal de Pelotas – mateus.pasa@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

O trigo (*Triticum aestivum* L.) representa o segundo cereal mais cultivado em escala global, ficando atrás apenas do milho (COELHO et al., 2021). No contexto brasileiro, na safra de 2025, a cultura ocupou uma área de 2,99 milhões de hectares, com uma produção estimada em 9,12 milhões de toneladas (CONAB, 2025).

Entre os principais desafios associados ao cultivo de trigo em determinadas regiões, destaca-se a ocorrência de estresse hídrico precoce, que constitui um fator limitante significativo para a produtividade (OLSEN et al., 2017). A deficiência hídrica atua como um agente disruptor no metabolismo vegetal, provocando alterações fisiológicas que prejudicam diretamente o crescimento e desenvolvimento das plantas (NOGUEIRA et al., 2001).

Diante desse cenário, a aplicação de bioestimulantes tem se mostrado uma estratégia promissora para mitigar os efeitos negativos do estresse hídrico. Esses produtos vêm ganhando relevância devido à sua capacidade de aumentar a resistência das plantas a estresses abióticos e bióticos. Seu modo de ação envolve a modulação de processos fisiológicos, a ativação de respostas de defesa e, consequentemente, o incremento do vigor, da qualidade e da produtividade das culturas (FERREIRA et al., 2019).

Conforme definido por Castro e Vieira (2001), bioestimulantes são compostos formulados a partir de reguladores de crescimento vegetal, isolados ou associados a outras substâncias bioativas, como aminoácidos, nutrientes e vitaminas. Eles atuam modificando processos vitais e morfológicos, promovendo o equilíbrio hormonal e estimulando o desenvolvimento radicular, o que favorece a expressão do potencial genético das plantas (CASTRO; VIEIRA, 2001; SILVA et al., 2008). Adicionalmente, os reguladores de crescimento ampliam a capacidade de absorção de água e nutrientes, conferindo maior tolerância ao estresse hídrico e melhor desempenho das culturas sob condições ambientais adversas (VASCONCELOS, 2006; CASTRO et al., 2008).

Em virtude desses benefícios, esses produtos têm sido amplamente utilizados no tratamento de sementes e em fases iniciais de desenvolvimento, visando estimular a germinação e assegurar um estabelecimento inicial mais uniforme e robusto da lavoura (SILVA et al., 2008). Nesse sentido, a avaliação do desempenho fisiológico de sementes e plântulas sob a combinação entre tratamento de sementes e restrição hídrica configura uma abordagem metodológica relevante para investigar respostas adaptativas em plantas (ABATI et al., 2014).

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de doses crescentes de um bioestimulante à base de ácido giberélico no tratamento de sementes de trigo, cultivar TBIO Calibre, sobre o desenvolvimento de plântulas sob condições de restrição hídrica.

2. METODOLOGIA

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Análise de Sementes (LAS) pertencente ao Departamento de Fitotecnia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas (FAEM/UFPeI).

Utilizaram-se sementes de trigo da cultivar TBIO Calibre, tratadas com um bioestimulante à base de nutrientes minerais e hormônios vegetais, contendo 4,92% (p/v) de cálcio (Ca), 0,61% (p/v) de boro (B) e 4,8% de ácido giberélico (GA₃). Testaram-se quatro dosagens do bioestimulante: 0 mL; 208,3 mL; 416,6 mL e 625 mL por 100 kg de semente, equivalentes a 0, 10, 20 e 30 g de GA₃ por 100 kg de semente, respectivamente. As dosagens basearam-se na concentração de GA₃ presente na formulação.

O tratamento foi realizado segundo a recomendação de 1000 mL de calda para 100 kg de sementes, distribuindo-se as sementes em sacos plásticos individuais para cada tratamento. A calda foi adicionada no fundo de cada saco de polietileno, seguida de agitação manual para homogeneização. Após o tratamento, as sementes foram dispostas em bandejas e mantidas à temperatura ambiente (25°C) por 24 horas para secagem da calda antes dos testes subsequentes.

Após o tratamento das sementes, os rolos de papel Germitest foram umedecidos com soluções correspondentes a dois potenciais hídricos (0,0 e -0,4 MPa), preparadas com água destilada e diferentes concentrações de polietilenoglicol (PEG-6000) na proporção massa/volume (m/v). As concentrações utilizadas foram de 0 g/L (controle) e 169,425 g/L de PEG 6000, conforme metodologia estabelecida por Villela et al. (1991).

Para avaliar o efeito combinado do bioestimulante e do déficit hídrico no comprimento de plântulas, foram realizadas quatro repetições de 20 sementes por tratamento em rolos de papel Germitest, umedecidos com volume de solução equivalente a 2,5 vezes a massa seca do substrato, utilizando como controles água destilada (0,0 MPa) e soluções de PEG 6000 (-0,4 MPa). As amostras foram mantidas a 20°C por sete dias em câmara de germinação, período após o qual o desenvolvimento das plântulas foi avaliado pela medição do comprimento total (parte aérea e sistema radicular) de dez plântulas por repetição com régua milimetrada, sendo os resultados expressos em centímetros.

O estudo foi realizado em delineamento inteiramente casualizado, em esquema bifatorial (4 × 2), com quatro repetições. O fator A consistiu nas doses de bioestimulante (0; 208,3; 416,6 e 625 mL), e o fator B referiu-se os potenciais hídricos (0,0 e -0,4 MPa). Os dados obtidos foram analisados quanto à homocedasticidade e, posteriormente, submetidos à análise de variância (ANOVA, $p \leq 0,05$). Quando significativos, procedeu-se à comparação das médias pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) para cada fator. Todas as análises foram realizadas no software R.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a variável comprimento de plântulas, não foi observada interação significativa entre os fatores potenciais hídricos × doses de bioestimulantes. Ao analisar isoladamente o efeito das doses do bioestimulante, constatou-se que não

houve diferença estatística entre os tratamentos (Tabela 1). Em potencial hídrico influenciou significativamente o desenvolvimento das plântulas (Tabela 1). O tratamento sem restrição hídrica (0,0 MPa) promoveu maior comprimento médio em 18,15 cm, enquanto o potencial -0,4 MPa resultou em plântulas significativamente menores com 12,38 cm.

Tabela 1. Comprimento de plântulas (cm) de trigo provenientes de sementes tratadas com diferentes doses de bioestimulante sob distintos potenciais hídricos

Potenciais hídricos (MPa)	Bioestimulante (mL 100 kg sementes)				
	0	208,3	416,6	625	Média
0,0	16,5	19,50	18,63	17,98	18,15 A
-0,4	10,91	13,80	12,46	12,36	12,38 B
Média	13,70 a	16,65 a	15,54 a	15,17a	

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey ($p \leq 5\%$).

Os resultados demonstram que a aplicação do bioestimulante à base de ácido giberélico não induziu efeitos significativos no crescimento das plântulas nas concentrações testadas. A ausência de resposta pode estar associada a uma possível limitação na absorção ou na translocação do regulador vegetal pelas sementes durante o tratamento.

Em contraste, o estresse hídrico de -0,4 MPa promoveu uma redução de aproximadamente 32% no comprimento das plântulas em relação ao controle (0,0 MPa), evidenciando a alta sensibilidade da cultivar ao déficit hídrico. Esse prejuízo no desenvolvimento provavelmente está relacionado à inibição do alongamento celular, decorrente da diminuição do conteúdo de água nos tecidos, o que limita diretamente a expansão vegetal (COLMAN et al., 2014; SANTOS et al., 2012). Conforme observado por Oliveira et al. (2017), a deficiência hídrica durante a germinação pode suprimir a atividade de enzimas hidrolíticas, comprometendo a mobilização de reservas energéticas do endosperma, como carboidratos, proteínas e lipídios, e consequentemente reduzindo a disponibilidade de recursos para o crescimento inicial da plântula.

4. CONCLUSÕES

Conclui-se, o tratamento de sementes de trigo com bioestimulante à base de GA₃ não influenciou significativamente o crescimento de plântulas, mesmo sob estresse hídrico. Contudo, a restrição hídrica de -0,4 MPa reduziu em 32% o comprimento das plântulas, comprovando sua sensibilidade ao déficit hídrico.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABATI, J.; BRZEZINSKI, C.R.; ZUCARELI, C.; HENNING, F.A.; ALVES, V.F.N.; GARCIA, Revista Agrarian ISSN: 1984-2538 Olsen et al., v.9, n.34, p. 296-302, Dourados, 2016 V.V. Qualidade fisiológica de sementes de trigo tratadas com biorregulador em condições de restrição hídrica. **Informativo Abrates**, v.24, n.1, p.32-36, 2014.

- CASTRO, G. S. A.; BOGIANI, J. C.; SILVA, M. G.; GAZOLA, E.; ROSOLEM, C. A. Tratamento de sementes de soja com inseticidas e um bioestimulante. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 43, n. 10, p. 1311- 1318, 2008.
- COÊLHO, J. D. **Trigo: produção e mercados**. *Caderno Setorial ETENE*, Fortaleza, ano 5, n. 151, jan. 2021. Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste – ETENE, Banco do Nordeste do Brasil. Disponível em: <https://www.bnb.gov.br/etene/caderno-setorial>. Acesso em: 29 ago. 2025.
- COLMAN, B.A.; NUNES, C.M.; MASSON, G.L.; BARBOSA, R.H.; NUNES, A.S. Indução de tolerância ao estresse hídrico na germinação de sementes de feijão-caupi. **Comunicata Scientiae**, vol. 5, n. 4, pp. 449-455, 2014.
- CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da Safra Brasileira: Safra 2024/25 – 5º Levantamento**. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>. Acesso em: 05 mar. 2025.
- FERREIRA; A. C. D. B.; ARAÚJO, G. A. D. A.; PEREIRA, P. R. G.; CARDOSO, A. A. Características agronômicas e nutricionais do milho adubado com nitrogênio, molibdênio e zinco. **Scientia Agricola**, v. 58, p. 131-138, 2001.
- NOGUEIRA, R.J.M.C.; MORAES, J.A.P.V.; BURITY, H.A. Alterações na resistência à difusão de vapor das folhas e relações hídricas em aceroleira submetidas a déficit de água. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, v.13, n.1, p.75-87, 2001.
- OLIVEIRA, D.M.; LIMA, A.T.; ROCHA, E.A.; MEIADO, M.V.O aumento da temperatura reduz a tolerância ao estresse hídrico na germinação de sementes de *Pereskia grandifolia* Haw. subsp. *grandifolia* (Cactaceae)? **Gaia Scientia**, v. 11, n.4, p. 26-36, 2017.
- OLSEN, D.; PEDÓ, T.; KOCH, F.; MARTINAZZO, E. G.; AUMONDE, T. Z.; VILLELA, F. A Tratamento de sementes com bioestimulante: vigor e isoenzimas de plântula de arroz de sequeiro sob restrição hídrica. **Agrarian**, v. 9, n. 34, p. 296-302, 2016.
- SANTOS, D.; GUIMARÃES, V.F.; KLEIN, J.; FIOREZE, S.L.; MACEDO JÚNIOR, E.K. Cultivares de trigo submetidas a déficit hídrico no início do florescimento, em casa de vegetação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 16, p. 836-842, 2012.
- SILVA, T. T. A.; VON PINHO, E. V. R.; CARDOSO, D. L.; FERREIRA, C. A. Qualidade fisiológica de sementes de milho na presença de bioestimulantes. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 3, p. 840-846, 2008.
- VASCONCELOS, A. C. F. **Uso de bioestimulantes nas culturas de milho e soja**. 2006. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2006.
- VILLELA, F.A.; DONI FILHO, L.; SIQUEIRA, E.L. Tabela de potencial osmótico em função da concentração de polietileno glicol 6000 e da temperatura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 11/12, p. 1957 1968, 1991.