

EFEITO DE DOSES DE BIOESTIMULANTE E SALINIDADE NA GERMINAÇÃO DE ARROZ

DAYLA GUILHERMINA EHLERT¹; ALINE FLORES VILKE²; GIMENA ARAMI FERNÁNDEZ FACCIOLI³; CRISTOFER DE MOURA CHAVES⁴; ANTONIO BONNEAU SALLABERRY MACHADO⁵; MATEUS DA SILVEIRA PASA⁶

¹Universidade Federal de Pelotas – *Ehlertdayla451@gmail.com*

²Universidade Federal de Pelotas – *alinevilke@hotmail.com*

³Universidade Federal de Pelotas – *gimenaaramifernandez@gmail.com*

⁴Universidade Federal de Pelotas – *CristoferChaves131415@gmail.com*

⁵Universidade Federal de Pelotas – *bonneauumachado88@gmail.com*

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

1. INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa L.*), pertencente à família Poaceae, ocupa a posição de terceiro cereal mais produzido no mundo, ficando atrás apenas do milho e do trigo (CHAVES et al., 2016). A cultura do arroz, no entanto, possui alta sensibilidade à qualidade da água de irrigação, fator intimamente relacionado a problemas de salinidade e toxidez (LEMES et al., 2018).

No Rio Grande do Sul, estado que lidera a produção nacional, o cultivo é predominantemente realizado pelo sistema de inundação. Essa prática, quando associada a uma drenagem inadequada, pode resultar na salinização do solo. O problema é particularmente crítico nas lavouras do litoral que utilizam água da Laguna dos Patos, a qual está sujeita à intrusão de água do mar durante a baixa do nível do manancial. Esse cenário configura uma das principais limitações ambientais para a oricultura na região (LIMA, 2008).

O impacto do estresse salino no desenvolvimento e na produtividade do arroz é variável e depende de fatores como a composição iônica do meio, a magnitude e o período de exposição ao estresse, as condições de solo e clima, a cultivar utilizada e o estádio fenológico da planta no momento do estresse (CARMONA et al., 2011). Esse estresse reduz a germinação das sementes, o crescimento e o desenvolvimento das plantas, causando perdas significativas na produtividade (SELEIMAN et al., 2022). Inibe a capacidade da semente de absorver água devido ao baixo potencial hídrico nas soluções do solo (HAMEED et al., 2014).

Dante desse cenário, a investigação científica tem direcionado esforços para o desenvolvimento de estratégias de manejo que permitam o uso de águas salinas sem prejuízo à produtividade ou à qualidade da semente. Nesse contexto, o tratamento de sementes com bioestimulantes emerge como uma abordagem tecnológica promissora. Tais compostos atuam na modulação hormonal e no reforço nutricional das plantas, auxiliando na tolerância a estresses abióticos (OLIVEIRA et al., 2016). A aplicação de reguladores de crescimento nas fases iniciais, inclusive no condicionamento de sementes, pode estimular o sistema radicular, conferindo às plântulas maior resiliência e capacidade de recuperação em condições adversas, como as provocadas pelo déficit hídrico ou estresse salino (LANA et al., 2009).

Dante do exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de doses de bioestimulante e níveis de salinidade na germinação de sementes de arroz da cultivar Pampa.

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/UFPel).

Utilizou-se a cultivar Pampa de arroz para o tratamento de sementes com um bioestimulante composto por nutrientes minerais e aminoácidos, contendo 32,9% (p/p) e 35,5% (p/v) de carbono orgânico total (C), 7,70% (p/p) e 8,31% (p/v) de nitrogênio (N), além de 54% de glicina betaina e 6,8% de prolina. As dosagens do bioestimulante foram definidas em 0,; 0,86; 1,72; 2,59 e 3,45 mL, com base nas concentrações de prolina e glicina betaina (Tabela 1).

Tabela 1. Concentrações de prolina e glicina betaina nas diferentes dosagens do bioestimulante aplicado no tratamento de sementes de arroz cultivar Pampa.

Dose (mL)	Prolina (mM)	Glicina e Betaína (mM)
0	0	0
0,86	5	3,97
1,72	10	7,94
2,59	15	11,54
3,45	20	15,92

Fonte: Autores, 2025.

Para o tratamento de sementes, realizou-se o condicionamento fisiológico (*priming*) com o bioestimulante. Utilizaram-se 100 g de sementes por tratamento, as quais foram imersas em 150 mL de solução contendo as dosagens especificadas do produto. O período de embebição foi de 14 horas a 25°C. Após esse período, as sementes foram secas por 24 horas à temperatura ambiente (25°C) antes da instalação do experimento.

Para avaliação do efeito dos tratamentos, realizou-se teste de germinação utilizando 200 sementes por tratamento, divididas em quatro subamostras de 50 sementes cada. As sementes foram distribuídas em rolos de papel germitest umedecidos com soluções salinas de cloreto de sódio (NaCl) nas concentrações de 0, 50, 100 e 150 mM L⁻¹, utilizando volume equivalente a 2,5 vezes a massa do papel seco. Os rolos foram mantidos em germinador regulado a 25°C, e a avaliação foi realizada após 14 dias, considerando apenas plântulas normais de acordo com as normas estabelecidas pelas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

O estudo foi realizado em delineamento inteiramente casualizado, em esquema bifatorial (5 × 4), com quatro repetições. O fator A correspondeu às doses de bioestimulante (0; 0,86; 1,72; 2,59 e 3,45 mL), e o fator B referiu-se às concentrações de NaCl (0, 50, 100 e 150 mM L⁻¹). 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.

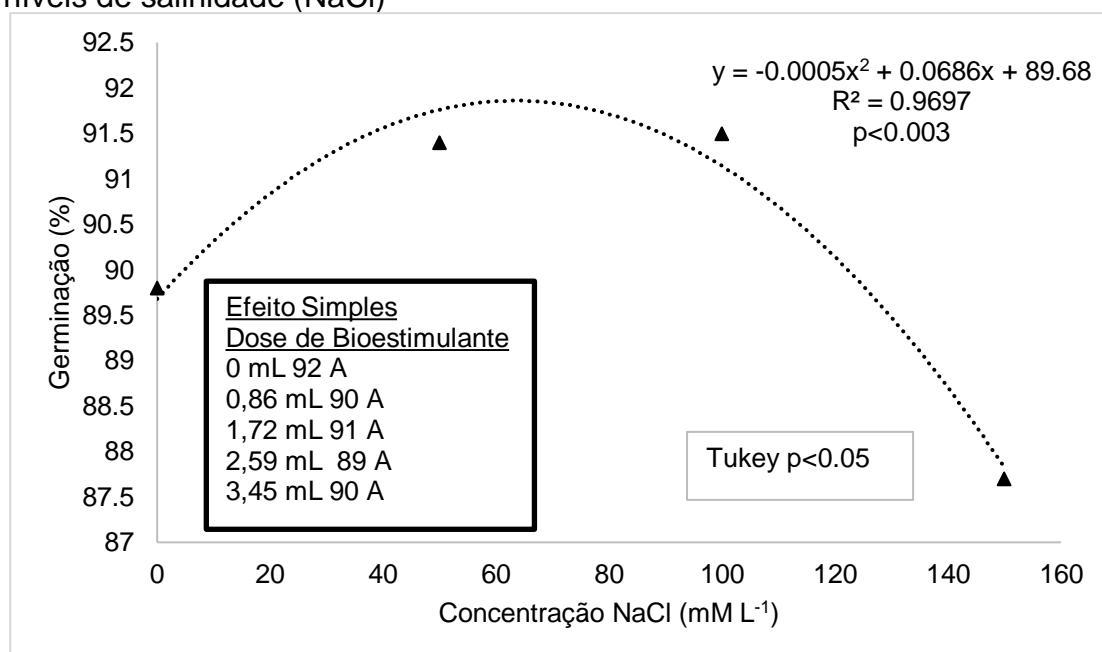
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para variável germinação, não foi observada interação significativa entre os fatores (doses de bioestimulante × NaCl). As doses de bioestimulante não influenciaram significativamente a germinação (Figura 1). Podendo estar relacionado que os componentes que atuam em estádios posterior ou que as doses

foram insuficientes para causar efeito. Trabalho de Canovas et al. (2023), não achou efeito de bioestimulante em germinação em semente de milho.

Por outro lado, as concentrações de NaCl apresentaram efeito quadrático, com germinação máxima de 92% obtida na concentração de 68,6 mM L⁻¹ (Figura 1).

Figura 1 - Germinação de sementes de arroz sob diferentes doses de bioestimulante e níveis de salinidade (NaCl)



Fonte: Autores, 2025.

Redução na germinação pode ser atribuída ao desbalanço osmótico causado pelo aumento da concentração salina no meio de cultivo. Segundo Cavalcante et al. (2017), a elevação da condutividade elétrica no substrato altera o potencial hídrico, restringindo a disponibilidade de água para as sementes. Essa modificação no equilíbrio osmótico compromete a reidratação dos tecidos embrionários, resultando em acúmulo de íons em concentrações tóxicas para o desenvolvimento do embrião.

O estresse salino também afeta processos fisiológicos cruciais para a germinação. Conforme demonstrado por Betoni et al. (2011), altas concentrações de sais inibem a divisão e alongamento celular, além de prejudicar a mobilização de reservas nutritivas essenciais para o crescimento inicial da plântula. Esses fatores explicam o declínio progressivo nas taxas de germinação em condições de salinidade elevada.

4. CONCLUSÕES

Conclui-se que o tratamento de sementes com bioestimulante não mitigou os efeitos do estresse salino na germinação do arroz cultivar Pampa. A salinidade foi o fator preponderante, com germinação máxima (92%) em 68,6 mM L⁻¹ de NaCl. A estratégia mostrou-se ineficaz para conferir tolerância salina na fase de germinação.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BETONI, R.; SCALON, S. P. Q.; MUSSURY, R. M. Salinidade e temperatura na germinação e vigor de sementes de mutambo (*Guazuma ulmifolia* Lam.)(*Sterculiaceae*). **Revista Árvore**, v. 35, p. 605-616, 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 2009.

CANOVAS, F. A.; RODRIGUES, M. A.; DA SILVA, A. R. A. Influência do uso de bioestimulantes na germinação e no desenvolvimento de plântulas de milho (*Zea mays L.*). **Revista Agronômica Brasileira**, v.7.n.1.p.1-7, 2023

CARMONA, F.C. **Salinidade da água e do solo e sua influência sobre o arroz irrigado**. Tese (Doutorado em Ciência do Solo). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

CAVALCANTE, J. A. et al. Potencial fisiológico de sementes de duas cultivares de arroz em resposta ao estresse salino. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 42, n. 1, p. 184-193, 2019.

CHAVES, J. S.; MIRANDA, A. F.; SANTANA, A. S.; RODRÍGUEZ, C. A.; SILVA, E. S. Eficiência da inoculação na cultura do arroz (*Oryza sativa L.*) no sul do estado de Roraima. **Ambiente: Gestão e Desenvolvimento**, v. 9, n. 2, p. 75-84, 2016.

HAMEED, A.; RASHEED, A.; GUL, B.; KHAN, M. A. Salinity inhibits seed germination of perennial halophytes *Limonium stocksii* and *Suaeda fruticosa* by reducing water uptake and ascorbate dependent antioxidant system. **Environmental and Experimental Botany**, v. 107, p. 32-38, 2014.

LANA, A. M. Q.; LANA, R. M. Q.; GOZUEN, C. F.; BONOTTO, I.; TREVISAN, L. R. Aplicação de reguladores de crescimento na cultura do feijoeiro. **Bioscience Journal**, v. 25, n. 1, p. 13-20, 2009.

LEMES, E. S.; MENEGHELLO, G. E.; DE OLIVEIRA, S.; DE MENDONÇA, A. O.; DAS NEVES, E. H.; AUMONDE, T. Z. Salinidade na cultura do arroz irrigado: características agronómicas e qualidade de sementes. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 41, n. 4, p. 1001-1010, 2018.

LIMA, M.G.S. **Detectação de genes e expressão enzimática em cultivares de arroz (*Oryza sativa L.*) crescidas sob estresse salino**. 2008.Tese (Doutorado em Ciências) – Fisiologia vegetal, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pelotas, 2008.

OLIVEIRA, F. D. A. D.; MEDEIROS, J. F. D.; CUNHA, R. C. D.; SOUZA, M. W. D. L.; LIMA, L. A. Uso de bioestimulante como agente amenizador do estresse salino na cultura do milho pipoca. **Revista Ciência Agronômica**, v. 47, n. 2, p. 307-315, 2016.

SELEIMAN, Mahmoud F. et al. Salinity stress in wheat: effects, mechanisms and management strategies. **Phyton (0031-9457)**, v. 91, n. 4, 2022.