

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE ARROZ COM DIFERENTES ÍNDICES DE DOENÇA DE *Bipolaris oryzae*

Daiane da Silva de Castro¹; Simone Ziebell²; Cândida Renata Jacobsen de Farias³

Palavras-chave: germinação, mancha-parda, sanidade de sementes, patógeno, transmissão

Introdução

O arroz (*Oryza sativa* L.) é considerado um dos cereais mais produzidos e consumidos no mundo, sendo o principal alimento para mais da metade da população brasileira. Na safra 2023/2024 obteve uma produção de 7.198.527 toneladas, atingindo uma produtividade média de 8.387 quilos por hectare no estado do Rio Grande do Sul (IRGA, 2024). Dentre as doenças fúngicas que atingem a cultura do arroz e que causam impacto econômico para o estado, destaca-se a mancha-parda causada por *Bipolaris oryzae*. Ao longo dos anos a doença tem aumentado sua importância, deixando de ser uma doença secundária devido aos danos significativos à produtividade da cultura na região Sul do Brasil (MALAVOLTA *et al.*, 2002). Os sintomas da mancha-parda podem ser observados em folhas, colmos e panículas com maior frequência nas fases de perfilhamento e emboirachamento. As lesões, que podem ser circulares ou ovais exibem coloração marrom ou avermelhadas e apresentam um centro cinza (AGRIOS, 2005).

Sua principal forma de disseminação ocorre através de sementes, desencadeando problemas no estabelecimento da cultura, morte de plântulas e diminuição da produtividade. Uma vez presente na semente, o patógeno pode ser facilmente transmitido para as plântulas, o que poderá afetar características como germinação e vigor, determinantes do potencial fisiológico das sementes. Dessa forma, tais prejuízos nos processos fisiológicos resultam em baixo estabelecimento de plântulas no campo e perdas na produtividade, devido à baixa taxa de germinação e vigor (LUCCA FILHO, 2006). Em sementes de arroz, a detecção de *B. oryzae* é realizada pelo Teste de Papel Filtro seguindo as normas estabelecidas para teste de sanidade de sementes (BRASIL, 2009). Padrões de tolerância têm sido aceitos, com um limite máximo de 5% de incidência de inóculo nos lotes de sementes (MACHADO; POZZA, 2005).

No entanto, os níveis detectados atualmente são significativamente mais elevados, como a incidência de *B. oryzae* variando de 13,6% até 56,7% em sementes de arroz produzidas no Rio Grande do Sul (MENESES *et al.*, 2014). Entretanto, além da incidência, é essencial quantificar o potencial de inóculo na semente, pois sabe-se que este, juntamente com outros fatores, influenciará diretamente na transmissão do patógeno pelas sementes. Contudo, na literatura, ainda inexistem dados que relatem a importância do potencial de inóculo no patossistema *Bipolaris* x arroz. Com base nessas informações, o trabalho teve como objetivo avaliar lotes de sementes de arroz com diferentes índices de *B. oryzae* quanto a qualidade fisiológica.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Patologia de Sementes (LPS) do Departamento de Fitossanidade da Universidade Federal de Pelotas – RS (UFPel). As sementes

¹ Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, daiane.castro_@hotmail.com

² Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, simoneziebell@hotmail.com

³ Doutorado em Fitossanidade, Universidade Federal de Pelotas, jacobsencandida@gmail.com

utilizadas foram da cultivar IRGA 424 a qual apresentavam uma germinação de 87% e zero incidência de *B. oryzae* conforme determinado previamente de acordo com a RAS (Regras de Análises de Sementes (BRASIL, 2009).

Para obtenção dos lotes de sementes infectados com *B. oryzae* realizou-se inoculação artificial das sementes sendo utilizados diferentes tempos de contato das sementes com o patógeno de modo a proporcionar lotes com diferentes características quanto à incidência e potencial de inóculo do patógeno nas sementes. Para isso, foram utilizadas placas de Petri contendo meio de cultura BDA (batata – dextrose – ágar), modificado osmoticamente com sacarose, no nível de restrição 0,6 MPa, afim de evitar a germinação das sementes.

Em relação ao meio de cultura, foram adicionados três discos de BDA contendo o fungo *B. oryzae*, isolado de sementes de arroz e preservados na Micoteca do LPS. As placas contendo o fungo foram incubadas por cinco dias em câmara de crescimento à temperatura de 25°C e fotoperíodo de 12 horas. Após o crescimento micelial, 200 sementes de arroz/placa de Petri foram depositadas em camada única sobre a colônia fúngica, e novamente incubadas por um período de 24h, 48h, 72h e 96h, respectivamente.

Após o período de incubação, as sementes foram retiradas das placas, desinfestadas por um minuto com hipoclorito de sódio a 1%, lavadas três vezes com água destilada e submetidas à secagem em estufa com circulação de ar forçada (temperatura de 35°C, por 48°C horas). Para este procedimento foram utilizadas 8 placas de Petri/tempo de inoculação. Posteriormente, realizou-se o teste de sanidade das sementes inoculadas, utilizando-se 400 sementes, verificando-se a incidência e o potencial de inóculo do fungo, sendo para essa atribuído notas seguindo a escala: 0 (semente sadia), 1 (até 25% de *B. oryzae* sob a semente), 2 (26 a 50% de *B. oryzae* sob a semente) e 3 (acima de 50% de *B. oryzae* sob a semente). Com os dados obtidos calculou-se o índice da doença de acordo com as fórmulas propostas por MCKINNEY (1923). Obtendo-se os seguintes lotes:

Tabela 1: Caracterização dos lotes de sementes de arroz IRGA 424, artificialmente inoculados com *Bipolaris oryzae*, quanto ao índice da doença.

Lote	Índice da doença
0	0,0
1	12,5
2	33,0
3	58,3
4	72,7

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições, e posteriormente os dados foram submetidos à análise de variância e as comparações entre as médias foram realizadas pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade, utilizando o programa WinStat, versão 2.0 (MACHADO; CONCEIÇÃO, 2003).

Resultados e Discussão

A avaliação da qualidade fisiológica de arroz da cultivar IRGA 424 com diferentes índices de doença (ID) de *Bipolaris oryzae* revelou um impacto significativo do patógeno na germinação

e no vigor das plântulas (Tabela 2). Verificou-se que o Lote 0 (testemunha) apresentou a maior porcentagem de plântulas normais e consequentemente germinação (80,5%), destacando-se significativamente em relação aos demais lotes inoculados. A exemplo do Lote 1, com um ID de 12,5%, que apresentou uma redução de aproximadamente de 50% na germinação (45,5% de plântulas normais) em comparação com a testemunha (Lote 0).

Tabela 2: Efeito do índice de doença de *Bipolaris oryzae* na qualidade fisiológica de sementes de arroz, expresso pela porcentagem de plântulas normais, anormais e mortas.

Fatores	Plântulas Normais (%)	Plântulas Anormais(%)	Plântulas Mortas(%)
Lote 0	80,5 a	13,25 c	6,25 c
Lote 1	45,5 b	44,5 b	10 bc
Lote 2	36,2 c	52,5 ab	11,25 bc
Lote 3	27 d	56,8 a	16,25 b
Lote4	18 d	56,8 a	25,25 a
C.V (%)	9,79	11,58	28,7
Média Geral	41,45	44,75	13,8

Médias seguidas da mesma letra, dentro de cada coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Por outro lado, o Lote 4, com maior ID (72,7%), exibiu a menor porcentagem de plântulas normais (18%). Observou-se uma redução linear na porcentagem de plântulas normais à medida que o índice de doença de *B. oryzae* e o potencial de inóculo nas sementes aumentaram. É importante ressaltar que os níveis de infecção de sementes utilizados neste estudo, variando de 0 a 72,7%, estão de acordo com as taxas de infecção naturalmente observadas, que podem atingir até 76% em sementes de arroz (KABORÉ *et al.*, 2025), o que confere representatividade aos resultados encontrados.

Em contrapartida, a porcentagem de plântulas anormais e plântulas mortas aumentou gradualmente com o incremento do ID e do potencial de inóculo. O Lote 4, com o maior índice de doença, resultou na maior porcentagem de plântulas anormais (56,8%) e mortas (25,22%). Observa-se que, ao comparar os Lotes 3 e 4, houve um aumento significativo no número de plântulas mortas assim como uma diminuição representativa de plântulas normais, sugerindo que o potencial de inóculo e/ou o tempo de contato do patógeno com a semente podem ter afetado severamente o potencial fisiológico das sementes. Dessa forma, é possível verificar o efeito prejudicial do fungo sobre a semente, pois quanto maior o potencial de inóculo menor a germinação, o que entra de acordo com o proposto por CARVALHO (1989) que indica que fungos transmitidos por sementes são responsáveis pela redução da germinação e da emergência em campo.

Os dados obtidos na Tabela 2, que demonstraram uma redução significativa na porcentagem de plântulas normais e um aumento na mortalidade com o incremento do índice de doença de *B. oryzae*, corroboram estudos de campo realizados por SCHWANCK *et al.* (2015) que observaram uma redução significativa na densidade populacional de plantas com o aumento

dos níveis de inóculo transmitido pela semente infectada, e embora seu estudo tenha avaliado índices de doença de até 48%, enquanto o presente trabalho investigou níveis de até 72,7% os dados obtidos indicam um cenário de baixo estabelecimento da cultura no campo, com perdas significativas na produtividade devido à baixa taxa de germinação e vigor ocasionados pelos danos fisiológicos nas sementes.

Conclusões

Através do presente estudo conclui-se que a infecção por *B. oryzae* compromete a qualidade fisiológica de sementes de arroz, reduzindo a germinação e o vigor em proporção direta ao índice de doença. Tais impactos, ao diminuírem o estabelecimento inicial da cultura, ressaltam a necessidade de priorizar a sanidade da semente para assegurar a produtividade do arroz irrigado no Rio Grande do Sul.

Referências

- AGRIOS, G. N. Plant Diseases Caused by Fungi. In: AGRIOS, G. N. **Plant Pathology**. 5th ed. Academic Press: Elsevier, 2005. p. 468-469.
- CARVALHO, H. P. **Aspectos patológicos e fisiológicos de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) utilizados na Região Sul do Estado de Minas Gerais**. 1989. Tese (Doutorado em Fitopatologia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1989.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Produção Vegetal. Coordenação de Laboratório Vegetal. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: MAPA/SDA/DPV/CLAV, 2009.
- INSTITUTO RIO GRANDENSE DO ARROZ. **Boletim de resultados IRGA: safra 2023/24**. Porto Alegre, 2024. Disponível em: <https://irga.rs.gov.br/upload/arquivos/202411/11134631-boletim-de-resultados-irga-safra-2023-24-versao-final.pdf>. Acesso em: 22 maio 2025.
- KABORÉ, K. H. et al. Brown Spot of Rice: Worldwide Disease Impact, Phenotypic and Genetic Diversity of the Causal Pathogen *Bipolaris oryzae*, and Management of the Disease. **Plant Pathology**, v. 74, n.4, p. 908-922, 2025.
- LUCCA FILHO, A. O. Patologia de Sementes. In: PESKE, S. T.; LUCCA FILHO, A. O.; BARROS, A. C. S. A. **Sementes: Fundamentos Científicos e Tecnológicos**. 2. ed. Pelotas: 2006. p. 473-481.
- MACHADO, A. A.; CONCEIÇÃO, A. R. **Sistema de análise estatística para Windows**. WinStat. Versão 2.0. Pelotas: UFPel, 2003.
- MACHADO, J. C.; POZZA, E. A. Razões e procedimentos para o estabelecimento de padrões de tolerância a patógenos em sementes. In: ZAMBOLIM, L. (Org.). **Sementes: qualidade fitossanitária**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2005. p. 220-242.
- MALAVOLTA, V. M. A. et al. Efeito de diferentes níveis de incidência de *Bipolaris oryzae* em sementes de arroz sobre aspectos fisiológicos, transmissão do patógeno às plântulas e produção. **Summa Phytopathologica**, v. 28, n. 4, p. 336-340, 2002.
- McKINNEY, H. H. Influence of soil, temperature and moisture on infection of wheat seedlings by *Helminthosporium sativum*. **Journal of Agricultural Research**, Washington, v. 26, p. 195-217, Nov. 1923.
- MENESES, P. R. et al. Diferenças regionais e varietais na prevalência e incidência de espécies de *Bipolaris* em lotes de sementes de arroz no Brasil. **Tropical Plant Pathology**, v. 39, p. 349-356, 2014.
- SALISBURY, F. B.; ROSS, C. W. **Plant physiology**. 4th Ed. Belmont: Wadsworth, 1991.
- SCHWANCK, A. A. et al. *Bipolaris oryzae* seed borne inoculum and brown spot epidemics in the subtropical lowland rice-growing region of Brazil. **European Journal of Plant Pathology**, Dordrecht, v. 142, p. 875-885, ago. 2015.
- SINCLAIR, J. B. Latent infection of soybean plants and seeds by fungi. **Plant Disease**, v. 75, p. 220-224, 1991.