

AVALIAÇÃO DA SANIDADE DE SEMENTES DE AVEIA PRODUZIDAS NA FRONTEIRA OESTE DO RIO GRANDE DO SUL

Izabel Gomes Felix¹, Leonardo Gonçalves Moro¹, Renata Silva Canuto de Pinho², Guilherme Ribeiro²

Introdução

A aveia (*Avena sativa* L.) representa um dos cereais mais versáteis e amplamente cultivados no mundo, destacando-se por seu valor nutricional elevado e sua adaptabilidade a diferentes condições climáticas. Originária da região do Mediterrâneo e do Oriente Médio, a aveia é consumida há milênio como alimento básico para humanos e animais, e sua produção global tem crescido significativamente nas últimas décadas, alcançando cerca de 22,6 milhões de toneladas métricas em 2024, com aumentos notáveis em regiões como América do Norte, Europa e Ásia (Alemayehu *et al.*, 2023). Nutricionalmente, a aveia é rica em fibras solúveis, como β -glucano, proteínas de alta qualidade, lipídios insaturados, vitaminas do complexo B e minerais essenciais, como ferro e magnésio, o que a torna um alimento funcional associado à redução de riscos cardiovasculares, controle glicêmico e melhoria da saúde intestinal (Paudel *et al.*, 2021). No contexto brasileiro, especialmente em regiões como o Rio Grande do Sul, a cultura da aveia ganha relevância pela sua integração em sistemas de rotação de culturas e pela contribuição à alimentação animal e humana, embora enfrente desafios ambientais e fitossanitários que impactam a produtividade.

Apesar de seus benefícios, a produção de aveia é frequentemente limitada por fatores bióticos, como infestações por patógenos fúngicos, que afetam diversas etapas do ciclo produtivo. Em particular, a incidência de fungos em sementes, conhecidos como patógenos seed-borne, constitui uma ameaça significativa, pois compromete a germinação e o vigor das sementes e a qualidade geral da colheita. Estudos indicam que fungos como *Alternaria* spp., *Fusarium* spp., *Aspergillus* spp. e *Penicillium* spp. são comumente isolados de sementes de aveia, com variações na diversidade e abundância dependendo das variedades cultivadas e das regiões geográficas. No sul do Brasil, análises de sanidade em sementes de aveia preta (*Avena strigosa*) e branca (*Avena sativa*) produzidas no Rio Grande do Sul revelaram alta incidência de fungos como *Helminthosporium* sp. (atual *Bipolaris*), *Phoma* sp., *Alternaria* sp. e *Fusarium* sp., com percentuais que chegam a mais de 20% para alguns gêneros em lotes comerciais da zona sul do estado (Almeida *et al.*, 2009).

Pesquisas mais recentes destacam que a contaminação por *Fusarium* spp. em grãos de aveia recém-colhidos no sul do Brasil é preocupante, com alta incidência de tricotecenos tipo B (como deoxinivalenol - DON) associados a espécies do complexo *Fusarium graminearum*, o que compromete a qualidade sanitária e representa riscos à saúde humana e animal (Pinheiro *et al.*, 2021). Em lotes de sementes de aveia branca e preta coletados em diferentes microrregiões do Rio Grande do Sul, métodos de detecção comparados (como incubação em BDA)

¹ Discente do curso de Agronomia, UNIPAMPA. E-mail: izabelfelix.aluno@unipampa.edu.br
E-mail: leonardomoro.aluno@unipampa.edu.br

² Docente do curso de Agronomia, UNIPAMPA. E-mail: renatapinho@unipampa.edu.br
E-mail: guilhermeribeiro@unipampa.edu.br

confirmaram a presença frequente de patógenos, com *Fusarium* spp. e *Alternaria* spp. entre os mais prevalentes, influenciando diretamente a germinação e o vigor (Almeida *et al.*, 2009). Além disso, estudos sobre a qualidade sanitária de sementes de aveia preta cv. BRS 139 submetidas ao envelhecimento acelerado ou tratamentos alternativos mostraram que fungos como *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp. e *Fusarium* spp. persistem em sementes armazenadas, reforçando a necessidade de manejo integrado para reduzir perdas.

No cenário sul-brasileiro, a prevalência desses fungos em sementes de aveia tem sido documentada em diversas localidades do Rio Grande do Sul, com ênfase em patógenos associados como helmintosporiose, mancha e fusariose. Tratamentos de sementes com fungicidas ou bioagentes demonstram redução na incidência de *Alternaria* spp., *Fusarium* spp. e *Drechslera* spp., mas a contaminação natural permanece elevada em condições de campo, especialmente em anos com alta umidade (Danielowski *et al.*, 2021).

Essas pesquisas ressaltam a importância de monitorar e gerenciar a incidência fúngica em sementes de aveia para garantir a sustentabilidade da produção, especialmente em regiões como o Rio Grande do Sul. Desse modo, o objetivo do trabalho foi identificar a incidência de patógenos fúngicos em sementes de aveia produzidas na fronteira oeste do Rio Grande do Sul.

Material e métodos

O estudo foi realizado na Universidade Federal do Pampa, Campus Itaqui, no Laboratório de Fitopatologia e Microbiologia do Solo. Para o teste, foram utilizadas sementes de quatro cultivares de aveia, sendo duas de aveias brancas e duas de aveias pretas, AGROURS Invernada, IPR Esmeralda, IPR Cabocla e IAPAR 61, respectivamente. As sementes foram produzidas no ano de 2025 em um experimento conduzido na área experimental do Campus e armazenadas em ambiente controlado por um período de cinco meses até a realização das avaliações. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado (DIC) com quatro tratamentos e cinco repetições com 25 sementes cada.

O trabalho foi montado em caixas de acrílico, previamente desinfetadas com álcool 70%. Para o desenvolvimento dos fungos foi utilizado o método *Blotter-test*, onde as sementes foram organizadas sobre quatro camadas de papel de germinação umedecidas com água destilada e esterilizada. Depois disso, as caixas foram incubadas em câmara tipo BOD (Biochemical Oxygen Demand), por 24h, sob temperatura de 20 °C. Após o período, foram congeladas a -20 °C, por 24h, e depois foram novamente colocadas em câmara BOD por mais cinco dias.

As sementes foram analisadas de forma individual em estereomicroscópio, onde avaliou-se a ocorrência de frutificações típicas do crescimento de fungos. Com o auxílio do Manual de Análise Sanitária de Sementes, foram feitas as identificações dos fungos, e os resultados foram expostos em percentual de sementes com incidência de fungos.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e as médias dos tratamentos, agrupadas pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$), utilizando o programa estatístico SISVAR.

Resultados e discussão

Os resultados obtidos demonstram uma elevada prevalência do gênero *Alternaria* spp. em todos os materiais, com a cultivar IPR Esmeralda apresentando o maior índice de infestação (87,2%), o que a diferenciou significativamente da cultivar AGROURS Invernada (56,0%). Para os fungos considerados de armazenamento, o gênero *Aspergillus* spp. manteve-se com médias elevadas, variando entre 44,0% na IPR Cabocla e 67,2% na AGROURS Invernada, sendo que esta última apresentou superioridade estatística em relação à primeira (Tabela 1).

Quanto ao gênero *Cladosporium* spp., observou-se uma variação acentuada: a cultivar AGROURS Invernada registrou a maior incidência (52,8%), enquanto a IPR Cabocla demonstrou menor índice (10,4%). Os gêneros *Phoma* spp. e *Nigrospora* spp. também apresentaram variações significativas, com a IPR Esmeralda exibindo os maiores valores médios para ambos

(54,4% e 55,2%, respectivamente). Em contraste, as incidências de *Fusarium* spp. e *Bipolaris* spp. foram as mais baixas registradas no estudo, não ultrapassando 15,2% em nenhum tratamento, e não apresentaram diferenças estatísticas entre as cultivares. Por fim, destaca-se a elevada presença de fungos não identificados, especialmente na cultivar IPR Cabocla, que atingiu 66,4% (Tabela 1).

A predominância de *Alternaria* spp. observada, particularmente na cultivar IPR Esmeralda, corrobora com estudos recentes que indicam este gênero como um dos principais colonizadores de sementes de cereais de inverno sob condições de alta umidade relativa no campo (Zhou *et al.*, 2023). Embora frequentemente classificado como um invasor secundário, a alta incidência detectada sugere que o fungo pode comprometer o vigor inicial das plântulas, inicialmente em cultivares que apresentam maturação coincidindo com períodos chuvosos (Stefanato *et al.*, 2021). A variação entre as cultivares para este gênero reforça a hipótese de que o genótipo exerce influência direta sobre a carga fúngica inicial, seja por características morfológicas da panícula ou pela composição bioquímica do tegumento (Martínez *et al.*, 2022). Os níveis críticos de *Aspergillus* spp. observados, superando 60% na cultivar AGROURS Invernada, representam um risco sanitário e fisiológico considerável. Na literatura especializada, a presença deste gênero em testes de sanidade é diretamente associada ao início do processo de deterioração das sementes, resultando na perda de integridade das membranas celulares e redução da germinação (Kumar *et al.*, 2023). O fato de a cultivar IPR Cabocla ter apresentado menor incidência de *Aspergillus* spp. e *Cladosporium* spp. sugere uma superioridade sanitária momentânea deste lote ou uma maior resiliência intrínseca às condições que favorecem fungos de armazenamento, conforme discutido por Rodrigues *et al.* (2023) ao avaliarem a qualidade sanitária de sementes de aveia-branca.

Por outro lado, a baixa incidência de *Fusarium* spp. e *Bipolaris* spp. é um indicativo positivo para o potencial produtivo dessas sementes. Sabe-se que o gênero *Fusarium* spp. é o principal agente etiológico de doenças radiculares e giberela em cereais, e sua baixa frequência indica que o inóculo presente no lote é insuficiente para causar epidemias severas em condições controladas (Bopp *et al.*, 2023). Entretanto, o elevado percentual de fungos não identificados alerta para a necessidade de técnicas de identificação mais robustas, uma vez que microrganismos saprófitas de crescimento rápido podem mascarar a presença de patógenos latentes (Cheng *et al.*, 2025). Assim, a integração dos resultados obtidos sugere que, embora as cultivares tenham boa qualidade sanitária contra patógenos sistêmicos, a carga de fungos oportunistas exige atenção rigorosa no tratamento de sementes e no controle do armazenamento.

Conclusões

O gênero *Alternaria* spp. apresenta a maior incidência média, com destaque para a cultivar IPR Esmeralda. A cultivar AGROURS Invernada demonstra maior vulnerabilidade a fungos de armazenamento como *Aspergillus* spp. e *Cladosporium* spp. A cultivar IAPAR 61 registra os menores índices de infestação por *Bipolaris* spp. entre os materiais avaliados. Os gêneros *Fusarium* spp. e *Bipolaris* spp. mantêm baixas taxas de ocorrência em todas as cultivares. A cultivar IPR Cabocla apresenta o melhor perfil sanitário frente aos fungos de armazenamento.

Referências

ALMEIDA, M. F. et al. Comparação da sensibilidade de métodos para a detecção de fungos patogênicos em sementes de aveia branca e preta no Rio Grande do Sul. **Tropical Plant Pathology**, v. 34, n. 3, p. 123-130, 2009.

ALEMAYEHU, G. F. et al. Nutritional and phytochemical composition and associated health benefits of oat (*Avena sativa* L.) grains and oat-based fermented food products. **Scientific World Journal**, v. 2023, e. 2730175, p. 1-16, 2023.

BOPP, K. et al. Survey of *Fusarium* and *Bipolaris* incidence in winter cereals using the blotter test method. **European Journal of Plant Pathology**, v. 166, p. 411-425, 2023.

CHENG, X. et al. Advanced detection methods for seed-borne pathogens: from blotter test to molecular diagnostics. **Phytopathology Research**, v. 7, n. 3, p. 22-38, 2025.

DANIELOWSKI, R. et al. (Orgs.). **Informações técnicas para a cultura da aveia: XL Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa da Aveia**. Três de Maio: SETREM, 2021, p. 106.

KUMAR, A. et al. Seed-borne fungi of small millets and their impact on seed quality: a review. **International Journal of Pest Management**, v. 69, n. 2, p. 115-132, 2023.

MARTÍNEZ, M. et al. Fungal community assembly in cereal seeds: the role of host genotype and environment. **Frontiers in Microbiology**, v. 13, 895421, 2022.

PAUDEL, D. et al. A review of health-beneficial properties of oats. **Foods**, v. 10, n. 11, 2591, 2021.

PINHEIRO, M. et al. Survey of freshly harvested oat grains from southern Brazil reveals high incidence of type B Trichothecenes and associated *Fusarium* Species. **Toxins**, v. 13, n. 12, 855, 2021.

RODRIGUES, T. P. et al. Physiological and sanitary quality of oat seeds treated with fungicides and stored under different conditions. **Journal of Seed Science**, v. 45, e202345012, 2023.

STEFANATO, F. et al. Fungal diversity and micotoxina contamination in oat (*Avena sativa* L.) kernels: a multi-year survey. **Journal of Cereal Science**, v. 102, 103328, 2021.

ZHOU, Q. et al. Pathogenicity and toxins of *Alternaria* species associated with black point of wheat and oats. **Toxins**, v. 15, n. 4, 289, 2023.

Tabela 1. Incidência Média de Fungos (%) em Sementes de Cultivares de Aveia Submetidas ao Teste de Sanidade. Itaquí, 2026.

Fungos	Cultivar			
	AGROURS Invernada	IAPAR 61	IPR Cabocla	IPR Esmeralda
<i>Alternaria</i> spp.	56,0 a	76,0 ab	71,2 ab	87,2 b
<i>Aspergillus</i> spp.	67,2 b	60,0 ab	44,0 a	59,2 ab
<i>Bipolaris</i> spp.	15,2 a	5,6 a	14,4 a	14,4 a
<i>Cladosporium</i> spp.	52,8 c	29, 6 ab	10,4 a	38,4 ab
<i>Fusarium</i> spp.	8,0 a	14,4 a	8,8 a	9,6 a
<i>Nigrospora</i> spp.	36,8 ab	21,6 a	32,0 ab	55,2 ab
<i>Phoma</i> spp.	32,0 a	38,4 ab	56,0 b	54,4 b
Fungo não identificado 1	41,6 a	44,8 a	66,4 a	47,2 a
Fungo não identificado 2	8,8 a	6,4 a	20,8 a	13,6 a

* Médias seguidas pela mesma letra na linha constituem grupos estatisticamente homogêneos pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.