



Evento: XXXIV Seminário de Iniciação Científica

**O POSICIONAMENTO DE FUNGICIDA SOBRE INDICADORES AGRONÔMICOS E À
PRESENÇA DE RESÍDUOS EM GRÃOS DE AVEIA E PERSPECTIVA DE ESTRATÉGIA
NA GARANTIA DE PRODUTIVIDADE E SEGURANÇA**

**Rubens Ricardo Pott Megier², Bethina Ceccato dos Santos³, Igor Miguel Zardin⁴,
Henrique Petrolli⁵, Jean Vitor Tissot⁶, Taís Portela Arenhardt⁷, Brendha Eduarda
Antunes Inocência⁸, José Antonio Gonzalez da Silva⁹**

¹ Projeto de pesquisa desenvolvido na Unijui

² Estudante do curso Agronomia da UNIJUÍ. Bolsista PROBIC/FAPERGS.

³ Estudante do curso de Agronomia da UNIJUÍ. Bolsista PIBIC/CNPq

⁴ Estudante do curso de Agronomia da UNIJUÍ. Bolsista PIBIC/CNPq

⁵ Estudante do curso Direito da UNIJUÍ. Bolsista PIBIC/UNIJUÍ

⁶ Estudante de mestrado PPG Sistemas Ambientais e Sustentabilidade/PPGSAS/UNIJUÍ.

⁷ Estudante de Doutorado Modelagem Matemática e Computacional/PPGMMC/UNIJUÍ

⁸ Estudante do Ensino Médio. Bolsista PIBIC- EM/CNPq

⁹ Professor Orientador, curso de Agronomia, PPGSAS, PPGMMC, UNIJUÍ.

INTRODUÇÃO

A aveia branca tem grande importância econômica, contribuindo para a qualidade dos sistemas de produção e representa alimento de alta qualidade biológica (SCREMINN et al., 2022). A expansão do cultivo tem favorecido a ocorrência de doenças foliares, principalmente a ferrugem da folha (*Puccinia coronata* Cda. f. sp. *avenae*) e a mancha foliar (*Drechslera avenae* (Eidam) El Sharif), responsáveis por expressivas perdas de produtividade e qualidade dos grãos (BASSO et al., 2022). A severidade dessas doenças é intensificada por condições de elevada temperatura e umidade relativa do ar, especialmente durante as fases de alongação e enchimento de grãos (DORNELLES et al., 2023). O uso de fungicida constitui a principal estratégia para preservar o potencial produtivo da cultura e assegurar a qualidade dos grãos (BHARDWAJ; BANYAL; ROY, 2021). Destaca-se que a maior severidade das doenças acontecem na fase de alongação e enchimento de grãos, onde posicionamentos de fungicida embora possam controlar a doença, podem gerar riscos de contaminação, levando a insegurança do alimento (DORNELLES et al., 2020).

O objetivo do trabalho é avaliar a influência do posicionamento de fungicida sobre a expressão da área foliar necrosada e produtividade da aveia, e identificar o momento de aplicação que evidencia possibilidade de geração de resíduos nos grãos. Além disso,



prospectar estratégias que garantam a produtividade satisfatória com garantia de segurança do produto fornecido a alimentação.

METODOLOGIA

O estudo foi conduzido a campo na área experimental do Instituto Regional de Desenvolvimento Rural (IRDeR), localizado em Augusto Pestana, RS, utilizando a cultivar de aveia branca URS Taura. O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 3×5 , envolvendo três épocas de semeadura, realizadas em 15 de abril, 15 de maio e 15 de junho, e cinco condições de posicionamento do fungicida: ausência de aplicação (SF); uma aplicação aos 60 dias após a emergência DAE (CF1); duas aplicações aos 60 e 75 DAE (CF2); três aplicações aos 60, 75 e 90 DAE (CF3); e quatro aplicações aos 60, 75, 90 e 105 DAE (CF4). O fungicida utilizado é o de nome comercial NATIVO (de princípios ativos Tebuconazol e Trifloxistrobina). Foram avaliados indicadores agrônômicos e da presença de resíduo de agrotóxicos em grãos. Os resultados foram submetidos à análise de variância, seguida de teste de comparação de médias, a 5% de probabilidade de erro, com a ferramenta estatística Genes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, se verifica a contribuição no uso de fungicida na redução da necrose foliar da aveia, principalmente em semeaduras mais tardias. Destaca-se a possibilidade de controle natural das doenças pelo efeito da temperatura do ar, em semeaduras mais precoces. Neste contexto, a necessidade de rever o atual zoneamento de cultivo da aveia para esta região, visto a recomendação que se estende de 20/05 a 20/06. Se verifica a partir da segunda e terceira aplicação (anterior ao enchimento de grãos), adequado controle pela reduzida necrose, o que pode não comprometer economicamente a produtividade de grãos. Portanto, o que pode ser validado pela análise do efeito das condições de aplicação de fungicida sobre a expressão da produtividade. Nesta perspectiva, na tabela 2, se verifica a maior produtividade obtida sem o uso de fungicida em semeaduras mais precoces, anterior a recomendação de cultivo nesta região. Além disso, produtividades superiores a 4.000 kg ha⁻¹ foram obtidas com 2 aplicações de fungicidas, aos 60 e 70 dias após a emergência, em semeaduras de 15/04 a



15/05. Inclusive, a semeadura do dia 15/04 chegando a quase 5.000 kg ha⁻¹. Os resultados são altamente relevantes, mostrando a grande contribuição do efeito de temperatura do ar (frio) no controle de doenças em semeaduras antecipadas. O posicionamento buscando redução de aplicações depende não apenas do número de pulverizações, mas também da interação entre a época de semeadura em proporcionar condições ambientais restritivas a dinâmica epidemiológica das doenças.

Tabela 1: Médias de área foliar necrosada da aveia nas condições de uso de fungicida em três épocas de semeadura.

Época de Semeadura	Posicionamento de Fungicida				
	SF (-)	CF1 (60)	CF2 (60/75)	CF3 (60/75/90)	CF4 (60/75/90/105)
Área foliar necrosada (%) aos 105 dias após a emergência (DAE)					
15/04	22	12	5	5	3
15/05	20	15	7	5	5
15/06	80	45	20	15	10

DAE: dias após a emergência; SF: sem uso de fungicida; CF1: uma aplicação de fungicida aos 60 DAE; CF2: duas aplicações de fungicida aos 60 e 75 DAE; CF3: três aplicações de fungicida aos 60, 75 e 90 DAE; CF4: quatro aplicações de fungicida aos 60, 75, 90 e 105 DAE.

Tabela 2: Médias da produtividade de grãos de aveia nas condições de uso de fungicida em três épocas de semeadura.

Época de Semeadura	Posicionamento de Fungicida/ Produtividade de grãos (kg ha ⁻¹)				
	SF (-)	CF1 (60)	CF2 (60/75)	CF3 (60/75/90)	CF4 (60/75/90/105)
15/04	3407Ca	4255Ba	4951Aa	5437Aa	5325Aa
15/05	2940Ba	3575Ba	4206Aa	4535Ab	4738Aa
15/06	2025Bb	2553Bb	3075Bb	3905Ab	4235Aa

DAE: dias após a emergência; SF: sem uso de fungicida; CF1: uma aplicação de fungicida aos 60 DAE; CF2: duas aplicações de fungicida aos 60 e 75 DAE; CF3: três aplicações de fungicida aos 60, 75 e 90 DAE; CF4: quatro aplicações de fungicida aos 60, 75, 90 e 105 DAE. Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem significativamente entre si em nível de 5% de probabilidade de erro pelo teste de Scott e Knott.

Na tabela 3, os princípios ativos do agrotóxico Nativo® (Tebuconazol e Trifloxistrobina) se mostram quantificados pelo método quando o posicionamento do fungicida ocorreu com quatro aplicações, tanto na semeadura de 15/04 e 15/05. Este fato, mostra que a 4ª aplicação (60, 75, 90 e 105 dias após a emergência) que ocorreu no



enchimento de grãos, foi decisiva para a mobilização dos resíduos nestas estruturas. Por outro lado, a semeadura mais tardias (15/06) já detecta resíduos de agrotóxicos na 3ª aplicação. Este fato se deve pela aceleração do ciclo em semeaduras mais tardias, possivelmente condicionando a 3ª aplicação com o início do enchimento de grãos.

Tabela 3: Valores de resíduo de agrotóxico nas condições de uso de fungicida em três épocas de semeadura.

Época de Semeadura	Posicionamento Fungicida				
	SF (-)	CF1 (60)	CF2 (60/75)	CF3 (60/75/90)	CF4 (60/75/90/105)
Tebuconazol					
15/04	< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ	0,010
15/05	< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ	0,006
15/06	< LOQ	< LOQ	< LOQ	0,005	0,015
Trifloxistrobina					
15/04	< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ	0,005
15/05	< LOQ	< LOQ	< LOQ	< LOQ	0,002
15/06	< LOQ	< LOQ	< LOQ	0,002	0,010

*< LOQ= O composto está presente na amostra em nível de concentração que não pode ser quantificado pelo método. DAE: dias após a emergência; SF: sem uso de fungicida; CF1: uma aplicação de fungicida aos 60 DAE; CF2: duas aplicações de fungicida aos 60 e 75 DAE; CF3: três aplicações de fungicida aos 60, 75 e 90 DAE; CF4: quatro aplicações de fungicida aos 60, 75, 90 e 105 DAE.

Ainda na Tabela 2, três aplicações de fungicida foram suficientes para preservar o potencial produtivo da aveia, não diferindo estatisticamente de quatro aplicações quanto à produtividade de grãos. Por outro lado, a quarta aplicação (independente do princípio ativo) resultou na detecção de resíduos de fungicidas nos grãos de aveia, indicando que o manejo com três aplicações pode constituir uma estratégia mais eficiente sob os aspectos agrônômicos, econômico e de segurança alimentar (DORNELLES et al., 2020).

Esses resultados evidenciam que a eficiência do manejo fitossanitário está relacionada ao posicionamento estratégico das aplicações, e não simplesmente ao aumento de sua frequência, demonstrando que a máxima eficiência agrônômica depende do equilíbrio entre proteção fitossanitária, fisiologia da cultura e intervalo de segurança. Assim, a sustentabilidade do manejo não está fundamentada na intensificação do controle químico,



mas na otimização do momento das aplicações, conciliando a preservação do potencial produtivo, a qualidade industrial e a segurança alimentar dos grãos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados mostram a possibilidade de ausência de agrotóxico fungicida no enchimento de grãos, e que a presença de aplicações neste estágio promove a presença de resíduos nos grãos. A estratégia de semeaduras antecipadas junto com a aplicação do agrotóxico antes do enchimento de grãos, promove reduzir significativamente o uso de fungicida e sem a presença de resíduos. A eficiência do manejo fitossanitário deve ser medida pela capacidade de preservar economicamente a produtividade e com menor aporte possível de agrotóxicos, conciliando desempenho agrônômico, qualidade dos grãos e segurança alimentar.

Palavras-chave: *Avena sativa* L., doenças foliares, segurança alimentar, Agenda 2030.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DORNELLES, E. F., SILVA, J. A. G., CARVALHO, I. R., ALESSI, O., PANSEIRA, V., LAUTENCHLEGER, F., STUMM, E. M. F., CARBONERA, R., BÁRTA, R. L., TISOTT, J. V. Resistance of oat cultivares to reduction in fungicide use and a longer interval from application to harvest to promote food security. **Genet Mol Res**, v. 19, n. 2, p. 1–12, 2020.

BHARDWAJ NR, BANYAL DK, ROY AK. Prediction model for assessing powdery mildew disease in common Oat (*Avena sativa* L.). **Crop Prot**. 2021;146:105677

DORNELLES EF, SILVA JAG, CARVALHO IR, ROSA JA, COLET CF, FRAGA DR. Artificial intelligence in the simulation of fungicide management scenarios for satisfactory yield and food safety in oat crops. **Rev Gest Soc Amb**. 2023;17(1):1-18.

BASSO NCF, BABESKI CM, HEUSER LB, ZARDIN NG, BANDEIRA WJA, CARVALHO IR. The production without pesticides in the control of oat foliar diseases: resistance inducer by silicon and potassium and escape zone]. **Res Soc Dev**. 2022;11(8):e47611831191-e47611831191.

SCREMINN AH, DA SILVA JAG, BASSO NCF, CARVALHO IR, MAGANO DA, COLET CDF. Aptitude of Brazilian oat cultivars for reduced fungicide use while maintaining satisfactory productivity. **Genet Mol Res**, 2022;22(1):GMR19034.