

Evento: XII Seminário de Inovação e Tecnologia

**APTIDÃO DE CULTIVARES BRASILEIRAS DE AVEIA À REDUÇÃO DE USO DE FUNGICIDA PELA ANÁLISE DA NECROSE FOLIAR E PRODUTIVIDADE<sup>1</sup>****ABILITY OF BRAZILIAN OAT CULTIVARS TO REDUCE FUNGICIDE USE BY ANALYZING FOLIAR NECROSIS AND PRODUCTIVITY****Larissa Bortolini Pomarenke<sup>2</sup>, Maria Eduarda Padilha Steidl<sup>3</sup>, Lisa Brønstrup Heusner<sup>4</sup>, Natália Guiotto Zardin<sup>5</sup>, Júlia Sarturi Jung<sup>6</sup>, José Antonio Gonzalez da Silva<sup>7</sup>**<sup>1</sup> Projeto de pesquisa desenvolvido na Unijuí<sup>2</sup> Bolsista voluntária, estudante do curso de Agronomia<sup>3</sup> Bolsista voluntária estudante do curso de Agronomia<sup>4</sup> Bolsista de iniciação tecnológica PBITI/CNPq, estudante do curso de Agronomia<sup>5</sup> Bolsista de iniciação tecnológica PBITI/CNPq, estudante do curso de Agronomia<sup>6</sup> Bolsista de iniciação científica PIBIC/UNIJUÍ, estudante do curso de Agronomia<sup>7</sup> Professor orientador, curso de Agronomia/UNIJUÍ**INTRODUÇÃO**

A aveia branca recebe destaque na alimentação humana devido as suas características de alimento funcional, condição que tem configurado um aumento da área de produção (Maximino et al., 2021). O aumento da área de cultivo favorece o aparecimento e desenvolvimento de doenças fúngicas, principalmente a ferrugem da folha (*Puccinia coronata* Cda. f.sp. avenae) e a helmintosporiose (*Drechslera avenae*) promovendo perdas significativas na produtividade de grãos (Dornelles et al., 2021). Neste sentido, a utilização de agrotóxicos é um manejo comum e muitas vezes necessário na agricultura, mas que reflete em inúmeras consequências negativas ao ecossistema e a saúde humana (Ndayambaje et al., 2019). Destaca-se que as aplicações de fungicida se concentram no período de formação e enchimento de grãos. Condição que pode comprometer a segurança alimentar devido aos riscos de resíduos de agroquímicos translocados aos grãos, os quais são destinados em grande parte ao consumo “*in natura*” (Silva et al., 2015). A exposição humana aos agrotóxicos seja pelo contato e/ou ingestão resulta em irritação na pele e nos olhos, dor de cabeça, náusea, tontura, diarreia, vômito, asma, diabetes e câncer (Elahi et al., 2019). Nesta perspectiva, a identificação de cultivares de aveia mais resistentes as doenças junto ao manejo que promova redução do número de aplicações e/ou maior intervalo da aplicação a colheita, pode gerar produtividade satisfatória com segurança alimentar ao consumidor (Silva et al., 2015). Assim, modelos que incorporam variáveis ligadas a planta, lesão do fungo e condições meteorológicas durante o cultivo que agem sobre o trinômio



ambiente-patógeno-hospedeiro pode gerar informações de previsibilidade e comportamento das cultivares nas condições de manejo do agroquímico. Portanto, o objetivo do estudo é a identificação de cultivares de aveia mais responsivas a redução de uso de fungicida e elevado intervalo da aplicação a colheita com produtividade satisfatória.

## **METODOLOGIA**

O experimento foi conduzido nos anos agrícolas de 2019 e 2020, no município de Augusto Pestana, RS, Brasil. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com três repetições em esquema fatorial 22 x 4, para cultivares de aveia branca (Tabela 1) e condições de aplicações sequenciais de fungicida (sem aplicação, uma aplicação aos 60 dias após a emergência, duas aplicações aos 60 e 75 dias após a emergência e três aplicações aos 60, 75 e 90 dias após a emergência), respectivamente. A semeadura foi realizada com semeadora-adubadora para composição de parcelas com 5 linhas de 5 m de comprimento e espaçamento entre linhas de 0,20 m, formando a unidade experimental de 5 m<sup>2</sup>. Adubação de N com expectativa de 3 t ha<sup>-1</sup>, aplicado em cobertura no estágio V<sub>4</sub> (quarta folha expandida), com uso de ureia (45%). As sementes foram submetidas a teste de germinação e vigor em laboratório, a fim de corrigir a densidade desejada de 400 sementes viáveis m<sup>-2</sup>. O fungicida utilizado no estudo foi o FOLICUR® CE na dosagem de 0,75 litros ha<sup>-1</sup>. A aplicação do fungicida foi realizada com pulverizador costal elétrico e volume de pulverização de 120 litros ha<sup>-1</sup>. Destacase a última aplicação aos 90 dias após a emergência para garantir um intervalo considerável a maturidade do grão, possibilitando maior intervalo entre a última aplicação e colheita dos grãos.

Na determinação da área foliar necrosada (AFN, cm<sup>2</sup>), três plantas foram coletadas aleatoriamente em cada parcela. As plantas foram coletadas aos 105 dias após a emergência e de cada planta coletada, foram removidas as três folhas superiores para avaliação da área foliar necrosada em relação a área total. As folhas foram digitalizadas utilizando o leitor de área foliar e o software WinDIAS determinando a área de necrose de doença sobre a área total. A colheita do experimento ocorreu de forma manual pelo corte das três linhas centrais de cada parcela. As parcelas foram trilhadas e após foi realizada a pesagem e estimativa da produtividade de grãos (PG, kg ha<sup>-1</sup>). Os dados meteorológicos foram obtidos a partir da estação meteorológica automática, próximo ao experimento. O desempenho individual das cultivares considerando os valores médios de produtividade e área foliar necrosada levou em consideração a classificação

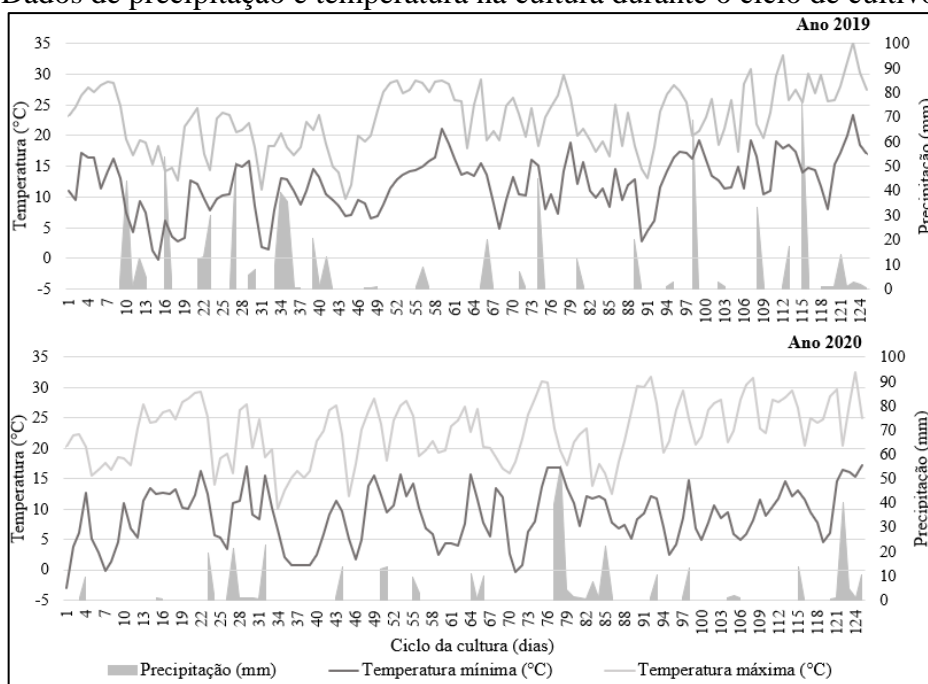


em superior (S) e inferior (I) em relação à média mais ou menos o desvio padrão. Portanto, cultivares superiores para a produtividade de grãos foram aquelas de valor igual ou superior à média mais um desvio padrão e para a área foliar necrosada, superiores foram as que apresentaram valores de média menos um desvio padrão. Com o atendimento dos pressupostos de homogeneidade e normalidade das variáveis, foi realizada análise de variância dos efeitos principais e de interação das cultivares. Todas as análises foram realizadas no software Genes.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na figura 1, foi observado no ano de 2019 maior concentração de chuvas ao longo do ciclo, principalmente no início do estágio vegetativo e no enchimento de grãos da aveia.

**Figura 1.** Dados de precipitação e temperatura na cultura durante o ciclo de cultivo da aveia.



Os resultados das condições meteorológicas (Figura 1) junto as informações de produtividade de grãos nas diferentes condições de uso de fungicida, classifica 2019 como ano mais desfavorável ao cultivo da aveia e favorável a presença de doenças foliares, diferentemente de 2020, que se mostrou mais favorável ao cultivo e desfavorável as doenças.

Na tabela 1, da análise conjunta dos anos agrícolas, as cultivares FAEM 4 Carlasul, URS Altiva, URS Charrua e URS Guará apresentaram superioridade na produtividade de grãos pela ausência de uso de fungicida, com valores médios ao redor de 2500 kg ha<sup>-1</sup>. Dentre estas cultivares, a FAEM 4 Carlasul e URS Charrua também apresentaram superioridade com apenas uma aplicação de fungicida aos 60 dias após a emergência (DAE), com valores superiores a



3100 kg ha<sup>-1</sup>. Além disso, considerando também uma única aplicação (60 DAE) a cultivar URS Corona se integrou ao grupo superior, com produtividade de grãos ao redor de 3400 kg ha<sup>-1</sup>. A condição com duas aplicações de fungicida (60 e 75 DAE), indicaram superioridade das cultivares Barbarasul, Brisasul, FAEM 007 e URS Corona, com valores próximos a 4000 kg ha<sup>-1</sup>. Dentre estas, as aplicações sequencias realizadas aos 60, 75 e 90 DAE, que configuram no mínimo 30 dias da última aplicação a colheita, também mostraram superioridade da Barbarasul, Brisasul e URS Corona, seguidas IPR Afrodite e URS Altiva. Porém, já mostram maior dependência do agroquímico a maior expressão da produtividade.

**Tabela 1.** Valores de produtividade de grãos e área foliar necrosada pelo número de aplicações de fungicida em cultivares de aveia.

Cultivar	NAF/PG (kg ha <sup>-1</sup> )				NAF/AFN (cm <sup>2</sup> )			
	0	1 (60)	2 (60/75)	3 (60/75/90)	0	1 (60)	2 (60/75)	3 (60/75/90)
Análise conjunta (2019 + 2020)								
Barbarasul	2007	3012	4069 <sup>S</sup>	4285 <sup>S</sup>	22	10 <sup>S</sup>	6 <sup>S</sup>	6 <sup>S</sup>
Brisasul	2198	3032	3843 <sup>S</sup>	4337 <sup>S</sup>	16 <sup>S</sup>	16	13	12
FAEM 006	2071	3015	3649	4101	20	15	9	8
FAEM 007	2039	2713	3891 <sup>S</sup>	3923	15 <sup>S</sup>	9 <sup>S</sup>	6 <sup>S</sup>	6 <sup>S</sup>
FAEM 4 Carlasul	2548 <sup>S</sup>	3180 <sup>S</sup>	3771	3848	26	10 <sup>S</sup>	8	7
FAEM 5 Chiarasul	1831 <sup>I</sup>	2387 <sup>I</sup>	3573	3966	21	8 <sup>S</sup>	4 <sup>S</sup>	4 <sup>S</sup>
IPR Afrodite	2305	3037	3711	4238 <sup>S</sup>	22	19	8	8
UPFA Gaudéria	2078	2799	3059 <sup>I</sup>	3418 <sup>I</sup>	21	12	10	10
UPFA Ouro	1997	2675 <sup>I</sup>	3085 <sup>I</sup>	3509 <sup>I</sup>	39 <sup>I</sup>	14	11	11
UPFPS Farroupilha	2278	3140	3597	3939	36 <sup>I</sup>	21	11	11
URS 21	2361	2880	3366	3396 <sup>I</sup>	24	22 <sup>I</sup>	17 <sup>I</sup>	16 <sup>I</sup>
URS Altiva	2484 <sup>S</sup>	3070	3738	4351 <sup>S</sup>	15 <sup>S</sup>	6 <sup>S</sup>	5 <sup>S</sup>	5 <sup>S</sup>
URS Brava	2191	3094	3618	4092	17 <sup>S</sup>	9 <sup>S</sup>	4 <sup>S</sup>	4 <sup>S</sup>
URS Charrua	2526 <sup>S</sup>	3355 <sup>S</sup>	3604	3629	32	17	10	10
URS Corona	2292	3404 <sup>S</sup>	3868 <sup>S</sup>	4178 <sup>S</sup>	34 <sup>I</sup>	19	12	12
URS Estampa	2339	2992	3213 <sup>I</sup>	3525 <sup>I</sup>	31	22 <sup>I</sup>	15 <sup>I</sup>	15 <sup>I</sup>
URS Fapa Slava	1597 <sup>I</sup>	2545 <sup>I</sup>	3256 <sup>I</sup>	3373 <sup>I</sup>	34 <sup>I</sup>	25 <sup>I</sup>	17 <sup>I</sup>	17 <sup>I</sup>
URS Guará	2452 <sup>S</sup>	2908	3676	3970	32	18	6 <sup>S</sup>	6 <sup>S</sup>
URS Guria	2041	2988	3426	3626	34 <sup>I</sup>	27 <sup>I</sup>	19 <sup>I</sup>	19 <sup>I</sup>
URS Tarimba	2288	2790	3444	3910	32	20	15 <sup>I</sup>	15 <sup>I</sup>
URS Taura	1507 <sup>I</sup>	2589 <sup>I</sup>	3081 <sup>I</sup>	3739	22	17	10	10
URS Torena	2043	2919	3334	3581	25	17	11	10
Média	2157	2931	3540	3860	26	16	10	10
Desvio padrão	274	249	284	318	7	6	4	4

NAF=número de aplicações de fungicida; PG=produtividade de grãos; AFN=área foliar necrosada; 0=sem aplicação de fungicida; (60)=uma aplicação de fungicida aos 60 dias após a emergência; (60/75)= duas aplicações de fungicida aos 60 e 75 dias após a emergência; (60/75/90)=três aplicações de fungicida aos 60, 75 e 90 dias após a emergência; <sup>S</sup>=superior; <sup>I</sup>=inferior.

A URS Taura representa a cultivar de maior dimensão de área de cultivo no Brasil (80%), assim, observa-se sobre este genótipo uma grande dependência do uso de agroquímico para garantir a produção, tendo em vista a alta uniformidade genética da cultivar pelo cultivo em grande escala e a forte pressão de doenças fúngicas presentes no ambiente (Tabela 1). Corroborando com a inferioridade em quase todas as condições de uso de fungicida para a



produtividade de grãos. Na análise da área foliar necrosada a segunda aplicação aos 60 e 75 DAE mostra valores iguais de área foliar necrosada com três aplicações aos 60, 75 e 90 DAE. Nem sempre as cultivares que mostraram superioridade de produtividade de grãos na ausência de fungicida também foram superiores na expressão de menor necrose foliar, o que demonstra a possibilidade de efeitos compensatórios de células sadias em garantir produtividades satisfatórias, representando um elemento a ser observado de resistência as doenças (Tabela 1).

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

As cultivares FAEM 4 Carlasul, URS Altiva, URS Charrua e URS Guará apresentam superioridade na produtividade de grãos na ausência de fungicida. Em uma única aplicação, aos 60 dias após emergência, a FAEM 4 Carlasul e URS Charrua evidenciam produtividade superior a 3000 kg ha<sup>-1</sup> e com longo intervalo da aplicação a colheita.

**Palavras-chave:** *Avena sativa* L.; área foliar necrosada; temperatura do ar; precipitação pluviométrica; regressão múltipla.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DORNELLES, E. F. et al. The efficiency of Brazilian oat cultivars in reducing fungicide use for greater environmental quality and food safety. *Aust. J. Crop Sci.*, 15 (07):1058–1065, 2021.
- ELAHI, E. et al. Agricultural intensification and damages to human health in relation to agrochemicals: Application of artificial intelligence. *Land Use Policy*, 83: 461–474, 2019.
- MAXIMINO, J. V. O. et al. Mineral and fatty acid content variation in white oat genotypes grown in Brazil. *Biol. Trace. Elem. Res.*, 199 (3): 1194–1206, 2021.
- NDAYAMBAJE, B. et al. Pesticide application practices and knowledge among small-scale local rice growers and communities in Rwanda: a cross-sectional Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health.*, 16 (23): 4770, 2019.
- SILVA, J. A. G. et al. Adaptability and stability of yield and industrial grain quality with and without fungicide in brazilian oat cultivars. *Am. J. Plant Sci.*, 6 (9): 1560–1569, 2015.