

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: Bolsistas de Iniciação Científica e Iniciação Tecnológica da Unijuí

**IDENTIFICAÇÃO DE CULTIVARES DE AVEIA MAIS EFICIENTES À
REDUÇÃO NO USO DE FUNGICIDA E AVALIAÇÃO DA PROPOSTA DE
MAIOR INTERVALO ENTRE A COLHEITA E ÚLTIMA APLICAÇÃO¹
IDENTIFICATION OF OAT CULTIVARS MORE EFFICIENT TO REDUCTION
IN THE USE OF FUNGICIDE AND PROPOSED GREATER INTERVAL
BETWEEN CROPPING AND LAST APPLICATION**

**Ester Mafalda Matter², Natiane Carolina Ferrari Basso³, Leonardo
Norbert⁴, Maria Eduarda Gzergorczyk⁵, Eldair Fabricio Dornelles⁶, José
Antonio Gonzalez Da Silva⁷**

¹ Pesquisa Institucional desenvolvida no Departamento de Estudos Agrários- DEAg/UNIJUI

² Estudante Agronomia/bolsista PIBIC/CNPq, DEAg/UNIJUI, estermafaldamatter@gmail.com

³ Estudante de Agronomia/bolsista PIBIC/UNIJUI, DEAg/UNIJUI, natianeferrari@gmail.com

⁴ Estudante Agronomia/bolsista PROBITE/FAPERGS, DEAg/UNIJUI, norbert.leonardo6@gmail.com

⁵ Estudante de Agronomia/bolsista PIBITI/CNPq, DEAg/UNIJUI, eduardagze@gmail.com

⁶ Mestre em Modelagem Matemática, UNIJUI, eldair.dornelles@gmail.com

⁷ Professor orientador, DEAg/UNIJUI, jagsfaem@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

A aveia branca é uma cultura de múltiplos propósitos, utilizada na alimentação humana e animal, caracteriza-se também como uma excelente alternativa de rotação de culturas (MANTAI et al., 2016). Tem assumido grande importância como cultura de estação fria, evidenciando nos últimos anos, um acentuado crescimento na área cultivada (CONAB, 2018). Com o aumento da área cultivada, surgiram os riscos de epidemias de doenças foliares, devido, principalmente à uniformidade genética das plantas em relação aos patógenos, causadores dessas doenças (SOUZA et al., 2015). Destaca-se que a ferrugem da folha e a mancha amarela são as que mais afetam a cultura da aveia, reduzindo a área fotossintética, afetando no desenvolvimento da planta e o enchimento de grãos (SILVA et al., 2015).

A severidade das doenças foliares sobre as culturas de inverno estão ligadas diretamente as condições meteorológicas durante o ciclo de cultivo, principalmente em relação as precipitações pluviométricas e as temperaturas elevadas (CASTRO et. al., 2012). As temperaturas médias entre 18° C e 22° C, aliadas a níveis elevados de umidade do ar, caracterizam um ambiente favorável ao desenvolvimento dos fungos causadores das doenças foliares (KARISE et al., 2016). Uma forma de amenizar os danos causados pelas doenças é o uso de cultivares com maior resistência genética porém, muitas vezes a resistência genética apresentada por essas cultivares não são suficientes para o controle das doenças foliares, necessitando a intervenção com uso de fungicidas para um controle mais efetivo (FOLLMANN et al., 2016).

Por ser um cereal consumido principalmente in natura, a aveia exige grandes cuidados no manejo com o uso de agrotóxicos. A redução no uso de fungicidas é fundamental para diminuir o nível de

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: Bolsistas de Iniciação Científica e Iniciação Tecnológica da Unijuí

contaminação dos alimentos e os riscos de poluição ambiental (SILVA et al., 2015). O desenvolvimento de modelos podem explicar de forma satisfatória as relações existentes entre uma variável dependente e uma ou mais variáveis explicativas, permitindo a estimativa dos valores da variável de interesse (BRUNES et al., 2015). Nesta perspectiva, o uso de modelos de regressão envolvendo a média mais ou menos um desvio padrão sobre os parâmetros que a compõem, pode auxiliar na identificação de cultivares mais resistentes as doenças foliares, com redução do número de aplicações, pelo maior intervalo entre a colheita de grãos e a última aplicação de fungicida. O objetivo do estudo é a caracterização das cultivares de aveia recomendadas para cultivo no Brasil em função do momento e número de aplicações de fungicida, pelo agrupamento de médias e de regressão linear, como suporte à identificação de genótipos mais eficientes à redução de fungicida em ano favorável ao surgimento de doenças foliares na cultura da aveia.

METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido a campo no ano agrícola de 2015, no município de Augusto Pestana, RS, Brasil. O delineamento experimental foi de blocos casualizados com três repetições, seguindo um esquema fatorial 22 x 4, para as 22 cultivares de aveia branca e 4 condições de uso de fungicida (Tabela 2). As variáveis estudadas foram produtividade de grãos (PG), obtido pela colheita de três linhas centrais de cada parcela e a área foliar necrosada (AFN, %), avaliada aos 105 dias pela avaliação das três folhas superiores de três plantas de cada parcela, com o uso do softwares WinDIAS. Foi realizada análise de variância para detecção dos efeitos principais e de interação, em seguida realizado análise de médias e classificação das cultivares em superior (S), mediana e inferior (I). Além disso, os dados foram submetidos a análise de regressão linear na obtenção das equações para estimativa da taxa de produtividade de grãos em função do número de aplicação de fungicidas. Para essas determinações foi utilizado o programa computacional Genes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1, a precipitação pluviométrica no período da cultura foi similar a média histórica dos últimos 25 anos. O maior volume de chuvas ocorreu na fase vegetativa, fator observado logo após a aplicação de nitrogênio, condição que reduz a eficiência do nutriente pela planta por perdas por lixiviação. As informações de temperatura e precipitação no ciclo de cultivo da aveia e a produtividade obtida, caracterizam o ano como intermediário (AI) ao cultivo e favorável ao desenvolvimento de doenças foliares (figura não apresentada). Na análise da Tabela 1, do resumo da análise de variância, a expressão da produtividade de grãos e área foliar necrosada avaliada aos 105 dias após a emergência, evidenciou significância dos efeitos principais e de interação. Os valores observados de coeficientes de variação indicam qualidade experimental, dando subsídios sobre os resultados e inferências que serão obtidas.

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: Bolsistas de Iniciação Científica e Iniciação Tecnológica da Unijui

Tabela 1. Resumo da análise de variância do efeito de fungicida em cultivares de aveia sobre a produtividade de grãos e área foliar necrosada.

Fonte de Variação	GL	Quadrado Médio	
		PG (Kg ha ⁻¹)	AFN _{105DAE} (%)
Bloco	2	161729	217
Fungicida (F)	3	63884705*	48883*
Cultivar (C)	21	1045820*	1490*
FxC ¹	63	290215*	594*
Erro	174	36333	71
Total	263		
Média Geral		2444	30,61
CV (%)		17,77	27,53

GL= graus de liberdade; PG= produtividade de grãos; AFN_{105DAE} (%)= área foliar necrosada avaliada aos 105 dias após a emergência; AF= ano favorável ao cultivo; AI= ano aceitável ao cultivo; AD= ano desfavorável ao cultivo; * = significativo a 5% de probabilidade de erro; ns= não significativo; CV= coeficiente de variação.

Na Tabela 2 de médias, as cultivares URS Guria e URS Altiva mostraram desempenho satisfatório para produtividade de grãos, apresentando valores superiores à média mais um desvio padrão. A aplicação de fungicida aos 75 dias após a emergência, foi suficiente em atingir os valores expressivos de produtividade, similar a média geral obtida com três aplicações. As cultivares URS Altiva e URS Brava também mostraram incremento de produtividade com a terceira aplicação em relação as demais.

Tabela 2. Média de produtividade e área foliar necrosada em cultivares de aveia nas condições de uso de fungicida.

Cultivar	Fungicida			Fungicida		
	SF	CF ₁	CF ₂	SF	CF ₁	CF ₂
	(60)	(60/75)	(60/75/90)	(60)	(60/75)	(60/75/90)
	PG (Kg ha ⁻¹)			AFN _{105DAE} (%)		
URS Altiva	2321 ⁵	2696 ⁵	3487 ⁵	69	30	7
URS Brava	1229	2393	3191	53	14	7
URS Guarã	1486	2083	3166	77	20	9
URS Estampa	1555	2393	2822	28 ⁵	22	19 ¹
URS Corona	804	2030	2824	98 ¹	90 ¹	6
URS Torena	1348	2377	2783	69	41	18 ¹
URS Charrua	1616	2662 ⁵	3078	63	24	10
URS Guria	1949 ⁵	2681 ⁵	3413 ⁵	62	16	8
URS Tarimba	1386	1646 ¹	2672 ¹	55	28	14
URS Taura	863	1813	2152 ¹	89	26	14
URS 21	1552	2192	3071	68	26	14
FAEM 007	579 ¹	1194 ¹	2922	2923 ¹	85	69
FAEM 006	749 ¹	2035	3265	3660	97 ¹	56
FAEM 5 Chiarasul	727 ¹	1304 ¹	3353	3923 ¹	96 ¹	60 ¹
FAEM 4 Carlasul	1352	2165	3414 ⁵	3514	75	33
Brisasul	1066	2237	3516 ⁵	3700	37 ⁵	34
Barbasul	680 ¹	1854	3579 ⁵	3739	86	82 ¹
URS Fapa Slava	1189	1719	3096	3159	49	46
IPR Afrodite	566 ¹	1527 ¹	2802	3382	94 ¹	37
Farroupilha	1324	2448	3215	3464	61	28
UPFA Ouro	1386	2290	2791	3378	31 ⁵	6 ⁵
UPFA Gaudéria	1308	2163	2601 ¹	3222	27 ⁵	15
Média Geral	1229	2086	3055	3406	67	36
DP	448	422	353	368	25	22
Superior (5)	1677	2508	3409	3774	44	14
Inferior (5)	781	1665	2702	3038	89	59

SF= sem fungicida; CF₁= uma aplicação de fungicida; CF₂= duas aplicações de fungicida; CF₃= três aplicações de fungicida; (60)= dia da aplicação do fungicida após a emergência; (60/75)= dia da primeira e segunda aplicação de fungicida, respectivamente; (60/75/90)= dia da primeira, segunda e terceira aplicação de fungicida, respectivamente; PG= produtividade de grãos; AFN_{105DAE} (%)= área foliar necrosada avaliada aos 105 dias após a emergência; ⁵= superior à média mais um desvio padrão para a variável PG e inferior à média menos um desvio padrão para a variável AFN_{105DAE}; ¹= inferior à média menos um desvio padrão para a variável PG e superior à média mais um desvio padrão para a variável AFN_{105DAE}; DP= desvio padrão.

Na Tabela 3, de regressão linear da produtividade de grãos e área foliar necrosada, a cultivar URS Altiva evidenciou desempenho superior, destacando-se entre as demais cultivares analisadas. MARCHIORO et al. (2003), relatam que as cultivares de aveia mais resistentes as doenças foliares, não são totalmente eficientes no controle. Os mesmos autores destacam que o uso de fungicida auxilia no controle das doenças foliares e contribui à maior expressão da capacidade produtiva das cultivares de aveia. Resultados semelhantes são relatados no trabalho de RANZI e FORCELINI (2013), que por regressão linear estimaram a expansão da área foliar necrosada (mancha amarela) em trigo, sob diferentes condições de uso de fungicida. Esses relatos confirmam os resultados obtidos neste estudo, possibilitando por regressão observar incremento da produtividade de grãos em função do número de aplicações de fungicida.

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: Bolsistas de Iniciação Científica e Iniciação Tecnológica da Unijuí

Tabela 3. Regressão linear da produtividade de grãos e área foliar necrosada em cultivares de aveia em função do número de aplicações de fungicida.

Cultivar	Produtividade de Grãos (kg ha ⁻¹)			AFN105DAE (%)		
	b ₀ +b ₁ x	R ²	P(b ₁ x)	b ₀ +b ₁ x	R ²	P(b ₁ x)
URS Altiva	⁵ 2204 + 654x	98	*	60 - 22,3x	89	*
URS Brava	1338 + 908x	99	*	43 - 16x	79	*
URS Guarã	1500 + 698x	96	*	62 - 23,9x	81	*
URS Estampa	1667 + 567x	97	*	⁵ 28 - ⁵ 5,7x	97	*
URS Corona	990 + 838x	96	*	¹ 100 - ¹ 31,0x	74	*
URS Torenna	1594 + ¹ 503x	84	*	63 - 18,2	90	*
URS Charrua	⁵ 1882 + ¹ 489x	82	*	54 - 19,2x	86	*
URS Guria	⁵ 2075 + ¹ 543x	93	*	50 - 18,8x	79	*
URS Tamiba	1264 + 635x	95	*	49 - 14,9x	88	*
URS Taura	990 + 607x	96	*	72 - 25,1x	77	*
URS 21	1650 + ⁵ 53x	91	*	58 - 19,1x	84	*
FAEM 007	¹ 591 + 876x	89	*	¹ 83 - 24,0x	77	*
FAEM 006	933 + ⁹ 96x	96	*	¹ 88 - ¹ 30,1x	83	*
Chiarasul	⁵ 81 + ⁵ 1164x	93	*	¹ 90 - ¹ 30,8x	87	*
Carlasul	1451 + 774x	92	*	63 - 20,2x	77	*
Brisasul	1253 + 918x	93	*	38 - ⁵ 10,5x	83	*
Barbarasul	⁸ 28 + ⁵ 1090x	93	*	¹ 94 - ¹ 31,8x	86	*
Fapa Slava	1197 + 729x	90	*	52 - 11,8x	92	*
IPR Afrodite	⁶ 11 + ⁹ 72x	98	*	80 - ¹ 30,2x	85	*
Farroupilha	1535 + 719x	93	*	54 - 20,1x	89	*
UPFA Ouro	1490 + 648x	98	*	⁵ 25 - ⁹ 3,3x	76	*
UPFA Gaudéria	1396 + 618x	98	*	⁵ 24 - ⁵ 5,8x	91	*
Geral	1319 + 750x			60 - 19,9x		
DP	453 + 194x			22 - 8,1x		
Superior	1722 + 944x			38 - 11,8x		
Inferior	866 + 555x			82 - 28,0x		

AFN105DAE (%)= área foliar necrosada avaliada aos 105 dias após a emergência; P(b₁x)= parâmetro que mede a inclinação da reta pela probabilidade de T a 5% de erro; R²= coeficiente de determinação, * = significativo a 5% de probabilidade de erro; S= superior à média mais um desvio padrão para a variável PG e inferior à média menos um desvio padrão para a variável AFN105DAE; I= inferior à média menos um desvio padrão para a variável PG e superior à média mais um desvio padrão para a variável AFN105DAE; DP= desvio padrão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O emprego de regressão e agrupamento de médias na caracterização das cultivares de aveia recomendadas para cultivo no Brasil, permitiu de forma eficiente a identificação de cultivares responsivas a redução de uso de fungicida. As cultivares URS Altiva e URS Guria apresentam superioridade à maior produtividade de grãos e menor área foliar necrosada nas condições de ano agrícola favorável a progressão de doenças foliares. As condições com duas e três aplicações de fungicida aos 60, 75 e até aos 90 dias após emergência mostraram a possibilidade de maior intervalo entre a colheita e última aplicação, promovendo qualidade do produto com maior segurança alimentar.

Palavras chave: *Avena sativa*; Agrotóxicos; alimento; segurança alimentar; inovação

Key Words: *Avena sativa*; Pesticides; food; food safety; innovation

REFERÊNCIAS

- BRUNES, A.P., et al. Adubação boratada e produção de sementes de trigo. *Ciência Rural*, v.45, n9, p.1572-1578, 2015.
- CASTRO, G. S. A., et al. Ecofisiologia da aveia branca. *Scientia Agraria Paranaensis*, v. 11, n. 3, p. 1-15, 2012.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Disponível em: http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_03_14_15_28_33_boletim_graos_mai_2018bx.pdf Acesso em: 24 maio. 2018.
- FOLLMANN, D. N. et al. Genetic progress in oat associated with fungicide use in Rio Grande do Sul, Brazil. *Genetics and Molecular Research*, v. 15, n. 4, 2016.
- KARISE, Reet et al. Reliability of the entomovector technology using Prestop-Mix and *Bombus terrestris* L. as a fungal disease biocontrol method in open field. *Scientific Reports*, v. 6, 2016.
- MANTAI, R.D., et al. Simulation of oat grain (*Avena sativa*) using its panicle components and

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: Bolsistas de Iniciação Científica e Iniciação Tecnológica da Unijuí

nitrogen fertilizer. African Journal of Agricultural Research, v. 11, n. 40, p. 3975-3983, 2016.

MARCHIORO, V.S., et al. Herdabilidade e correlações para caracteres de panícula em populações segregantes de aveia. Revista Brasileira de Agrociência, v.9, n.4, p.323-328, 2003.

RANZI, C.; FORCELINI, C.A. Aplicação curativa de fungicidas e seu efeito sobre a expansão de lesão da mancha-amarela do trigo. Ciência Rural, v.43, n.9, p.1576-1581, 2013.

SILVA, J.A.G., et al. Adaptability and stability of yield and industrial grain quality with and without fungicide in Brazilian oat cultivars, American Journal of Plant Sciences, v. 6, n. 9, p. 1560-1569, 2015.

SOUZA, T.T.; PEREIRA, J.L.A.R.; SOUZA, T.T. Avaliação da produtividade de milho e controle de doenças foliares. Revista Agrogeoambiental, v. 7, n. 3, p. 31-37, 2015.