

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: XXVI Seminário de Iniciação Científica

REGRESSÕES LINEARES NA IDENTIFICAÇÃO DE CULTIVARES MAIS EFICIENTES À REDUÇÃO DE USO DE FUNGICIDA EM CONDIÇÃO DE ANO DESFAVORÁVEL AO CULTIVO DA AVEIA¹
LINEAR REGRESSIONS IN THE IDENTIFICATION OF CULTIVARS MORE EFFICIENT TO THE REDUCTION OF USE OF FUNGICIDE IN YEAR CONDITION UNAVAILABLE TO THE CULTIVATION OF THE OAT

Bruno Buligon², Leonardo Norbert³, Cláudia Vanessa Argenta⁴, Ester Mafalda Matter⁵, Natiane Carolina Ferrari Basso⁶, José Antonio Gonzalez Da Silva⁷

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

² Estudante de Agronomia/bolsista Voluntário, DEAg/UNIJUI, brunobuligon10@gmail.com

³ Estudante Agronomia/bolsista PROBITI/FAPERGS, DEAg/UNIJUI, norbert.leonardo6@gmail.com

⁴ Estudante Agronomia /bolsista PIBIC/CNPq, DEAg/UNIJUI, caudia_argenta@yahoo.com

⁵ Estudante Agronomia/bolsista PIBIC/CNPq, DEAg/UNIJUI, estermafaldamatter@gmail.com

⁶ Estudante Agronomia/bolsista PIBITI/UNIJUI, DEAg/UNIJUI, natianeferrari@gmail.com

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

INTRODUÇÃO

A aveia é uma das espécies mais cultivadas no sul do Brasil, seja para cobertura do solo, rotação de culturas e produção de alimentos (PEREIRA et al., 2018). A região noroeste do estado do Rio Grande do Sul é a maior produtora de grãos de aveia no Brasil. No entanto, com o aumento dessa área, surgiram riscos de epidemias por doenças foliares, as quais podem acarretar em danos irreversíveis a produção (ZHU & KAEPLER, 2003; SILVA et al., 2015). Dentre as doenças, 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 (MARTINELLI et al., 2009; NERBASS JUNIOR et al., 2010). A maior severidade das doenças foliares se apresenta ao final do ciclo, com o aumento da temperatura do ar junto à umidade favorável (NERBASS JUNIOR et al., 2010). A utilização de cultivares mais resistentes às moléstias tem sido uma das formas de minimizar os danos causados à planta (CRUZ et al., 2001). No entanto, Kuhnem Junior et al. (2009), relatam que o nível de resistência aos patógenos não é totalmente eficiente e tampouco duradoura, devido à rápida evolução por mutação no desenvolvimento de novas raças. Portanto, é necessário o uso de fungicidas para conter de forma mais eficiente as principais doenças foliares (SILVA et al., 2015).

Devido a aveia ser um cereal usado na produção de alimentos in natura, o manejo correto e eficiente do fungicida é decisivo (NERBASS JUNIOR et al., 2010; ROMITTI et al., 2016). A redução no uso de fungicidas é fundamental para diminuir o nível de contaminação na elaboração dos diferentes tipos de alimentos à base de aveia, além de amenizar os riscos de contaminação ambiental (SILVA et al., 2015). Neste contexto, a técnica de agrupamento de médias junto aos

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: XXVI Seminário de Iniciação Científica

parâmetros de regressões lineares em função do uso de fungicida, pode auxiliar na identificação de cultivares mais resistentes as doenças foliares com redução do número de aplicações, aumentando o tempo entre a colheita de grãos e a última aplicação.

O objetivo desse trabalho é a caracterização das cultivares de aveia recomendadas para cultivo no Brasil mais responsivo à redução pelo número de aplicações de fungicida e de maior intervalo entre a colheita e última aplicação na promoção de alimentos mais saudáveis, principalmente em condição de ano desfavorável ao cultivo da aveia.

METODOLOGIA

O estudo foi conduzido em 2017 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). 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, percebe-se que a precipitação e a temperatura foram mais elevada que a média histórica dos últimos 25 anos. A mal distribuição do volume de chuvas combinado com temperaturas mais elevadas na fase vegetativa, fatores observados logo após a aplicação de nitrogênio, diminuíram a eficiência de absorção do nutriente e aumentaram as perdas por volatilização, e ainda, com o maior índice de precipitação na fase de enchimento de grão propiciou o desenvolvimento de doenças foliares. As informações de temperatura e precipitação no ciclo de cultivo da aveia e a produtividade obtida, caracterizam o ano como desfavorável (AD) ao cultivo e favorável ao desenvolvimento de doenças foliares.

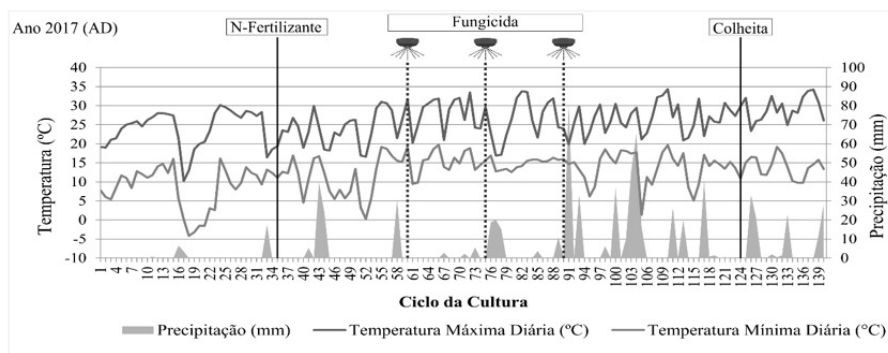


Figura 1. Precipitação e temperatura máxima da semeadura a colheita de aveia.

Na Tabela 1, expressivos valores de área foliar necrosada em todas as condições de uso de

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: XXVI Seminário de Iniciação Científica

fungicida e principalmente na ausência do produto onde aos 105 dias após a emergência à perca de 100% da área foliar. Destas, as cultivares FAEM 007, FAEM Carlasul e UPFPS Farroupilha evidenciaram desempenho superior à média mais um desvio padrão nas condições sem uso, uma e duas aplicações de fungicida. Dentre essas, a FAEM Carlasul também foi superior considerando a terceira aplicação de fungicida, inclusive mostrando desempenho superior com menor área foliar necrosada para a média menos um desvio padrão, nas condições de duas e três aplicações de fungicida. Embora a FAEM 007 e UPFPS Farroupilha tenham apresentado superioridade na maioria das condições de uso de fungicida, não apresentaram desempenho superior para redução de área foliar necrosada. Estes fatos sugerem que o aumento de área foliar necrosada por uma cultivar pode ser compensado pela maior eficiência fisiológica das células que ainda estão sadias no processo de fotossíntese para elaboração da produtividade de grãos.

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: XXVI Seminário de Iniciação Científica

Tabela 1. 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	CF ₃	SF	CF ₁	CF ₂	CF ₃
		(60)	(60/75)	(60/75/90)		(60)	(60/75)	(60/75/90)
	PG (kg ha ⁻¹)				AFN _{105DAE} (%)			
URS Altiva	1103	1792	1909	2109	98	63	58	57
URS Brava	1024	1739	1948	1979 ^d	99	71	61	58
URS Guará	1138	1736	2054	2348	98	70	62	55
URS Estampa	790 ^d	1413 ^f	1559 ^f	1720 ^d	99	69	67	53
URS Corona	1079	2093	2424 ^s	2499	99	60 ^s	59	58
URS Torena	859 ^d	1609	2217	2352	99	68	64	56
URS Charrua	983	1600	2083	2046	99	64	60	57
URS Guria	1150	1713	2119	2594	98	73	71 ^t	62
URS Tarimba	877 ^d	1303 ^f	1541 ^t	2119	99	69	67	66 ^d
URS Taura	1069	1862	1974	2310	99	65	58	56
URS 21	1025	1921	1948	2156	99	84 ^t	67	64
FAEM 007	1436 ^s	2399 ^s	2445 ^s	2501	99	74	67	65 ^t
FAEM 006	1340	2126	2444 ^s	2586	99	73	69	48 ^s
FAEM 5 Chiarasul	1380 ^s	1911	2228	2366	99	69	69	67 ^t
FAEM 4 Carlasul	1620 ^s	2469 ^s	2857 ^s	3154 ^s	99	65	53 ^s	44 ^s
Brisasul	1031	1683	2058	2106	99	65	60	56
Barbarasul	1220	1732	1802 ^t	1939 ^d	99	69	62	56
URS Fapa Slava	954	1892	2014	2416	99	71	68	61
IPR Afrodite	1199	1938	2404	2553	99	58 ^s	56 ^s	42 ^s
UPFPS Farroupilha	1459 ^s	2394 ^s	2443 ^s	2543	99	69	63	56
UPFA Ouro	1237	1900	2110	2362	99	79 ^t	72 ^t	62
UPFA Gaudéria	1318	1901	1968	2072	99	75	72 ^t	69 ^t
Média Geral	1149	1869	2116	2310	99	69	64	58
DP	212	295	306	304	0	6	5	7
Superior (°)	1362	2164	2422	2614	98	63	58	51
Inferior (°)	937	1574	1809	2006	99	75	69	64

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; ^s=superior à média mais um desvio padrão para a variável PG e inferior à média menos um desvio padrão para a variável AFN_{105DAE}; ^t= 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 2, de regressão linear da produtividade de grãos e área foliar necrosada, nas cultivares URS Corona, URS Guria, FAEM 007, FAEM 4 Carlasul e UPPFS Farroupilha evidenciaram um desempenho superior, destacando-se entre as demais cultivares analisadas.

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: XXVI Seminário de Iniciação Científica

Tabela 2. Regressão linear da produtividade de grãos e área foliar necrosada em cultivares de aveia em função do número de aplicações de fungicida em 2017.

Cultivar	Produtividade de Grãos (kg ha ⁻¹)			AFN _{105DAE} (%)		
	b ₀ ±b ₁ x	R ²	P(b ₁ x)	b ₀ ±b ₁ x	R ²	P(b ₁ x)
URS Altiva	1258 + 314x	85	*	[§] 88 - 12,0x	70	*
URS Brava	1211 + 307x	85	*	92 - 13,2x	84	*
URS Guará	1227 + 395x	97	*	92 - 13,8x	87	*
URS Estampa	[¶] 930 + [‡] 293x	87	*	93 - 14,2x	88	*
URS Corona	1335 + [§] 459x	86	*	[§] 88 - 12,3x	64	*
URS Torena	[¶] 996 + [§] 509x	93	*	92 - 13,3x	82	*
URS Charrua	1127 + 367x	86	*	[§] 89 - 12,8x	73	*
URS Guria	1183 + [§] 474x	99	*	92 - 10,9x	83	*
URS Tarimba	[¶] 865 + 397x	98	*	90 - [§] 10,0x	66	*
URS Taura	1228 + 384x	89	*	90 - 13,6x	76	*
URS 21	1250 + 342x	77	*	[¶] 96 - 12,2x	94	*
FAEM 007	[§] 1709 + 324x	72	*	92 - 10,8x	80	*
FAEM 006	1515 + 406x	88	*	[¶] 96 - [‡] 15,6x	94	*
FAEM 5 Chiarasul	1480 + 327x	93	*	90 - 9,6x	65	*
FAEM 4 Carlasul	[§] 1776 + [§] 499x	99	*	92 - [‡] 17,7x	90	*
Brisasul	1180 + 360x	88	*	90 - 13,3x	76	*
Barbarasul	1339 + [‡] 222x	83	*	92 - 13,7x	84	*
URS Fapa Slava	1143 + 451x	89	*	92 - 11,8x	83	*
IPR Afrodite	1344 + [§] 453x	92	*	90 - [‡] 17,2x	82	*
UPFPS Farroupilha	[§] 1714 + 330x	71	*	92 - 13,6x	85	*
UPFA Ouro	1364 + 359x	92	*	[¶] 96 - 11,7x	95	*
UPFA Gaudéria	1465 + [‡] 233x	78	*	93 - [§] 9,3x	78	*
Geral	1302 + 373x			92 - 12,8x		
DP	239 + 79x			2 - 2,2x		
Superior	1541 + 452x			90 - 10,7x		
Inferior	1062 + 294x			94 - 15,0x		

AFN_{105DAE} (%) = 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; [§] = superior à média mais um desvio padrão para a variável PG e inferior à média menos um desvio padrão para a variável AFN_{105DAE}; [‡] = 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.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As cultivares URS Corona, FAEM 4 Carlasul e UPFPS Farroupilha apresentaram superioridade com maior produtividade de grãos e menor área foliar necrosada nas condições de ano agrícola desfavorável ao cultivo e 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 a possibilidade de melhor qualidade do produto e menores riscos de contaminação.

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: XXVI Seminário de Iniciação Científica

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

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

REFERÊNCIAS

- BRUNES, A.P.; OLIVEIRA, S.; LEMES E.S.; TAVARES, L.C.; GEHLING, V.M.; DIAS, L.W.; VILLELA, F.A. Adubação boratada e produção de sementes de trigo. **Ciência Rural**, v.45, n9, p.1572-1578, 2015.
- CASTRO, G. S. A.; COSTA, C. H. M. DA; NETO, J. F. 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.
- FORCELINI, C.A.; REIS, E.M. Doenças da aveia. In: KIMATI, H. et al. (org.). **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 4ª ed., São Paulo: Agronômica Ceres, 2005.
- 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; SILVA, J.A.G; ARENHARDT, E.G.; SCREMIN, O.B.; MAMANN, A.T.W.; FRANTZ, R.Z; VALDIERO, A.C; PRETTO, R.; KRYSCZUN, D.K. Simulation of oat grain (*Avena sativa*) using its panicle components and nitrogen fertilizer. **African Journal of Agricultural Research**, v. 11, n. 40, p. 3975-3983, 2016.
- MARCHIORO, V.S.; CARVALHO, F.I.F.; OLIVEIRA, A.C.; LORENCETTI, C.; BENIN, G.; SILVA, J.A.G.; KUREK, A.J.; HARTWIG, I. 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.; WOHLBERG, M.D; ARENHARDT, E.G.; OLIVEIRA, A.C.; MAZURKIEVICZ, G.; MULLER, M.; ARENHARDT, L.A.; BINELO, M.O.; ARNOLD, G.; PRETTO, R. 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.