

AVALIAÇÃO E SELEÇÃO DE GENÓTIPOS DE AVEIA FORRAGEIRA NO ESTADO DE SÃO PAULO

RODOLFO GODOY^{1,2}, LUIZ ALBERTO ROCHA BATISTA^{1,2}, ANA MARY DA SILVA², ANA CÂNDIDA A. PRIMAVESI¹

RESUMO - Com a finalidade de selecionar material de aveia forrageira adaptado ao Estado de São Paulo, 21 genótipos foram avaliados em 1992 pela CPPSE-EMBRAPA. Desses, sete foram selecionados e reavaliados em 1994, dos quais três - UPF 84297, UPF 86066 e UPF 86081 - apresentaram boas características forrageiras para serem lançados como novos cultivares, com produções totais superiores à 5000 kg/ha de matéria seca.

Palavras-chave: avaliação de germoplasma, *Avena byzantina*,

Avena sativa, *Avena strigosa*, forrageira de inverno, produção de forragem

EVALUATION AND SELECTION OF FORAGE OAT GENOTYPES IN THE STATE OF SÃO PAULO

ABSTRACT - Twenty-one oat forage genotypes were evaluated in 1992 by CPPSE-EMBRAPA to select oat forages adapted to the state of São Paulo. Seven of these were selected and evaluated again in 1994. Three

¹ Pesquisador da EMBRAPA/CPPSE, Caixa Postal, 339-13560-970- São Carlos, SP.

² Bolsista do CNPq.

of these, UPF 84297, UPF 86066, and UPF 86081, showed good forage yields and have the potential for release as new cultivars with yields over 5000 kg/ha of dry matter.

Key Words: germplasm evaluation, *Avena byzantina*, *Avena sativa*, *Avena strigosa*, winter forage crop, forage yield

INTRODUÇÃO

A utilização de forrageiras de inverno, irrigadas se necessário, é alternativa adequada para amenizar os problemas de escassez de forragem, nessa época do ano no Estado de São Paulo. Entre essas, destaca-se a aveia, por sua produtividade e seu valor nutritivo, cuja cultura vem, segundo FONTANELI E PIOVESAN (1991), conquistando espaços, diminuindo paulatinamente a ociosidade de áreas durante a estação fria, sendo importante alternativa para a rotação de culturas. Em São Paulo, tradicionalmente, é utilizada a aveia preta (*Avena strigosa* Schreb), porém, trabalhos relativamente recentes, como os de FONTANELI E PIOVESAN (1991) e GODOY e BATISTA (1990 e 1990a), demonstraram que a utilização das aveias branca (*Avena sativa* L.) e amarela (*Avena byzantina* Koch.) pode trazer melhores resultados, com a vantagem, ainda, de possibilitar a produção local de sementes (GODOY e BATISTA, 1992). Além disso, podem ser utilizadas para pastejo direto (RODRIGUES et al. 1995), corte (GODOY e BATISTA, 1990), fenação (FONTANELI et al., 1994a)

e ensilagem (FONTANELI et al., 1994). Além disso, as aveias pretas vêm se mostrando gradativamente mais suscetíveis à doenças, como o carvão e a ferrugem da folha. Os trabalhos de seleção conduzidos no CPPSE-EMBRAPA levaram ao lançamento do cv. São Carlos de aveia forrageira, de boa produtividade, boa capacidade de suporte, quando utilizada em pastejo direto, sendo capaz de proporcionar significativos incrementos na produção leiteira (RODRIGUES et al., 1995).

O trabalho de avaliação e seleção, entretanto, deve sempre ser contínuo, para que novos cultivares estejam disponíveis, particularmente no caso da aveia, em que a resistência à ferrugem da folha, principal doença da cultura, pode ser quebrada em períodos relativamente curtos. De acordo com BRAKE e IRWIN (1992), cultivares com resistência completa ou quase completa à ferrugem da folha têm vida relativamente curta, devido à grande variabilidade genética de *Puccinia coronata* f.sp. *avenae*, agente causador da doença. Por sua vez, MCDANIEL (1992) enfatiza que o teste para a durabilidade da resistência à doença deve, necessariamente, incluir os elementos tempo (longo período) e área plantada (grande), o que significa que nem sempre materiais melhorados e testados experimentalmente terão a reação esperada quando expostos àqueles elementos.

Por outro lado, o trabalho de seleção deve levar em conta determinadas condições regionais. Por ter inverno normalmente com baixos índices de precipitação pluvial, conside-

ra-se que a aveia na região de São Carlos, SP deve ser irrigada, especialmente as aveias forrageiras de ciclo longo. Entretanto, utilizando-se cultivares de ciclo curto e boa produção de massa verde, é possível a obtenção de razoáveis produções de forragem sem irrigação, em um único corte, considerando-se os índices de chuva da região. O presente trabalho teve por objetivo a avaliação e seleção de material fornecido pela Universidade de Passo Fundo (UPF), procurando selecionar genótipos com boa produção inicial de matéria seca, que se prestariam às condições mencionadas, e também genótipos de ciclo longo, a serem utilizados com irrigação, com vistas a futuros lançamentos de novos cultivares de aveia forrageira.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi iniciado em 1992, quando 21 genótipos de aveia fornecidos pela Universidade de Passo Fundo foram avaliados no CPPSE-EMBRAPA, em São Carlos, SP. O experimento foi conduzido de 21 de maio a 5 de outubro de 1992, em área irrigada por aspersão, com aproximadamente 25 mm de água semanais, em Latossolo Vermelho-Amarelo, tendo sido efetuada adubação de acordo com a análise de solo. A Figura 1 mostra dados climáticos da região de São Carlos, SP, médios de 1970 a 1993, de 1992 e 1994, dos meses correspondentes ao período experimental. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com três repetições e 24 tratamentos. Os tratamen-

tos utilizados foram: três testemunhas, UPF 3 (*Avena sativa* L.), preta comum (*Avena strigosa* Schreb) e São Carlos (*Avena byzantina* Koch) e 21 genótipos de aveia, sendo 18 linhagens UPF, dois cultivares da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) de aveia branca (*Avena sativa* L.) e uma linhagem UPF de aveia preta (*Avena strigosa* Schreb). As parcelas foram constituídas por cinco linhas de 5 m de comprimento, espaçadas entre si de 0,20 m, tendo sido utilizada para avaliação, área de 1,80 m², constituída por 3 m das 3 linhas centrais. As avaliações de número de plantas por metro linear 21 dias após o plantio; de perfilhamento, estimado pela diferença entre o número de afilhos, avaliado 32 dias após o plantio, e o número de plantas por metro linear; e do número de dias da emergência ao florescimento (50% das plantas com panículas emitidas) foram efetuadas em 1 m daquelas linhas. O rendimento de sementes foi avaliado nas três linhas centrais, em área de 0,60 m², em local não submetido a cortes. As avaliações de produção de matéria seca foram efetuadas por meio de cortes aos 60 dias após o plantio e 70 dias após o primeiro corte.

Em função dos resultados obtidos naquele experimento, selecionaram-se sete genótipos, que passaram por ensaio conduzido de 21 de maio a 20 de outubro de 1994, de maneira semelhante ao primeiro, com as mesmas testemunhas. Neste experimento, ainda, avaliaram-se as estaturas das plantas e o teor de proteína

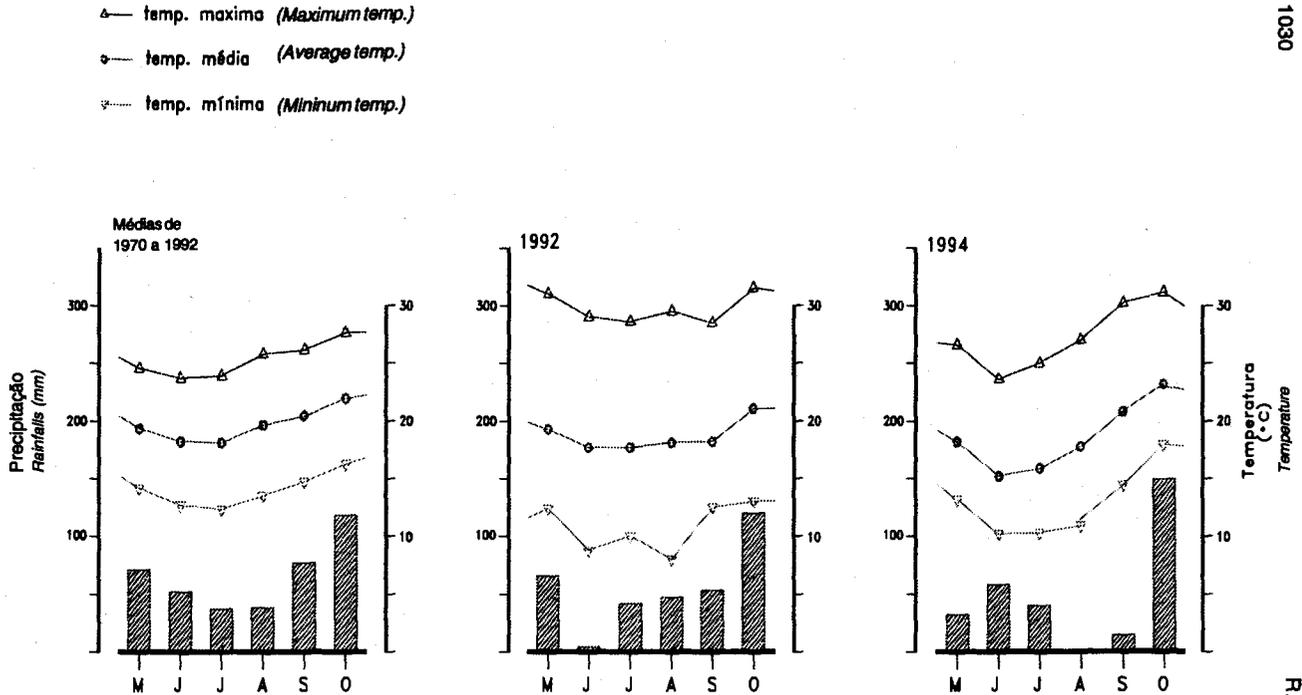


FIGURA 1 - Temperaturas médias compensadas das mínimas, médias e máximas e precipitação pluvial de maio a outubro em São Carlos - Estado de São Paulo.

FIGURE 1 - Monthly minimum, maximum and weighted temperature, total monthly rainfalls from may to october in three different periods, in São Carlos - State of São Paulo.

bruta por ocasião dos cortes, o número de dias da emergência à maturação das sementes e o peso do hectolitro das sementes, não tendo sido avaliada a capacidade de perfilhamento dos genótipos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verifica-se pela análise dos dados do Quadro 1 que, no 1º corte em 1992, o cv. UFRGS 7 e as linhagens UPF 84330 e UPF 84297 apresentaram produções de forragem acima de 10% superiores à melhor testemunha, cv. UPF 3, diferenças estatisticamente não-significativas. A produção desse cultivar foi, neste caso, inferior à sua produção média de 3755 kg de matéria seca (MS) por hectare obtida por GODOY e BATISTA (1990). As duas linhagens mencionadas estiveram entre as de maior estatura por ocasião da colheita de sementes, enquanto o cv. UFRGS 7 foi o de menor estatura. Nos primeiros casos, o elevado número inicial de plantas e a estatura foram decisivos para o rendimento de forragem obtido, pois aqueles materiais não apresentaram grande capacidade de perfilhamento, ao contrário do cv. UFRGS 7, que apresentou melhor capacidade de perfilhamento. Os três genótipos mencionados estiveram entre os que apresentaram períodos mais curtos, inferiores a 76 dias, entre a emergência e o florescimento.

No 2º corte, as linhagens UPF 86081, UPF 86301-6, UPF 86066, UPF 86045 e UPF 87111 apresentaram produção de MS acima de 10% superior à melhor testemunha, a aveia

preta, que também apresentou rendimento inferior ao médio, de 3157 kg MS/ha, citado por GODOY e BATISTA (1990). Esse grupo está entre os genótipos de ciclo mais longo e de estatura de plantas variando de 112 a 117cm, apresentando números relativamente altos de plantas por metro linear e boa capacidade de perfilhamento. Com exceção de UFRGS 7 e UPF 84330, os genótipos de melhor produtividade citados apresentaram produção de matéria seca total acima de 10%, superior à melhor testemunha, cv. São Carlos, que também apresentou produção inferior à média anual de 8423 kg MS/ha, obtida por GODOY e BATISTA (1990). Isso, provavelmente, devido ao fato de que aqueles dois genótipos estão entre os de ciclo mais curto do experimento, embora não tenham, nessas condições, boa capacidade de rebrota, pois, dentre os selecionados, foram os que apresentaram maior percentual de produção de matéria seca no primeiro corte, demonstrando sua precocidade. Todos os genótipos que se destacaram pela produtividade de matéria seca apresentaram boa capacidade de produção de sementes, tendo então sido selecionados para novos testes e à exceção de UPF 86045, que apresentou 2% de área foliar influenciada pela ferrugem da folha, não apresentaram sintomas de doença.

No ensaio de 1994, cujos resultados são apresentados no Quadro 2, o cv. São Carlos, normalmente recomendada por sua excelente rebrota, foi a melhor testemunha no 1º corte, embora com produção de forragem inferior à média obtida por GODOY e

QUADRO 1- Rendimentos de matéria seca total: no 1º corte com seu percentual e no 2º corte; número de plantas 21 dias após o plantio (NP), perfilhamento estimado aos 32 dias após o plantio (Perf.), dias da emergência à floração (DEF), rendimento de sementes, e estatura de plantas por ocasião da colheita de sementes. Dados obtidos em 1992¹

TABLE 1 - Total dry matter yields (DM, kg/ha): at 1st harvest and its percentual and at 2nd harvest; number of plants 21 days after planting (NP), tillering estimated at 32 days after planting (Till.), seed yields (SY, kg/ha), days from emergence to flowering (DEF), and plant height (cm) at seed harvest. 1992 data¹

Genótipo	1º Corte 1 st harvest			2º Corte 2 nd harvest					
	Total	MS DM	%	MS DM	NP NP	Perf. Till.	DEF DEF	RS(Kg/h) SY	Estatura Height
UPF 86081	6108a*	2258b-d	37	3851a	58a	85b-d	95a	1748c-g	117c-f
UPF 86301-6	5854ab	2377a-d	43	3477ab	47a-d	89bc	97a	1424f-i	112ef
UPF 86045	5768a-c	2786a-d	48	2982a-c	56ab	60d-g	87b	1092f-j	124b-d
UPF 84297	5433a-d	3087ab	57	2345b-f	56ab	27hi	76c	3479a	134ab
UPF 86066	5420a-d	1984d	37	3436a-c	43a-e	56e-g	93a	1620e-g	112ef
UPF 83340	5300a-e	2943a-c	56	2357b-f	46a-e	107b	94a	622ij	115d-f
UPF 87111	5206a-e	2369a-d	46	2836a-e	52a-c	84b-d	97a	1588e-h	112ef
UPF 84330	4682a-f	3090ab	66	1592e-g	54ab	26hi	75c-e	2828ab	127bc
UFRGS 7	4668a-f	3197a	68	1472fg	38b-e	60d-g	68f	2394b-e	97g
UPF Preta	4627a-f	2442a-d	53	2185b-g	46a-e	146a	96a	610j	118 c-f
São Carlos	4586a-f	2630a-c	57	1955d-g	47a-d	70d-g	96a	760h-j	118c-f
UPF 86155	4574a-f	2410a-d	53	2164h-g	47a-d	35g-i	94a	1166f-j	117c-f
Preta	4523a-f	2070d	46	2453b-f	28e	75c-e	77c	424j	143a
UPF 86155a	4481a-f	2345a-d	52	2136c-g	46a-e	34g-i	94a	914g-j	116c-f
UPF 85238-10	4476a-f	2411a-d	54	2065d-g	41a-e	22hi	73de	2509bc	112ef
UPF 85357	4232b-f	2549a-d	60	1684d-g	40a-e	65c-f	72e	1902c-f	120c-f
UPF 87097	4232b-f	2425a-d	57	1807d-g	43a-e	65c-f	95a	1621e-g	139a
UPF 85375	4167b-f	2213c-d	53	1954d-g	46a-e	85b-d	75c-e	1668d-g	119c-f
UPF 81350	4142c-f	2624a-d	63	1518e-g	38c-e	20hi	73d-e	2471b-d	122c-e
UPF 84324	4073d-f	2313b-d	57	1760d-g	49a-d	78c-e	94a	1368g-i	115d-f
UPF 3	3851d-f	2751a-d	71	1100fg	53ab	19hi	68f	1650d-g	110f
UPF 82016	3686ef	2487a-d	67	1199fg	34c-e	23hi	72e	1718c-g	117c-f
UFRGS 6	3395f	2027d	60	1368fg	33de	43f-h	93a	676ij	142a
UPF 78237-1b	3219f	2365a-d	73	854g	41a-e	14i	73c-e	1615e-g	119c-f
Média (Mean)	4612	2506		2106	45	58	84	1578	120
CV (%)	18,4	17,1		32,6	20,4	24,6	2,6	27,9	4,9

¹ Médias, na coluna, seguidas por letras diferentes, diferem (P<0,05) pelo teste de Duncan.

¹ Means, in a column, followed by different letters differ (P<.05) by the Duncan test.

² Preta = black.

QUADRO 2 - Rendimentos de matéria seca (MS, kg/ha), estatura de plantas (cm), teores de proteína bruta na matéria seca (PB %), em dois cortes, rendimento (RS, kg/ha) e peso do hectolitro (PH, kg/100 l) de sementes, dias da emergência ao florescimento (DEF) e à maturação (DEM), em 1994

TABLE 2 - Dry matter yields (DM, kg/ha), plant heights (cm), crude protein contents (CP, %), in two harvests, seed yield (SY, kg/ha) and seed hectoliter weight (HW, kg/100 l), days from emergence to flowering (DEF) and to maturation (DEM) in 1994

Genótipo <i>Genotype</i>	Total		1º corte <i>1st harvest</i>		2º corte <i>2nd harvest</i>			RS <i>SY</i>	PH <i>HW</i>	DEF <i>DEF</i>	DEM <i>DEM</i>
	MS <i>DM</i>	MS <i>DM</i>	Estatura <i>Height</i>	PB <i>CP</i>	MS <i>DM</i>	Estatura <i>Height</i>	PB <i>CP</i>				
UPF	6549a*	2184ab	42b	24,6b	4366a-c	79b	15,8b-d	2431a	53a	95de	129b
Preta	5995ab	552e	24c	28,7a	5443a	124a	13,8de	1263cd	52a	102cd	126c
UPF	5783a-c	1287c-e	26c	25,8b	4496ab	61cd	17,2a-c	1629bc	41cd	118a	131ab
São Carlos	5713a-c	2051a-c	54a	21,8c	3663b-d	68bc	16,9a-c	1265cd	42cd	111b	131ab
UPF	5221a-d	2456a	49ab	19,7d	2765d	65cd	15,6b-d	2352a	46bc	87fg	121d
UPF	5056b-d	1867a-c	41b	21,8c	3189cd	58cd	16,6a-c	2247a	44cd	92ef	124cd
UFRGS 7	4890b-d	1837a-c	46ab	18,4d	3052d	64cd	12,4e	2570a	53a	77h	110f
UPF	4840b-d	1360ed	39b	24,1b	3480b-d	78b	180ab	1623bc	50ab	106bc	130ab
UPF	4461cd	906de	23c	28,4a	3555b-d	55d	18,7a	1123bc	40d	119a	133a
UPF 3	4307d	1635b-d	43b	19,4d	2672d	78b	14,7c-e	1779b	50ab	85g	115e
Média	5282	1613	38	23,3	3668	16,0	16,0	1828	47	99	125
Mean											
CV (%)	13,3	25,9	15,5	4,7	18,4	9,1	9,1	13,2	5,5	3,9	1,4

* Médias ,na coluna, seguidas por letras diferentes, diferem ($P < 0,05$) pelo teste de Duncan.

* Means, in a column, followed by different letters differ ($P < .05$) by the Duncan test.

BATISTA (1990a), de 2871 kg/ha. Nesse caso, foi superada em 20 e 6% pelas linhagens UPF 84297 e UPF 86066, respectivamente, que também apresentaram o melhor rendimento de proteína bruta; esses genótipos e aquela testemunha estavam, na ocasião, no grupo de estatura de plantas mais elevada. No 2º corte, a Aveia Preta, que apresentou as plantas de maior estatura, teve o melhor rendimento de matéria seca, bastante superior à média de 3671 kg/ha, obtida por GODOY e BATISTA (1990a); contudo, não foi superada por nenhum dos genótipos em avaliação, embora dois deles tenham superado o cv. São Carlos: UPF 86081 e UPF 86066. O primeiro desses foi ainda o que apresentou melhor rendimento de proteína bruta. Apenas UPF 86066 superou a melhor testemunha, Aveia Preta, em produção anual total de matéria seca, mas UPF 86066 e UPF 86081 superaram a melhor testemunha, cv. São Carlos, em proteína bruta total produzida (Quadro 2). UPF 86066 apresentou plantas no segundo grupo de estaturas, enquanto UPF 86081 apresentou plantas mais baixas, confirmando, de certa forma, sua boa capacidade de perfilhamento evidenciada no experimento anterior. Essa última também apresentou ciclo longo, com 118 dias da emergência ao florescimento. A linhagem UPF 86066 esteve, também, entre as que melhor produziram sementes com rendimento bastante superior aos obtidos por GODOY e BATISTA (1992) com outros genótipos de aveia forrageira.

Em 1994, possivelmente em função da baixa ocorrência de chuvas no período experimental, não foi regis-

trado durante o ensaio o aparecimento de sintomas de doenças. Conforme pode-se observar pela Figura 1, as temperaturas médias de 1992 foram semelhantes às médias de 24 anos, enquanto as de 1994 foram, no geral, inferiores. Entretanto, as médias das máximas de 1992 foram constantemente superiores às médias de 24 anos e às de 1994. Provavelmente, por este motivo, quase todos os genótipos apresentaram ciclo mais longo em 1994, o que fez com que, por ocasião do primeiro corte, estivessem num estágio mais atrasado de desenvolvimento, em relação a 1992, e fossem, sem excessão, menos produtivos. Por outro lado, tiveram melhores condições de rebrota e apresentaram melhores produções de forragem no segundo corte. As grandes diferenças encontradas para a Aveia Preta entre os dois anos de experimentação podem ser explicadas por diferença de qualidade de sementes e pelo fato de ser este material, na realidade, uma mistura de genótipos.

O genótipo UPF 84297, que se destacou por sua alta produtividade em 60 dias (1º corte), apresentou elevado rendimento de sementes, com peso do hectolitro de 46 kg/100 l e esteve nos dois anos de testes, entre os de ciclo mais curto, apresentando potencial para substituir o cv. UPF 3, atualmente recomendado para plantio nesta região (GODOY e BATISTA, 1990a), para obtenção de forragem em apenas um corte. Os genótipos UPF 86066 e UPF 86081 apresentaram ciclo longo, semelhante ao do cv. São Carlos, com boa rebrota e boa produção total de forragem, apresentando potencial para

substituir aquele cultivar. O primeiro apresentou expressivo rendimento de sementes, praticamente o dobro do apresentado pelo cv. São Carlos, com ótimo peso do hectolitro, enquanto o segundo mostrou boa aptidão para produção de sementes nessa região, cerca de 30% superior ao do cv. São Carlos, com peso do hectolitro semelhante. Embora o peso do hectolitro seja utilizado, em geral, como medida da qualidade de grãos de cereais, os valores relativamente elevados, para sementes de forrageiras obtidos neste experimento, demonstram a viabilidade da produção de sementes de quaisquer dos genótipos avaliados, nessa região.

No 1º corte, os genótipos mais produtivos estiveram entre o grupo de estatura mais elevada e apresentaram, em geral, menores teores de proteína bruta. Esses teores foram menores ainda para os genótipos de ciclo mais curto, pois estes já estavam em estágio mais avançado de desenvolvimento. No 2º corte, quando os genótipos já haviam iniciado o florescimento, os teores de proteína bruta foram mais baixos que no 1º, mas menores ainda para os genótipos de ciclo mais curto, UFRGS 7 e UPF 3.

CONCLUSÕES

1. As linhagens UPF 84297, UPF 86066 e UPF 86081 de aveia forrageira foram as que mais se destacaram entre os 21 genótipos avaliados.

2. UPF 84297 tem potencial para produção de forragens no início do inverno, enquanto UPF 86066 e UPF 86081 apresentaram maior potencial para produção ao longo daquela estação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. BRAKE, V.M., IRWIN, J.A.G. Partial resistance of oats to *P. coronata* f. sp. *avenae*. In: INTERNATIONAL OAT CONFERENCE, 4, 1992, Adelaide. *Proceedings...* Adelaide, South Australia: International Oat Conference Committee, 1992. p 32-35.
02. FONTANELI, R.S., PIOVEZAN, A.J. Efeito de cortes no rendimento de forragem e grãos de aveia. *Pesq. Agropec. Bras.*, Brasília, v.26, n.5, p. 691-697, maio 1991.
03. FONTANELI, R.S., FONTANA, T.M., TELLES, M.F., FONTANELI, R.S. Avaliação de cereais de inverno para fenação. REUNIÃO DA COMISSÃO SULBRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA, 14, 1994, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: UFRGS, 1994a. p 234-241.
04. FONTANELI, R.S., TELLES, M.F., FONTANA, T.M., FONTANELI, R.S. Avaliação de cereais de inverno para ensilagem. REUNIÃO DA COMISSÃO SULBRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA, 14, 1994, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: UFRGS, 1994b. p 229-233.
05. GODOY, R., BATISTA, L.A.R. Avaliação de germoplasma de aveia forrageira em São Carlos, SP. *R. Soc. Bras. Zootec.*, Viçosa, v.19, n.3, p.235-242, mai./jun. 1990.
06. GODOY, R., BATISTA, L.A.R. Recomendação de cultivares de aveia forrageira para a região de São Carlos, SP. São Carlos: UEPAE de São Carlos, 1990a. 6p. (EMBRAPA-UEPAE de São Carlos, Comunicado Técnico, 3).
07. GODOY, R., BATISTA, L.A.R. Avaliação do potencial de produção de grãos de germoplasma de aveia forrageira, na região de São Carlos, SP. *Pesq. Agropec. Bras.*, Brasília, v.27, n.9, p.1253-1257, set. 1992.
08. McDANIEL, M.E. Playing to win against oat rusts. n: INTERNATIONAL OAT CONFERENCE, 4, 1992, Adelaide. *Proceedings...* Adelaide, South Australia: International Oat Conference Committee, 1992. p 26-32.
09. RODRIGUES, A., GODOY, R., ESTEVES, S.N. Efeito do pastejo em aveia entre a 1ª e a 2ª ordenha sobre a produção de leite. *R. Soc. Bras. Zootec.*, Viçosa, v.24, n.4, p.632-644, jul./ago. 1995