

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE PRODUÇÃO DE GRÃOS DE GERMOPLASMA DE AVEIA FORRAGEIRA, NA REGIÃO DE SÃO CARLOS, SP¹

RODOLFO GODOY e LUIZ ALBERTO ROCHA BATISTA²

RESUMO - Foi efetuada avaliação da viabilidade da produção de sementes, de quatro genótipos de aveia preta, na região de São Carlos, SP. Mostrou-se que a produção comercial de sementes e grãos das cvs. UPF2, UPF3, UPF7 e São Carlos, recomendadas como forrageiras, é viável nessa região, pois aquelas cvs. produziram, respectivamente, 1.393, 2.523, 1.755 e 701 kg/ha de sementes, numa média de três anos.

Termos para indexação: *Avena sativa*, *Avena byzantina*, rendimentos de grãos.

EVALUATION OF GRAIN YIELD POTENTIAL OF FORAGE OATS GERMPLASM

ABSTRACT - After four years of testing, four forage oats cultivars were recommended for planting in the region of São Carlos, SP, Brazil. Grain yield evaluation of this material showed that seed and grain production is feasible in this region, since cvs. UPF 2, UPF 3, UPF 7 and São Carlos, recommended for forage purposes, yielded, respectively, 1393, 2523, 1755 and 701 kg/ha (3-year average).

Index terms: *Avena sativa*, *Avena byzantina*, grain yield.

INTRODUÇÃO

Na região de São Carlos, SP, a aveia é usada exclusivamente para a produção de forragem no inverno, destinada principalmente ao gado de leite. A aveia preta (*Avena strigosa* Schreb) é normalmente utilizada para plantio em função de sua resistência ao pisoteio, resistência às ferrugens da folha e do colmo e boa produção de massa verde. A aveia preta, entretanto, não produz grãos de modo satisfatório, nesta região, motivo pelo qual a semente utilizada para plantio, via de regra, vem do Rio Grande do Sul.

Os grãos de aveia, segundo Floss et al. (1989), possuem uma série de atributos que os tornam importante fonte protéica, energética e vitamínica para a alimentação humana e animal, sendo especialmente indicados para a elaboração de alimentos infantis. Assim, o desenvolvimento, no Rio Grande do Sul, de cultivares de aveia branca (*A. sativa* L.) e amarela (*A.*

byzantina Koch), com características de duplo propósito, isto é, destinadas à produção de grãos e de forragem, oferece novas e importantes possibilidades aos produtores, principalmente se considerados os custos de produção, pois na região de São Carlos, em face do déficit hídrico de inverno, a aveia deve ser obrigatoriamente cultivada sob irrigação. Existe, ainda, a possibilidade de expansão da área cultivada, pois, além de existir mercado para absorver grãos de boa qualidade, a aveia possui a vantagem de ser espécie que permite bom aproveitamento das condições físicas e químicas do solo, e seu sistema radicular possibilita melhoria da estrutura do solo (Carvalho et al. 1987).

A produtividade da cultura da aveia tem sido continuamente melhorada através do lançamento de cultivares de maior potencial de produção de grãos, conforme demonstrado por Carvalho et al. (1982), que concluíram que 19 cultivares estudadas, desenvolvidas no Rio Grande do Sul, oferecem produções de grãos superiores à 'Coronado' e 'Suregrain', antigas cultivares utilizadas no sul do Brasil. Nos Estados Unidos, Wych & Stuthman (1983) verifica-

¹ Aceito para publicação em 8 de janeiro de 1992

² Eng. - Agr., Ph.D., EMBRAPA/UEPAE de São Carlos, Caixa Postal 339, CEP 13560 São Carlos, SP.

ram que a produção de grãos de aveia aumentou em 75% de 1923 a 1979, com o lançamento de novas cultivares.

No Brasil, segundo Floss et al. (1989), de 1978 a 1987 o crescimento da área cultivada com aveia foi de 151%, e o da produção de grãos da aveia, de 226%. O menor rendimento ocorreu em 1982, com 649 kg/ha, e a maior, em 1987, com 1.258 kg/ha. A média de rendimento nestes dez anos foi de 1.001 kg/ha. O principal estado produtor é o Rio Grande do Sul, seguido do Paraná e Santa Catarina. A produção do Rio Grande do Sul em 1987 representou 55% do total nacional.

O desenvolvimento da cultura da aveia no sul do Brasil, segundo Carvalho & Federizzi (1989), pode ser dividido em três períodos distintos. No período antigo, a média de rendimento de grãos, no início da década de 60, era de, aproximadamente, 700 kg/ha e passou a 800 kg/ha, ao final daquela década. No período recente, com a utilização de novas cultivares, mais adaptadas, o rendimento médio subiu para 910 kg/ha na década de 70. Finalmente, no período moderno, com a expansão dos programas de melhoramento genético, o rendimento médio da aveia nos anos 80 subiu para mais de 1.000 kg/ha, apesar da rápida expansão de área observada no período. Assim, todas as modificações introduzidas na estrutura da planta da aveia tiveram reflexos diretos no potencial genético de produtividade. Quando 22 novas cultivares foram comparadas às cvs. Coronado e Suregrain, verificou-se que, com raras exceções, elas tiveram índices de rendimento de grãos superiores a 100% em relação às testemunhas.

Assim, a utilização de novas cultivares, adaptadas à região de São Carlos, poderá proporcionar aos produtores desta região a possibilidade de produção de forragem e grãos, inclusive de sementes, o que não ocorre atualmente.

O presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de se verificar a viabilidade da produção de grãos de aveia, na região de São Carlos, com a utilização de cultivares e linhagens adaptadas à produção de forragem.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em área de Latossolo Vermelho-Escuro, irrigada por aspersão, e com as seguintes características químicas: pH = 5,0; MO (%) = 4,4; P (resina, μ g/cm³) = 6; Ca = 3,4; Mg = 1,4; H + Al = 3,8; S = 4,96; CTC = 8,76 meq/100 cm³ de terra; V (%) = 57.

Os experimentos foram instalados de 1985 a 1988, tendo o tamanho das parcelas variado de ano para ano, em função da disponibilidade de sementes. Em todos os casos foi feita adubação de plantio de 80 kg/ha de P₂O₅, com superfosfato triplo, e após o primeiro corte para avaliação de produção de forragem, foi efetuada adubação de 30 kg/ha de N e 50 kg/ha de K₂O, com sulfato de amônio e cloreto de potássio, respectivamente. Em todos os ensaios foram efetuados dois cortes para a avaliação da produção de matéria seca, aproximadamente 70 e 130 dias após o plantio, e foi reservada área para a avaliação da produção de grãos. A aveia preta foi utilizada como testemunha.

Em 1985, foram recebidas da Universidade de Passo Fundo as cultivares UPF 3, UPF 4, UPF 5, UPF 6, UPF 7 e UPF 8, e as linhagens UPF 78211-2, UPF 78S101, UPF 79333-1, UPF 79S150, UPF 79I174-3, UPF 77090, UPF 78227-1, UPF 7901, UPF 79S115, UPF 80266, UPF 80S84 e UPF 81S200. Destas, apenas as cinco primeiras linhagens citadas e a cv. UPF 5 chegaram em quantidade suficiente para a instalação de ensaio inteiramente casualizado, com três repetições, com parcelas de quatro linhas de 6 m de comprimento, com espaços entre si de 15 cm. As demais foram semeadas em parcelas idênticas, sem repetição. Ambos os experimentos foram instalados em junho de 1985. Neste ano, não foi avaliada a produção de grãos.

Em maio de 1986 foi instalado o segundo ensaio, utilizando-se quatro genótipos selecionados do ensaio sem repetição (UPF 7, UPF 8, UPF 79S115 e UPF 80266), quatro do outro ensaio (UPF 5, UPF 78211-2, UPF 79333-1 e UPF 79I174-3), quatro novos acessos, recebidos da Secretaria da Agricultura do Rio Grande do Sul (UPF 2, UPF 3, UFRG 7806 e UPF 79A65), e a aveia preta comum (testemunha). O ensaio foi instalado em blocos ao acaso, com três repetições, sendo as parcelas constituídas por dez linhas de 6 m de comprimento, com espaços entre si de 15 cm. Metade das parcelas foi utilizada para a avaliação de produção de matéria seca, e a outra metade para a produção de grãos, em área, portanto, de 24,5 m. A colheita foi efetuada no início de novembro.

Em maio de 1987, nove genótipos (UPF 2, UPF 3, UPF 7, UPF 8, UPF 79S115, UPF 79331-1, UPF 79I174-3, UFRG 79A65 e UFRG 7806) selecionados e a aveia preta (testemunha) foram semeados em parcelas constituídas por 20 linhas de 10 m de comprimento, espaçadas de 15 cm entre si, em blocos ao acaso. A colheita foi feita em outubro, em área de 15,6 m², não submetida a cortes. Finalmente, em maio de 1988, foi instalado ensaio com seis genótipos selecionados em 1987 (UPF 2, UPF 3, UPF 7, UPF 79I143-3, UPF 79S115 e UFRG 79A65), e a testemunha, de maneira idêntica a anterior, apenas com parcelas de 10 x 30 m, tendo sido utilizada para avaliação da produção de grãos, área de 10 x 15 m; a colheita foi efetuada no final de setembro.

Para avaliação da produção de grãos, foi efetuado o corte manual das panículas maduras, que foram trilhadas mecanicamente. Após a trilhagem, o material foi secado ao ar e abanado manualmente, e determinado o peso final, que foi transformado em kg/ha.

A análise de estatística foi efetuada ano a ano, tendo como causas de variação, para produção de forragem, genótipos, cortes, blocos e a interação genótipo x cortes, exceto no primeiro ano, em que não foram utilizados blocos. As causas de variação consideradas para a avaliação da produção de grãos foram genótipos e blocos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em função dos resultados de produção de matéria seca obtidos, estão sendo recomendadas para plantio de aveia forrageira na região de São Carlos, as cultivares UPF 2, UPF 3, UPF 7 e São Carlos - esta é a denominação atual da linhagem UPF 79S115 -, que apresentaram produções (média de três anos) no primeiro corte, respectivamente de 2547, 3755, 2734 e 2871 kg/ha de matéria seca. As médias de produção total de matéria seca foram, respectivamente, de 8802, 7828, 8709 e 8423 kg/ha. Detalhes do processo de seleção de aveia forrageira são apresentados por Godoy & Batista (1990a, 1990b).

Em 1985, não foi avaliada a produção de grãos dos genótipos. Após a colheita foram descartados do ensaio dois genótipos, UPF 78S101 e UPF 79S150, que produziram quantidades muito pequenas de grãos, do ensaio com três repetições. No ensaio sem repetição, foram se-

leccionados UPF 7, UPF 79S115, UPF 8 e UPF 80266, que apresentaram produção de forragem superior à da aveia preta.

A Tabela 1 mostra a produção de grãos do material avaliado em 1986, 1987 e 1988, e as médias obtidas. Do experimento de 1986, em função da baixa produção de matéria seca apresentada, foram eliminadas a cultivar UPF 5 e as linhagens UPF 78211-2 e UPF 80266. A cultivar UPF 5 apresentou produção de grãos surpreendentemente elevada, superior à de 4.200 kg/ha, no Paraná, em 1988 (Floss et al. 1989), e de 3.133 kg/ha, no Rio Grande do Sul em 1985 (Carvalho & Federizzi 1989). Embora em menor escala, o mesmo ocorreu com as duas linhagens eliminadas, indicando que este material apresenta bom potencial para a região de São Carlos.

Em 1987, provavelmente devido as condições climáticas, a produção foi sensivelmente reduzida, tendo a média geral do experimento caído de 2.991 kg/ha para 722 kg/ha. Do material descartado, apenas a cv. UPF 8 havia apresentado

TABELA 1. Produção média de grãos de aveia (kg/ha) do material testado nos diversos anos.

Cultivar/ linhagem	Produção de grãos (kg/ha)			
	1986	1987	1988	Média
UPF 3	4.423b*	1.136a	2.009ab	2.523
UFRG 79A65	3.246de	1.148a	2.423a	2.272
UPF 79I174-3	2.690e	1.179a	1.703b	1.857
UPF 7	3.367cde	384de	1.515bc	1.755
UPF 2	2.443e	583cd	1.154cd	1.393
São Carlos				
(UPF 79S115)	800gh	427de	877d	701
UPF 8	2.945e	995ab	-	1.970
UPF 79331-1	1.627fg	814bc	-	1.221
UFRG 7806	1.375e	423de	-	899
UPF 5	7.386a	-	-	-
UPF 80266	4.259bc	-	-	-
UPF 78211-2	4.034bcd	-	-	-
Preta	284h	133e	236e	218
Média	2.991	722	1.417	
CV (%)	18,45	22,84	19,90	

* Médias seguidas por letras distintas, dentro de cada coluna, diferem estatisticamente entre si (Duncan, 5%).

boa produção de grãos, comparável à relatada por Floss et al. (1986), Floss (1987), Floss & Granela (1988), Federizzi et al. (1989), Carvalho et al. (1989) e Floss et al. (1989), que, em vários anos e municípios do Rio Grande do Sul, variou de 1.175 a 2.596 kg/ha. A linhagem UPF 79331-1 apresentou produções, no Rio Grande do Sul, de 1.831 kg/ha (Floss & Waszkiewicz 1985), 2.087 kg/ha (Carvalho et al. 1985) e 2.403 kg/ha (Floss et al. 1984), sensivelmente superiores às obtidas em São Carlos. A linhagem UFRG 7806 apresentou, nos dois anos de testes, baixa produção.

Dentre as cultivares recomendadas para plantio como forrageira, destaca-se, do ponto de vista de produção de grãos, a cv. UPF 3, com média de 2.523 kg/ha. No Rio Grande do Sul foram citados resultados de produção de grãos elevados da cv. UPF 3 por Floss et al. (1984), Floss et al. (1985), Floss & Granela (1988), Carvalho & Federizzi (1989) e Federizzi et al. (1989), atingindo até 2.657 kg/ha.

A cv. UPF 7 apresentou média de três anos inferior às relatadas pelos mesmos autores no Rio Grande do Sul, que variaram de 1990 a 3.583 kg/ha. Todavia, esta média pode ser considerada muito boa, pois apenas a partir de 1980, a média nacional foi superior a 1.000 kg/ha (Carvalho & Federizzi 1989). A cv. UPF 2 teve, em São Carlos, desempenho mais próximo ao relatado pelos mesmos autores (1.218 a 2.392 kg/ha).

Verifica-se, portanto, ser viável a produção comercial de sementes destas três cultivares na região de São Carlos, o que poderia reduzir seu custo, uma vez que a aveia preta, atualmente utilizada, não oferece esta possibilidade. Embora atualmente não seja praticada, na região, a produção de grãos para a indústria, ofereceria nova e importante opção para a agricultura regional, pois, segundo Floss et al. (1989), a demanda de aveia no Brasil tem aumentado significativamente nos últimos anos, tanto para a utilização nas indústrias de alimentos humanos como para o arraçamento de animais. Em 1987, 8% do total consumido ainda foi importado.

A cv. São Carlos, embora tenha apresentado resultado inferior ao relatado por Forcelini et al. (1985), de 2.902 kg/ha, em Passo Fundo, RS, também oferece a possibilidade da produção de sementes na própria região. Aqueles autores relataram, ainda, produções de 1.960 e 2.150 kg/ha, quando esta cultivar foi submetida a regime de, respectivamente, um e dois cortes, para a produção de forragem, havendo, portanto, a possibilidade de seu duplo aproveitamento. A cv. São Carlos, entretanto, possui grãos finos, não sendo possível o seu aproveitamento industrial.

A linhagem UFRG 79A65 apresentou expressiva produção (2.272 kg/ha), comparável à relatada por Floss et al. (1985), de 2.701 kg/ha, no Rio Grande do Sul. A linhagem UPF 79I174-3 também apresentou boa produção, embora sua média tivesse sido inferior à de 2.570 kg/ha, relatada por Floss et al. (1985). Estas linhagens poderiam também ser utilizadas para a produção exclusiva de grãos nesta região. Em situação semelhante encontra-se a cv. UPF 8 e, possivelmente as linhagens UPF 78211-2 e UPF 80266, embora, neste caso, haja a necessidade de novos testes, pois dispõe-se de resultados de apenas um ano de experimentação.

CONCLUSÕES

1. A produção comercial de grãos e sementes de aveia é viável na região de São Carlos, SP.
2. Sementes das cultivares UPF 2, UPF 3, UPF 7 e São Carlos, recomendadas como forrageiras, podem ser produzidas na própria região.
3. As cultivares UPF 3, UPF 7 e UPF 2 apresentam-se também para a produção exclusiva de grãos, na região de São Carlos.

REFERÊNCIAS

- CARVALHO, F.I.F.; BARBOSA, J.F.; FLOSS, E.L.; PEREIRA FILHO, A.W.; FRANCO, F. de A.; FEDERIZZI, L.C.; NODARI, R.O. Potencial genético da aveia, como produtora de grãos no sul do Brasil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.22, n.1, p.71-82, jan. 1987.

- CARVALHO, F.I.F.; FEDERIZZI, L.C. Evolução da cultura de aveia no sul do Brasil. **Trigo e Soja**, Porto Alegre, n.102, p.16-19, 1989.
- CARVALHO, F.I.F.; FEDERIZZI, L.C.; AULER, M.H. Ensaios regionais e sulbrasilieiros, Guaíba, RS, 1988. In: REUNIÃO ANUAL CONJUNTA DE PESQUISA DE AVEIA, 1989, Entre Rios, PR. **Anais...** Entre Rios: Universidade de Passo Fundo, 1989, p.12-17.
- CARVALHO, F.I.F.; FEDERIZZI, L.C.; NODARI, R.O.; FLOSS, E.; GANDIM, C.L.R. Analysis of stability experiments and of genotype x environment interaction in oats grain yield in Rio Grande do Sul (Brazil). **Revista Brasileira de Genética**, v.3, p.517-532, 1982.
- CARVALHO, F.I.F. de; FLOSS, E.L.; MEDEIROS, R.B.; NODARI, R.; ZAMBRA, J.; WASKIEWICZ, N. Análise conjunta do ensaio regional de rendimento de grãos de aveia, em 1984. In: REUNIÃO CONJUNTA DE PESQUISA DE AVEIA, 5. **Anais...** Florianópolis: Universidade de Passo Fundo, 1985, p.32.
- FEDERIZZI, L.C.; CARVALHO, F.I.F.; UIAU, L.V.; ZAMBRA, J.; JASTER, F.; ALMEIDA, J.; FLOSS, L.; SEVERO, J.; NODARI, R.O.; REIS, M.S. Resultados do ensaio de variedades recomendadas de aveia, no sul do Brasil, nos anos 1985, 1986, 1987 e 1988. In: REUNIÃO ANUAL CONJUNTA DE PESQUISA DE AVEIA, 1989, Entre Rios, PR. **Anais...** Entre Rios: Universidade de Passo Fundo, 1989.
- FLOSS, E.L. Situação da cultura da aveia no Brasil. **Lavoura Arrozreira**, v.40, n.372, p.21-37, 1987.
- FLOSS, E.L.; CARVALHO, F.I.F. de; MEDEIROS, R.B.; JASTER, F.; TEREZAWA, F.; NODARI, R.; STHALBERG, I.B.; MOR, M.J.; ZAMBRA, J.; WASKIEWICZ, N. Resultado do ensaio sulbrasilieiro de rendimento de grãos de aveia/1983. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO, 13., 1984, Cruz Alta. **Anais...** Cruz Alta: FINEP, 1984.
- FLOSS, E.L.; CARVALHO, F.I.F. de; NODARI, R.H.; MOREIRA, J.C.; TEREZAWA, F.; ZAMBRA, J.; PITOL, C.; JASTER, F. Resultados do ensaio brasileiro de rendimento de grãos de aveia em 1985. In: REUNIÃO CONJUNTA DE PESQUISA DE AVEIA, 6., 1986, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, 1986. p.52-55.
- FLOSS, E.L.; GRANELA, L. Resultados do ensaio de cultivares recomendadas de aveia, na UPF, em 1987. In: REUNIÃO CONJUNTA DE PESQUISA DE AVEIA, 8., 1988, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1988.
- FLOSS, E.L.; MEDEIROS, R.B.; CARVALHO, F.I.F.; de; NODARI, R.; TEREZAWA, F.; MIRANDA, H.V.; ZAMBRA, J.; BENEDETTI, J.V. Análise conjunta do ensaio sulbrasilieiro de rendimento de grãos de aveia, 1984. In: REUNIÃO CONJUNTA DE PESQUISA DE AVEIA, 5., 1985, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Universidade de Passo Fundo, 1985. p.38-39.
- FLOSS, E.L.; MOREIRA, J.C.S.; WINKELMANN, J.R. Desempenho dos cultivares recomendados de aveia, em Vacaria, RS, 1988. In: REUNIÃO CONJUNTA DE PESQUISA DE AVEIA, 9., 1989, Entre Rios/Guarapuava, PR. **Anais...** Entre Rios/Guarapuava, PR: Universidade de Passo Fundo, 1989.
- FLOSS, E.L.; WASKIEWICZ, N. Resultados do ensaio regional de rendimento de grãos de aveia, em 1984. In: REUNIÃO CONJUNTA DE PESQUISA DE AVEIA, 5., 1985, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Universidade de Passo Fundo, 1985. p.29.
- FORCELINI, C.A.; FONTANELLI, R.S.; BALBINO, J.P. Ensaio preliminar de rendimento de forragem de aveia na UPF, 1984. In: REUNIÃO CONJUNTA DE PESQUISA DE AVEIA, 5., 1985, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Universidade de Passo Fundo, 1985. p.22.
- GODOY, R.; BATISTA, L.A.R. Avaliação de germoplasma de aveia forrageira em São Carlos, SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.19, n.3, p.235-242, maio/jun. 1990a.
- GODOY, R.; BATISTA, L.A.R. **Recomendação de cultivares de aveia forrageira para a região de São Carlos**. São Carlos: EMBRAPA-UEPAE de São Carlos, 1990b. 6p. (EMBRAPA-UEPAE de São Carlos. Comunicado Técnico, 3).
- WYCH, R.D.; SUTTHMAN, D.D. Genetic improvement in Minnesota-adapted oat cultivars released since 1923. **Crop Science**, v.23, p.879-881, 1983.