

Cereais de Inverno Submetidos ao Corte no Sistema de Duplo Propósito

Patrícia Cambrussi Bortolini¹, Itacir Sandini², Paulo César Faccio Carvalho³, Aníbal de Moraes⁴

RESUMO - A utilização de cereais de inverno no sistema de duplo propósito permite fornecer aos animais forragem verde no período crítico de carência alimentar, além de aumentar a estabilidade da receita da produção pela melhoria na qualidade e produtividade dos grãos dos cereais de inverno. O experimento foi conduzido no período de abril de 1994 a setembro de 1996 em Guarapuava, Paraná, a fim de avaliar o potencial de utilização para forragem e grãos de aveia branca (*Avena sativa* L.), trigo (*Triticum aestivum*), triticale (*X. Triticosecale* Witt.), aveia preta (*Avena strigosa* Schreb), centeio (*Secale cereale* L.) e cevada (*Hordeum vulgare* L.), visando sua utilização em condições de duplo propósito. Utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, com tratamentos distribuídos em parcelas subdivididas, em três repetições. Nas parcelas foram estudados os sistemas de produção (sem corte, um e dois cortes) e nas subparcelas, os genótipos. O sistema de dois cortes foi superior aos demais quanto ao rendimento de matéria seca, principalmente para a aveia. Para o rendimento de grãos, os sistemas sem corte e um corte foram superiores, apesar da maior produção dos genótipos de aveia sob dois cortes. Em todos os genótipos, houve melhoria do peso do hectolitro e redução da massa de mil sementes, quando se realizaram cortes. Sob condições de manejo adequadas, pode-se alcançar considerável produção de forragem, sem afetar a posterior produção de grãos para cereais de inverno.

Palavras-chave: desfolhação, pastagem, produção de grãos

Winter Cereals Submitted to Cuts in Double Purpose System

ABSTRACT - The winter cereals utilization in double purpose system allows to provide forage in critical food conditions periods and also to increase the income of production stability by improving quality and productivity of winter cereal grains. The experiment was conducted from April 1994 to September 1996, in Guarapuava, Paraná, to evaluate the potential for forage and grains of white oat (*Avena sativa* L.), wheat (*Triticum aestivum*), triticale (*X. Triticosecale* Witt.), black oat (*Avena strigosa* Schreb), rye (*Secale cereale* L.) and barley (*Hordeum vulgare* L.), seeking an use in conditions of double purpose. A randomized block experiment design, with treatments assigned to subdivided portions, in three replications, was used. In the plots the production systems (without cut, one and two cut) were studied and in the sub-plot, the genotypes. The two cut system was superior than the others concerning the dry matter, mainly the oat. For the grain yield, the systems without cut and one cut were superior, in spite of the greatest production of oat genotype under two cut. In all genotypes, the hectoliter weight increased and the mass of a thousand seeds decreased, when cuts were performed. Under appropriate handling conditions, considerable forage production can be reached, without affecting the posterior production of grains for winter cereals.

Key Words: defoliation, grains production, grasses

Introdução

A região de Guarapuava, no Paraná, caracteriza-se pela alta aptidão à atividade agrícola. Entretanto, em consequência das grandes variações climáticas apresentadas na região durante o período de inverno, tem-se observado, com frequência, uma série de frustrações de safras. Além disso, o grande período em que o solo fica descoberto após as colheitas de verão tem favorecido a erosão hídrica dos solos. Também, em anos favoráveis para as culturas de inverno, não raramente, tem-se constatado cresci-

mento vegetativo exuberante, ocasionando altos índices de acamamento.

A possibilidade de uso de cereais de inverno na engorda de bovinos nos meses de inverno em áreas tradicionais de agricultura tem conduzido à atividade de integração lavoura-pecuária, que pode resultar em melhor aproveitamento do potencial da propriedade. Essa visão mais abrangente da propriedade agrícola abre a oportunidade para que cereais de inverno possam fornecer forragem verde no período crítico de carência alimentar e ainda produzir grãos (Del Duca & Fontaneli, 1995).

¹ Engenheiro-Agrônomo, M.Sc., Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná. E.mail: patricia@fadep.br

² Engenheiro-Agrônomo, M.Sc., Universidade Estadual do Centro-Oeste Guarapuava, Paraná. E.mail: itacir@almix.com.br

³ Zootecnista, Dr., Professor, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS. E.mail: paulocfc@vortex.ufrgs.br

⁴ Engenheiro-Agrônomo, Dr., Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná. E.mail: anibalm@agrarias.ufpr.br

A fim de que as atividades de integração lavoura-pecuária contribuam efetivamente para uma exploração mais racional do potencial da propriedade, torna-se necessário ampliar o conhecimento das culturas de inverno a serem utilizadas no manejo de duplo propósito (forragem e grãos) (Del Duca & Fontaneli, 1995).

O sistema de desfolha provoca estresse na planta pela remoção de área foliar e, segundo o momento e intensidade de desfolha, afetará em maior ou menor grau o rendimento de forragem e de grãos. O presente trabalho foi conduzido com o objetivo de determinar os efeitos da desfolhação resultante do corte sobre o potencial de produção de forragem e de grãos em aveia branca, trigo, triticale, aveia preta, centeio e cevada.

Material e Métodos

O trabalho de campo foi realizado durante três anos consecutivos, nos meses de abril a setembro de 1994, 1995 e 1996, na Cooperativa Agrária Mista Entre Rios, distrito de Entre Rios, Guarapuava, Paraná. O solo é classificado como uma associação de Latossolo Bruno Álico + Cambissolo Álico (EMBRAPA, 1984).

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com os tratamentos distribuídos em parcelas subdivididas, com três repetições. As parcelas principais foram definidas pelos sistemas de produção (sem corte, um corte e dois cortes). As subparcelas foram constituídas pelos cereais: aveia branca (UPF 15, FAPA 1, UFRGS 16 e CTC 87b85-B), triticale (IAPAR 23), centeio (BR 1), cevada (Carazinho e BR 2), trigo (BR 35) e aveia preta (Garoa). A unidade experimental foi representada por seis linhas de cinco metros de comprimento espaçadas de 0,17 metros entre linhas.

A operação de semeadura foi executada nos dias 30/04/94, 25/04/95 e 19/04/96, para os sistemas com cortes, e nos dias 08/06/94, 08/06/95 e 10/06/96, para o sistema sem corte. A densidade de sementes utilizada, para o sistema com corte, foi: aveia, centeio e cevada 400 sementes/m², trigo e triticale 500 sementes/m². Para o sistema sem corte, utilizaram-se 280 sementes/m² para aveia e centeio, 400 sementes/m² para trigo e triticale e 250 sementes/m² para cevada. Como adubação de base, utilizaram-se 250 kg/ha da fórmula 5-25-25, conforme análise de solo, executada à lanço em toda a área experimental e incorporada por meio de ancinho nivelador. Na adubação de cobertura, utilizaram-se 40 kg/ha de

nitrogênio, efetuada aos 21 dias após a emergência das plântulas e também após cada corte.

A determinação de produção de matéria seca foi realizada por colheita do material verde e posterior secagem em estufa a 65°C, por 72 horas. O corte foi realizado a uma altura de sete centímetros do solo nas quatro linhas centrais (3,4 m²) da unidade experimental. A colheita dos genótipos foi realizada quando os materiais atingiram a umidade de 13 a 15%. Para determinação do peso do hectolítro, utilizou-se balança de peso do hectolítro, avaliando-se uma amostra de cada parcela colhida, e, para massa de mil grãos, fez-se a contagem de mil sementes de cada parcela.

Após repetição do experimento em 1994, 1995 e 1996, realizou-se a média de três anos dos valores obtidos com cada parâmetro avaliado para cada genótipo. Os dados foram submetidos à análise de variáveis classificatórias e teste de probabilidade da diferença a 5% de significância (Tukey). Os dados foram analisados pelo programa estatístico SANEST (Zonta et al., 1985).

Resultados e Discussão

Foi possível observar que cada genótipo responde de forma diferente à desfolhação, quanto ao rendimento de matéria seca (Tabela 1). A análise dos dados mostrou diferenças ($P < 0,05$) entre os genótipos de aveia branca para rendimento de matéria seca. As diferenças de resposta de cada cereal e/ou genótipo de aveia branca, deve-se, principalmente, à capacidade das plantas produzirem novos filhotes após os cortes (Wendt et al., 1991). A partir dos resultados determinados para os genótipos de centeio BR 1, cevada Carazinho e BR 2, é possível concluir que, ao serem submetidos a mais de um corte, a produção de matéria seca tende a diminuir.

Os genótipos de aveia branca UPF 15, FAPA 1 e UFRGS 16 e triticale IAPAR 23 apresentaram maior produção de matéria seca, quando submetidos ao segundo corte. Esse aumento no rendimento de forragem se expressa pela alta capacidade de rebrote, atividade de indução na formação de novos perfilhos desses genótipos.

Com exceção dos genótipos de aveia branca CTC 87b85B, aveia preta Garoa e trigo BR 35, que não apresentaram diferenças significativas entre os sistemas de produção, os demais genótipos avaliados reduziram a produção de biomassa, quando submeti-

Tabela 1 - Rendimento de matéria seca (kg/ha) de cereais de inverno em sistema de duplo propósito submetidos a um e dois cortes¹Table 1 - Dry matter yield (kg/ha) of winter cereals in double purpose system, submitted to one and two cuts¹

Genótipos <i>Genotypes</i>	Rendimento de matéria seca (kg/ha) <i>Dry matter yield (kg/ha)</i>			
	Um corte <i>One cut</i>	Dois cortes <i>Two cuts</i>		Total <i>Total</i>
		Primeiro corte <i>First cut</i>	Segundo corte <i>Second cut</i>	
Aveia Branca <i>White oat</i>				
UPF 15	1130,6 ^{Bb}	1160,0 ^{Cb}	2166,2 ^{Aa}	3326,2
FAPA 1	1316,3 ^{Bb}	1360,5 ^{Cb}	1782,3 ^{ABCa}	3142,8
CTC 87b85B	1366,3 ^{Ba}	1514,5 ^{Bca}	1420,3 ^{CDEa}	2934,8
UFRGS 16	1283,2 ^{Bab}	1131,5 ^{Cb}	1586,0 ^{BCDa}	2717,5
Aveia Preta <i>Black oat</i>				
Garoa	1281,3 ^{Ba}	1190,8 ^{Ca}	1298,5 ^{DEa}	2489,3
Centeio <i>Rye</i>				
BR 1	1906,5 ^{Aa}	1970,8 ^{Aba}	767,8 ^{FGb}	2738,6
Cevada <i>Barley</i>				
BR 2	1897,3 ^{Aa}	1841,5 ^{Aba}	1059,0 ^{EFb}	2900,5
Carazinho	1859,8 ^{Aa}	2146,5 ^{Aa}	577,8 ^{Gb}	2724,3
Trigo <i>Wheat</i>				
BR 35	1512,5 ^{Aba}	1348,6 ^{Ca}	1261,3 ^{DEa}	2609,9
Triticale <i>Triticale</i>				
IAPAR 23	1274,2 ^{Bb}	1276,6 ^{Cb}	1886,2 ^{Aba}	3162,8
Média	1476,5 ^{ab}	1494,1 ^a	1380,5 ^b	2874,7
<i>Average</i>				

¹ Médias seguidas da mesma letra minúscula nas linhas e maiúscula nas colunas não diferem ($P < 0,05$) significativamente pelo teste Tukey.

¹ Means followed by the same small/capital letters within a row/column do not differ ($P < 0,05$) significantly by Tukey test.

dos ao segundo corte, uma vez que, quando a planta se ajusta à condição de desfolhação e à redução na taxa de fotossíntese da planta inteira, ocorre alteração da alocação de fotoassimilados e redução relativa na taxa de crescimento (Parsons et al., 1988).

Observou-se redução de aproximadamente 5 e 23% no rendimento de grãos do sistema um corte e dois cortes, respectivamente, em comparação ao sistema sem corte (Tabela 2).

Quando submetidos a dois cortes, a aveia branca CTC 87b85-B, UFRGS 16, FAPA 1 e UPF 15 apresentaram maior rendimento de grãos, demonstrando elevado potencial para a produção de forragem e grãos durante o mesmo ciclo vegetativo. Com o uso de manejo adequado, considerável quantidade de forragem pode ser removida, sem afetar seriamente a produção de grãos. Apesar da redução do índice de área foliar e da biomassa pelo corte das plantas, a

produção de grãos foi compensada pelo aumento do número de espigas/planta. Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir também que o aumento da produtividade de grãos ocorreu com a redução na altura das plantas, pela diminuição do comprimento dos entre-nós.

Os genótipos IAPAR 23 e BR 1 apresentaram elevada produção de grãos no sistema de um corte ($P < 0,05$), que foi reduzida quando sofreram o segundo corte, devido à lenta recuperação do IAF no florescimento, momento mais crítico para a determinação do potencial de rendimento, além da alta mortalidade dos perfilhos após o corte consecutivo (Sprague, 1984).

Os resultados dos genótipos BR 35, BR 2 e Carazinho apresentaram redução no rendimento de grãos, à medida que foram submetidos à desfolhação, constatando-se a baixa capacidade desses genótipos

Tabela 2 - Rendimento de grãos (kg/ha) de cereais de inverno em sistema de duplo propósito, submetidos a sem corte, um corte e dois cortes¹

Table 2 - Grains yield (kg/ha) of winter cereals in system of double purpose, submitted to without cut, one cut and two cuts

Genótipos <i>Genotypes</i>	Rendimento de grãos (kg/ha) <i>Grains yield (kg/ha)</i>		
	Sem corte <i>Without cut</i>	Um corte <i>One cut</i>	Dois cortes <i>Two cuts</i>
Aveia Branca <i>White oat</i>			
UPF 15	884,5 ^{BCab}	3127,1 ^{Ba}	2645,8 ^{Ab}
FAPA 1	2704,1 ^{BCa}	3130,2 ^{Ba}	2872,4 ^{Aa}
CTC 87b85B	2926,8 ^{BCa}	3000,4 ^{BCa}	3043,9 ^{Aa}
UFRGS 16	2303,6 ^{Cb}	2597,3 ^{BCDab}	2928,2 ^{Aa}
Aveia Preta <i>Black oat</i>			
Garoa	361,3 ^{Eb}	607,3 ^{Eab}	824,9 ^{Ca}
Centeio <i>Rye</i>			
BR 1	2387,8 ^{BCa}	2466,6 ^{CDa}	1714,1 ^{Bb}
Cevada <i>Barley</i>			
BR 2	2572,6 ^{BCa}	2088,0 ^{Db}	1509,3 ^{Bc}
Carazinho	1602,7 ^{Da}	906,0 ^{Eb}	768,2 ^{Cb}
Trigo <i>Wheat</i>			
BR 35	3716,1 ^{Aa}	2055,8 ^{Db}	1491,7 ^{Bc}
Triticale <i>Triticale</i>			
IAPAR 23	3601,3 ^{ABa}	4050,0 ^{Aa}	1632,4 ^{Bb}
Média	2506,1 ^a	2402,9 ^a	1943,1 ^b
<i>Average</i>			

¹ Médias seguidas da mesma letra minúscula nas linhas e maiúscula nas colunas não diferem ($P < 0,05$) significativamente pelo teste Tukey.

¹ Means followed by the same small/capital letters, within a row/column, do not differ ($P < 0.05$) significantly by Tukey test.

ao rebrote e posterior produção de grãos. A remoção dos ápices reprodutivos pelo corte durante a alongação do colmo, possivelmente tenha reduzido o número final de espigas por unidade de superfície e o rendimento final de cada espiga.

A partir dos resultados determinados para aveia preta Garoa, é possível diferir que o sistema de cortes beneficiou a produção de grãos desse genótipo, devido ao menor nível de acamamento, em decorrência da redução da estatura de plantas, do maior afilamento e da uniformidade de florescimento (Dunphy et al., 1984).

Os componentes de rendimento peso do hectolítro e massa de mil sementes são importantes na determinação de qualidade e classificação de grãos para venda do produto. Para peso do hectolítro (Tabela 3), na média dos genótipos, o sistema um corte apresen-

Tabela 3 - Peso do hectolítro (kg/hl) de cereais de inverno em sistema de duplo propósito, submetidos a sem corte, um corte e dois cortes¹

Table 3 - Hectoliter weight (kg/hl) of winter cereals in system of double purpose, submitted to without cut, one cut and two cuts

Genótipos <i>Genotypes</i>	Peso do hectolítro (kg/hL) <i>Hectoliter weight (kg/hL)</i>		
	Sem corte <i>Without cut</i>	Um corte <i>One cut</i>	Dois cortes <i>Two cuts</i>
Aveia Branca <i>White oat</i>			
UPF 15	46,3 ^{Cb}	54,8 ^{CA}	41,0 ^{BCb}
FAPA 1	45,3 ^{Cb}	50,8 ^{Cda}	46,1 ^{Bab}
CTC 87b185B	45,3 ^{Cab}	49,3 ^{Cda}	43,9 ^{Bb}
UFRGS 16	36,5 ^{Db}	47,7 ^{Da}	46,5 ^{Ba}
Aveia Preta <i>Black oat</i>			
Garoa	34,4 ^{Da}	38,9 ^{Ea}	36,5 ^{Ca}
Trigo <i>Wheat</i>			
BR 35	77,2 ^{Aa}	75,9 ^{Aa}	73,0 ^{Aa}
Triticale <i>Triticale</i>			
IAPAR 23	68,2 ^{Ba}	69,4 ^{Ba}	68,2 ^{Aa}
Média	50,4 ^b	55,2 ^a	50,8 ^b
<i>Average</i>			

¹ Médias seguidas da mesma letra minúscula nas linhas e maiúscula nas colunas não diferem ($P < 0,05$) significativamente pelo teste Tukey.

¹ Means followed by the same small/capital letters, within a row/column, do not differ ($P < 0.05$) significantly by Tukey test.

tou valor de PH superior ($P < 0,05$) aos sistemas sem corte e dois cortes. Em todos os genótipos testados, houve melhoria significativa do peso do hectolítro quando estes sofreram um corte, provavelmente pela redução do índice de acamamento, resultando em grãos mais pesados.

A desfolha favoreceu a redução ou eliminação do acamamento pela redução no comprimento de colmos e com espigas menores. Em uma desfolha mais severa (dois cortes), o valor de PH dos grãos pode ser afetado pela redistribuição dos fotoassimilados que a planta executa após a desfolha.

Os genótipos BR 2 e IAPAR 23 apresentaram maior massa de mil sementes no sistema sem corte (Tabela 4). A remoção de forragem afetou a massa de grãos desses genótipos pelo retardamento da antese causado pelo corte durante o florescimento,

significando que as plantas encheram grãos sob condições de temperaturas mais elevadas. O genótipo UPF 15 obteve maior massa de mil sementes no sistema um corte, possivelmente pela redução no acamamento. Não ocorreu diferenças significativas para a aveia branca FAPA 1, UFRGS 16, aveia preta Garoa e centeio BR 1, sendo que, para esses genótipos, o corte não afetou a massa final das sementes. Nessa situação, a planta conseguiu recuperar-se rapidamente sem que o corte afetasse o peso dos grãos. A desfolha, em qualquer intensidade, mostrou afetar a massa final de grãos devido à concorrência pelas reservas e fotoassimilados, após o corte, entre folhas, colmos e inflorescência jovem. O destino das reservas tem prioridade para folhas e colmos e, de alguma

maneira, retarda o crescimento da inflorescência. Como consequência, reduz a taxa de sobrevivência de perfilhos, o número de espiguetas por espigas e a massa final dos grãos.

Quando os meristemas apicais dos perfilhos são removidos, a produção de grãos é representada pelos perfilhos secundários, que apresentam espigas de menor tamanho, grãos mais leves e menor probabilidade de sobrevivência. A redução na produção de grãos, quando os genótipos foram submetidos a dois cortes, ocorreu pela modificação do número de perfilhos com espigas na colheita e pela alteração na massa dos grãos, como pode-se concluir a partir dos resultados observados.

Conclusões

Cada genótipo responde de forma diferente, após a desfolhação, quanto ao rendimento de matéria seca, dependendo da capacidade de rebrote e da emissão de novos afillhos. Para alguns genótipos, pode ocorrer redução na produção de grãos após cortes consecutivos, bem como no valor do peso de hectolítro e massa de mil sementes. Porém, no sistema de um corte, considerável quantidade de forragem pode ser removida, sem afetar seriamente a produção de grãos.

Os genótipos de trigo, triticale, cevada e centeio podem ser utilizados no sistema de duplo propósito quando submetidos a um corte. Devido à alta capacidade de recuperação da área foliar após desfolhações consecutivas e à elevada produção de grãos, os genótipos de aveia branca e aveia preta podem ser considerados de alta aptidão ao sistema de duplo propósito, quando submetidos ao sistema de dois cortes.

Literatura Citada

- DEL DUCA, L.J.A.; FONTANELI, R.S. Utilização de cereais de inverno em duplo propósito (forragem e grão) no contexto do sistema plantio direto. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DO SISTEMA PLANTIO DIRETO, 1., 1995, Passo Fundo. **Resumos...** Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1995. p.177-180.
- DUNPHY, D.J.; HOLT, E.C.; McDANIEL, M.E. Leaf area and dry matter accumulation of wheat following remove forage. **Agronomy Journal**, v.76, n.6, p.971-974, 1984.
- EMBRAPA-SERVIÇO NACIONAL DE LEVANTAMENTO DE SOLOS. **Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Paraná**. Curitiba, PR: 1984. (Boletim técnico, 27).
- PARSONS, A.J.; JOHNSON, I.R.; HARVEY, A. Use of a model to optimize the interaction between frequency and severity of intermittent defoliation and to provide a fundamental comparison of the continuous and intermittent defoliation of grass. **Grass and Forage Science**, v.43, n.2, p.49-59, 1988.

Tabela 4 - Massa de mil sementes (g) de cereais de inverno em sistema de duplo propósito, submetidos a sem corte, um corte e dois cortes¹
 Table 4 - Mass of a thousand seeds (g) of winter cereals in system of double purpose, submitted to without cut, one cut and two cuts¹

Genótipos <i>Genotypes</i>	Massa de mil sementes (g) <i>Mass of a thousand seeds (g)</i>		
	Sem corte <i>Without cut</i>	Um corte <i>One cut</i>	Dois cortes <i>Two cuts</i>
Aveia Branca <i>White oat</i>			
UPF 15	29,4 ^{Cb}	31,5 ^{Ba}	27,9 ^{BCb}
FAPA 1	25,9 ^{Da}	26,6 ^{Da}	24,6 ^{Da}
CTC 87b85B	29,7 ^{Ca}	30,6 ^{Bca}	27,3 ^{BCDb}
UFRGS 16	28,8 ^{Ca}	29,9 ^{BCa}	29,7 ^{Ba}
Aveia Preta <i>Black oat</i>			
Garoa	13,8 ^{Fa}	15,7 ^{Fa}	15,3 ^{Ea}
Centeio <i>Rye</i>			
BR 1	19,3 ^{Ea}	19,6 ^{Ea}	18,0 ^{Ea}
Cevada <i>Barley</i>			
BR 2	43,2 ^{Aa}	39,0 ^{Ab}	36,2 ^{Ac}
Carazinho	28,3 ^{Cda}	28,6 ^{CDa}	25,7 ^{CDb}
Trigo <i>Wheat</i>			
BR 35	37,4 ^{Ba}	32,3 ^{Bb}	29,8 ^{Bc}
Triticale <i>Triticale</i>			
IAPAR 23	41,7 ^{Aa}	41,4 ^{Aa}	36,6 ^{Ab}
Média	29,7 ^a	29,5 ^a	27,1 ^b
<i>Average</i>			

¹ Médias seguidas da mesma letra minúscula nas linhas e maiúscula nas colunas não diferem ($P < 0,05$) significativamente pelo teste Tukey.

¹ Means followed by the same small/capital letters within a row/column do not differ ($P < 0,05$) significantly by Tukey test.

- SPRAGUE, M.A. The effect of grazing management of forage and grain production from rye, wheat and oats. **Agronomy Journal**, v.436, n.1, p.29-33, 1984.
- WENDT, W.; DIAS, J.C.A.; CAETANO, V. Avaliações preliminares de trigo em diferentes épocas de semeadura em solos hidromórficos. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO, 16., 1991, Dourados. **Anais...** Dourados: CNPT, 1991. p. 380-387.
- ZONTA, E.P.; MACHADO, A.A.; SILVEIRA JR, P. Sistema de análise estatística (SANEST) para microcomputadores

(versão 1). In: SIMPÓSIO DE ESTATÍSTICA APLICADA À EXPERIMENTAÇÃO AGRONÔMICA, 1985, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1985. p.74-90.

Recebido em: 18/10/02

Aceito em: 29/03/03