

# Revista de Agricultura

## DIRETORES

Prof. Dr. F. Pimentel-Gomes  
Prof. Dr. Luiz Gonzaga E. Lordello  
Prof. Dr. Evoneo Berti Filho  
Profª Drª Marli de Bem Gomes  
Prof. Dr. Frederico M. Wiendl  
Prof. Dr. Valdemar A. Demétrio

## SUMÁRIO

<b>F. Pimentel-Gomes</b> - A FEALQ, Um Exemplo a Seguir .....	267
<b>Renato de Mello Prado</b> - Influência da Saturação de Bases na Implantação do Sistema de Plantio Direto em Solo de Cerrado. I - Efeito na Produção da Cultura da Soja .....	269
<b>Conselho Editorial</b> .....	278
<b>Ana Cândida Primavesi; Odo Primavesi; Edison B. Pott</b> - Resposta de Dois Cultivares de Aveia ao Nitrogênio, em Três Frequências de Corte e Duas Épocas de Plantio. II - Valor Nutritivo .....	279

PROCI-1999.00103  
PRI  
1999  
SP-1999.00103

### CONSELHO EDITORIAL

Antonio de Oliveira Lobão  
 Armando Conagin  
 Carlos Henrique Garcia  
 Cristián A. Carranza  
 Celso Omoto  
 Evaristo Marzabal Neves  
 Gilberto José de Moraes  
 Hilton Thadeu Zarate do Couto  
 João Domingos Rodrigues  
 João Gilberto Correa da Silva  
 José Carlos Chitolina  
 José Djair Vendramim  
 José Carlos Cerri  
 Júlio Marcos Filho  
 Klaus Reichardt  
 Luiz Eduardo Aranha  
 Paulo Roberto de Castro  
 Rafael Boggio Ronceros  
 Roland Vencovsky  
 Rubens R.A. Lordello  
 Salim Simão  
 Sérgio de Freitas  
 Tsuioshi Yamada

### CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE ARTIGOS

Os trabalhos, sem exceção, devem ser originais, inéditos e cientificamente corretos. Têm preferência os de maior interesse científico ou econômico para o País. A Revista ajuda a reformulação dos artigos, quando necessária. Assessores "ad hoc" serão chamados a opinar sobre os artigos, sempre que conveniente.

### RESPOSTA DE DOIS CULTIVARES DE AVEIA AO NITROGÊNIO, EM TRÊS FREQUÊNCIAS DE CORTE E DUAS ÉPOCAS DE PLANTIO. II. VALOR NUTRITIVO

Ana Cândida Primavesi<sup>1</sup>

Odo Primavesi<sup>1</sup>

Edison B. Pott<sup>2</sup>

### INTRODUÇÃO

A cultura de aveia é uma alternativa para o inverno, devido às suas diferentes aptidões para produção de grãos, forragem verde, feno e adubo verde. A produção de grãos justifica-se pelo seu alto valor nutritivo, sendo possível o seu uso tanto na alimentação humana quanto animal. Como forrageira, a aveia garante produção de leite e de carne na entressafra, pois possibilita a alimentação dos animais no inverno, sendo também alternativa para a integração lavoura-pecuária. No Estado de São Paulo (Brasil), relatos de pesquisas da Embrapa Pecuária Sudeste recomendam o uso de novos cultivares de aveia em substituição à aveia preta, aí tradicionalmente utilizada.

Este trabalho teve por objetivo avaliar o efeito de doses de nitrogênio e de duas épocas de plantio nas características bromatológicas da forragem de dois cultivares de aveia recomendados para o Estado de São Paulo, com manejo de dois cortes.

<sup>1</sup> Eng.º. Agr.º., Ph.D., Pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste, Fazenda Canchim, C.P. 339, CEP 13560-970 São Carlos, SP. E-mail: anacan@cppse.embrapa.br

<sup>2</sup> Méd. Vet., Ph.D., Pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste, Brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

Em 1992, foram realizados dois experimentos em Latossolo Vermelho-Escuro, na Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos, SP. Usaram-se três blocos casualizados com os tratamentos em esquema fatorial (3 freqüências de cortes X 5 doses de nitrogênio). As parcelas apresentavam 6 m de comprimento por 1 m de largura. As sementes (80 por metro linear) foram distribuídas em linhas distanciadas de 20 cm. A área útil abrangeu os 5 m medianos das três linhas centrais.

A calagem foi calculada para elevar a saturação por bases a 60%, e as adubações fosfatada e potássica, para elevar os teores desses nutrientes a um nível médio-alto de fertilidade ( $40 \text{ mg dm}^{-3}$  e  $3,0 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$ , respectivamente). Os experimentos foram irrigados por aspersão, recebendo, em média, 25 mm de água, semanalmente.

Foram usados dois cultivares recomendados para a região: o cultivar São Carlos (forrageiro, ciclo tardio, *Avena byzantina*) e o cultivar UPF3 (duplo propósito: forragem e grãos, ciclo precoce, *Avena sativa*). As duas épocas de plantio foram 09/04/92 e 15/05/92. Usou-se a uréia como fonte de nitrogênio, nas doses de: 0, 40, 80, 160 e 320  $\text{kg ha}^{-1}$ , aplicadas parceladamente (Tabela 1).

As três freqüências de corte foram: sem corte, um corte e dois cortes. Na freqüência sem corte, as plantas permaneceram intactas até a maturação dos grãos; na freqüência de um corte foi avaliada a produção de forragem de um corte e de grãos da rebrota; na freqüência de dois cortes foram avaliados a produção de forragem destes dois cortes e de grãos da segunda rebrota. O presente trabalho enfocou apenas a avaliação do valor nutritivo da forragem obtida no terceiro tratamento (freqüência de dois cortes).

Os cortes foram manuais, à altura de 5 a 7 cm da superfície do solo. O primeiro e o segundo cortes foram efetuados no início do emborrachamento (quando as parcelas de um cultivar apresentavam 10% de plantas emborrachadas). Na primeira época de plantio, o pri-

Tabela 1 - Parcelamento das doses de nitrogênio aplicadas.

Épocas de Aplicação	Doses de N e Freqüência de Cortes		0		40 $\text{kg ha}^{-1}$		80 $\text{kg ha}^{-1}$		160 $\text{kg ha}^{-1}$		320 $\text{kg ha}^{-1}$	
	SC	IC	SC	IC	SC	IC	SC	IC	SC	IC	SC	IC
Plantio												
Perfilhamento												
IE (1 <sup>o</sup> corte)												
IE (2 <sup>o</sup> corte)												

Freqüência de cortes: SC = sem corte, IC = um corte, 2C = dois cortes, IE = início do emborrachamento, IM = início da maturação.

meio corte foi realizado 66 dias após a emergência das plantas, para o cultivar São Carlos e aos 52 dias para o cultivar UPF 3; e o segundo corte, 47 dias após o primeiro corte para a cultivar São Carlos e aos 39 dias para o cultivar UPF 3. Na segunda época de plantio, o primeiro corte para o cultivar São Carlos foi realizado 75 dias após a emergência das plantas e para o cultivar UPF 3, aos 57 dias; e o segundo corte, aos 51 dias para o cultivar São Carlos e aos 39 dias para o cultivar UPF 3.

Após a pesagem da matéria fresca da parcela, separou-se e pesou-se uma amostra com 500 g, que foi colocada para secar a 60°C, em estufa com circulação forçada de ar, até peso constante, e depois moída em moinho tipo Wiley, com peneira de malha 20 (SARRUGE & HAAG, 1974).

O nitrogênio (N) foi determinado pelo método microkjeldahl (AOAC, 1995), e a proteína bruta (PB), multiplicando-se o teor de N pelo fator 6,25. Por digestão nitroperclórica, obteve-se o extrato em que foram determinados cálcio (Ca) e magnésio (Mg) por titulação com EDTA, e fósforo (P), por colorimetria (MALAVOLTA *et al.*, 1989). Determinaram-se também digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) pelo método de Tilley e Terry (SILVA, 1981) e fibra em detergente neutro (FDN) (SOEST, 1963). Essas determinações foram corrigidas para matéria seca a 105°C. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância, para a primeira época de plantio (Tabela 2), indicou efeito de doses de N na PB, em ambos os cultivares de aveia, e no teor de P na forragem do cultivar São Carlos. Indicou, ainda, efeito de cortes nos valores de PB, FDN, DIVMS, Mg e P, em ambos os cultivares, e de Ca, no cultivar São Carlos. Indicou também interação Cortes x Doses nos teores de PB, em ambos os cultivares, e de Mg, no cultivar UPF 3.

**Tabela 2.** Análise de variância do valor nutritivo da forragem de aveia, na primeira época de plantio.

Causas de Variação	GL	Cultivar São Carlos		Cultivar UPF 3	
		Q.M	F	Q.M	F
-----Proteína Bruta-----					
Blocos (B)	2	4,0639600	1,44	3,6420933	1,41
Cortes (C)	1	49,3570133	17,51 **	31,6624133	12,22 **
Doses (D)	4	20,8497283	7,40 **	22,8473950	8,82 **
C x D	4	10,2643883	3,64 *	8,5299716	3,29 *
Resíduo	18	2,8184044		2,5911044	
CV		10,2%		8,1%	
-----Fibra em detergente neutro-----					
Blocos (B)	2	3,9986433	1,78	1,1387100	0,10
Cortes (C)	1	364,2173633	162,45 **	276,7618133	24,65 **
Doses (D)	4	1,6528383	0,74	2,4772217	0,22
C x D	4	2,5990717	1,16	5,7723383	0,51
Resíduo	18	2,2420804		11,2282470	
CV		2,9%		6,6%	
-----Digestibilidade <i>in vitro</i> -----					
Blocos (B)	2	13,5554233	2,72	12,8906533	1,72
Cortes (C)	1	654,8275200	131,17 **	518,5026133	69,01 **
Doses (D)	4	2,5379917	0,51	1,7569333	0,23
C x D	4	1,4950283	0,30	9,4214467	1,25
Resíduo	18	4,9921900		7,5137793	
CV		2,5%		3,1%	
-----Cálcio-----					
Blocos (B)	2	0,00143460	0,25	0,01641930	4,47 *
Cortes (C)	1	0,03169350	5,45 *	0,00163027	0,44
Doses (D)	4	0,00832598	1,43	0,00622852	1,70
C x D	4	0,00483601	0,83	0,00177136	0,48
Resíduo	18	0,00581275		0,00367267	
CV		14,9%		12,0%	
-----Magnésio-----					
Blocos (B)	2	0,0055705	3,05	0,0002407	0,21
Cortes (C)	1	0,0322474	17,65 **	0,0198864	17,55 **
Doses (D)	4	0,0028660	1,57	0,0017608	1,55
C x D	4	0,0014061	0,77	0,0034868	3,08 *
Resíduo	18	0,0018270		0,0011334	
CV		14,3%		12,3%	
-----Fósforo-----					
Blocos (B)	2	0,00200762	2,59	0,00119973	1,40
Cortes (C)	1	0,02243796	28,94 **	0,04656543	54,24 **
Doses (D)	4	0,00225010	2,90 *	0,00102318	1,19
C x D	4	0,00126360	1,63	0,00073389	0,85
Resíduo	18	0,00077542		0,00085848	
CV		12,5%		10,9%	

As doses mais altas de N acarretaram teores maiores de PB na forragem do segundo corte, nos dois cultivares (**Tabela 3**). KUMAR & RAI (1976) também verificaram que os teores de PB aumentaram com as doses de N, independentemente do corte. No sul do Estado do Espírito Santo, a adubação nitrogenada de aveia preta elevou o teor de PB da forragem, submetida a três cortes, variando de 15,3% no controle a 19,9% na dose de 160 kg/ha; também não houve influência de cortes (GUSS *et al.*, 1982). Nesse trabalho, a adubação nitrogenada não influenciou o teor de cálcio (4,6 a 5,2 g kg<sup>-1</sup>) na aveia preta, à semelhança deste estudo. No cultivar São Carlos, o teor de P decresceu com a adubação de N, mas apenas no segundo corte. A adubação nitrogenada de aveia preta, no sul do Estado do Espírito Santo, resultou em redução do teor de P na planta, de 0,60% no controle a 0,50% na dose de 160 kg/ha (GUSS *et al.*, 1982). No cultivar UPF 3, o teor de Mg aumentou com as doses de N, no segundo corte.

Na **Tabela 3**, verifica-se que a forragem do primeiro corte apresentou teores de maiores de FDN, nos dois cultivares, e de Mg apenas no cultivar UPF 3. A forragem do segundo corte apresentou DIVMS e teores de PB e P maiores, nos dois cultivares. Com relação aos teores de Ca, não houve diferença entre cortes no cultivar UPF 3, mas o segundo corte do cultivar São Carlos apresentou teor mais elevado.

O comportamento verificado, de aumento dos teores de proteína e digestibilidade e diminuição dos teores de FDN no segundo corte, foi inverso ao obtido em outros trabalhos (MACHADO & NUÑES, 1989; PRIMAVESI & PRIMAVESI, 1997; FONTANELI & PIOVEZAN, 1991). A DIVMS na Nova Zelândia, em agosto e setembro, foi maior do que 80%, declinando com o avanço estacional (McDONALD e WILSON, 1980). Segundo MULDOON (1986), a diminuição no teor de nitrogênio em cortes sucessivos em cereais de inverno está associada com o decréscimo na proporção de folhas no peso da matéria seca total, pelo fato de o estágio de desenvolvimento ir se tornando mais avançado nas rebrotas sucessivas. O aumento do teor de FDN pode ter a mesma explicação, com conseqüente diminuição na digestibilidade. No presente experimen-

**Tabela 3.** Valor nutritivo da forragem de aveia, submetida a dois cortes, na primeira época de plantio. Médias de 3 repetições e média geral.

Doses de N (kg ha <sup>-1</sup> )	Cultivar São Carlos		Cultivar UPF 3	
	1º corte	2º corte	1º corte	2º corte
	Proteína bruta (%)			
0	14,68 A	15,38 bA	17,92 A	17,74 c A
40	14,95 A	14,31 bA	18,56 A	19,53 bcA
80	14,48 A	16,90 bA	18,63 A	19,11 c A
160	15,23 B	20,47 aA	18,54 B	22,00 b A
320	16,36 B	21,46 aA	20,14 B	25,68 a A
Média Geral	15,14 B	17,70 A	18,76 B	20,81 A
	Fibra em detergente neutro (%)			
0	54,34 A	46,86 B	52,06 A	48,97 A
40	54,67 A	48,71 B	52,81 A	47,49 B
80	55,42 A	48,01 B	55,55 A	47,39 B
160	56,23 A	47,59 B	53,33 A	46,74 B
320	53,92 A	48,58 B	53,47 A	46,24 B
Média Geral	54,92 A	47,95 B	53,44 A	47,37 B
	Digestibilidade <i>in vitro</i> (%)			
0	84 B	93 A	80 B	91 A
40	83 B	91 A	82 B	92 A
80	84 B	94 A	85 A	90 A
160	83 B	94 A	83 B	90 A
320	83 B	92 A	82 B	91 A
Média Geral	83 B	93 A	82 B	91 A
	Cálcio (g kg <sup>-1</sup> )			
0	5,3 A	5,7 A	5,4 A	5,7 A
40	4,4 B	4,7 A	5,3 A	5,0 A
80	4,6 A	5,9 A	4,8 A	4,8 A
160	4,6 A	5,9 A	4,7 A	4,7 A
320	4,9 A	5,0 A	4,7 A	5,3 A
Média Geral	4,8 B	5,4 A	5,0 A	5,1 A
	Magnésio (g kg <sup>-1</sup> )			
0	2,7 A	3,1 A	3,0 A	2,2 bB
40	2,5 A	2,8 A	3,1 A	2,3 bB
80	2,7 B	3,6 A	3,1 A	2,3 bB
160	2,8 B	3,7 A	2,9 A	2,5 bA
320	2,6 B	3,4 A	2,9 A	3,2 aA
Média Geral	2,7 B	3,3 A	3,0 A	2,5 B
	Fósforo (g kg <sup>-1</sup> )			
0	2,1 B	3,0 a A	2,2 B	2,9 A
40	1,9 A	2,3 bcA	2,2 B	3,0 A
80	1,9 B	2,6 abA	2,4 B	2,9 A
160	2,0 A	2,4 bcA	2,3 B	3,0 A
320	1,9 A	2,1 c A	2,3 B	3,5 A
Média Geral	2,0 B	2,5 A	2,3 B	3,1 A

Valores na coluna e na linha seguidos de mesma letra não diferem significativamente entre si ( $P > 0,05$ , teste Tukey). Letra minúscula = diferença entre doses, letra maiúscula, entre cortes, por cultivar.

to, o aumento no teor de proteína do primeiro para o segundo corte pode ser explicado pelo efeito de concentração de nitrogênio, pois ocorreu queda na produção de matéria seca do segundo corte nos dois cultivares e nas duas épocas de plantio. A baixa produção de matéria seca no segundo corte nas duas épocas de plantio e nos dois cultivares foi devida à baixa rebrota após o primeiro corte (PRIMAVESI & PRIMAVESI, 1998). No experimento realizado no ano anterior (1991), as produções do primeiro e do segundo corte foram semelhantes para o cultivar São Carlos e, embora tenham sido diferentes para o cultivar UPF 3 (PRIMAVESI & PRIMAVESI, 1996), a queda não foi tão acentuada quanto no presente experimento.

A diminuição no teor de FDN no segundo corte pode ser atribuída ao fato de que neste experimento o segundo corte ter sido feito quando as plantas estavam iniciando o estágio de emborrachamento, que ocorreu em menor número de dias, para ambos os cultivares e nas duas épocas, em relação ao realizado no experimento do ano anterior, em que o segundo corte foi realizado com data preestabelecida, isto é, aos 60 dias após o primeiro corte.

Na segunda época de plantio ocorreu comportamento semelhante ao da primeira época (Tabela 4). Ocorreu efeito de doses nos teores de PB, em ambos os cultivares, e nos teores de P do cultivar São Carlos. Houve efeito de cortes nos teores de PB, FDN, Ca, Mg e P, em ambos os cultivares, e na DIVMS do cultivar UPF 3. Houve interação corte x dose no teor de PB, em ambos os cultivares, e de P, no cultivar São Carlos. Na Tabela 5, verifica-se, no segundo corte, para os dois cultivares, que a dose maior de N gerou valores maiores PB, e que ocorreu decréscimo no teor de P com o aumento das doses de N, no cultivar São Carlos. No segundo corte, ocorreram teores maiores de PB, Ca e P, e teores menores de FDN (ou tendência neste sentido). No cultivar São Carlos, os teores de Mg e a DIVMS foram iguais nos dois cortes; no cultivar UPF 3 houve pequena redução na DIVMS no segundo corte.

No presente experimento, os teores de proteína nos dois cultivares, nos dois cortes e nas duas épocas de plantio, foram elevados, varian-

**Tabela 4.** Análise de variância do valor nutritivo da forragem de aveia, na segunda época de plantio.

Causas de Variação	GL	Cultivar São Carlos		Cultivar UPF 3	
		Q.M.	F	Q.M.	F
-----Proteína bruta-----					
Blocos (B)	2	2,9948133	2,10	9,7736633	9,17 **
Cortes (C)	1	60,0384533	42,04 **	121,6053333	114,16 **
Doses (D)	4	18,5220117	12,97 **	40,0562617	37,60 **
C x D	4	4,4389117	3,11 *	12,7444417	11,96 **
Resíduo	18	1,4282763		1,0652596	
CV		8,7%		6,4%	
-----Fibra em detergente neutro-----					
Blocos (B)	2	28,0413433	6,00 **	5,2822800	1,53
Cortes (C)	1	107,6170800	23,04 **	20,5344133	5,94 *
Doses (D)	4	6,0785700	1,30	7,9039383	2,28
C x D	4	9,1026133	1,95	2,8502217	0,82
Resíduo	18	4,6709581		3,4598726	
CV		3,7%		3,3%	
-----Digestibilidade <i>in vitro</i> -----					
Blocos (B)	2	36,3125700	1,72	22,0621633	6,06 **
Cortes (C)	1	7,7724300	0,37	125,4607500	34,44 **
Doses (D)	4	12,5572200	0,60	8,4644217	2,32
C x D	4	31,7250467	1,50	0,5859917	0,16
Resíduo	18	21,0871219		3,6431670	
CV		5,9%		2,2%	
-----Cálcio-----					
Blocos (B)	2	0,02987846	5,30 *	0,0059368	1,26
Cortes (C)	1	0,42673425	75,74 **	0,8427489	178,36 **
Doses (D)	4	0,01190075	2,11	0,0074544	1,58
C x D	4	0,00631434	1,12	0,0042153	0,89
Resíduo	18	0,00563405		0,0047249	
CV		14,7%		12,2%	
-----Magnésio-----					
Blocos (B)	2	0,0029617	1,31	0,0016205	0,30
Cortes (C)	1	0,0190924	8,43 **	0,1446562	26,97 **
Doses (D)	4	0,0011588	0,51	0,0082473	1,54
C x D	4	0,0014205	0,63	0,0113880	2,12
Resíduo	18	0,0022645		0,0053636	
CV		17,8%		26,1%	
-----Fósforo-----					
Blocos (B)	2	0,00256753	1,36	0,0010766	0,14
Cortes (C)	1	0,63432175	335,40 **	0,4087707	51,45 **
Doses (D)	4	0,00626875	3,31 *	0,0058449	0,74
C x D	4	0,00743401	3,93 *	0,0063554	0,80
Resíduo	18	0,00189126		0,0079451	
CV		14,6%		28,6%	

do de 12,25% a 20,81%. MACHADO & NUNEZ (1989) também encontraram teores de proteína sensivelmente altos e atribuíram isso ao estágio fenológico em que as plantas foram cortadas (emissão da folha bandeira, isto é, no início do emborrachamento, o mesmo estágio em que as plantas foram cortadas no presente experimento). Estes mesmos autores encontraram teores de Ca variando entre cultivares e em dois cortes, de 4,0 a 8,9 g kg<sup>-1</sup>, e teores de P de 1,6 a 3,0 g kg<sup>-1</sup>. No presente experimento, os teores de Ca nos dois cultivares, nos dois cortes e nas duas épocas, variaram de 3,8 a 7,3 g kg<sup>-1</sup>; os de P, de 2,0 a 3,1 g kg<sup>-1</sup>; e os de Mg, de 2,1 a 3,5 g kg<sup>-1</sup>. As exigências em minerais dos animais são afetadas por espécie animal, raça, intensidade de produção, condições de meio ambiente, idade, etc. (SOUSA, 1985). De acordo com o NRC (1996), para vacas de corte em lactação, com aproximadamente 500 kg de peso vivo, a necessidade diária de Ca, dependendo do estágio de lactação e prenhez, varia de 16 a 36 g; e a necessidade de P, de 13 a 24 g. Pressupondo-se consumo de matéria seca de 10 kg ao dia, a forragem de aveia fornece de 38 a 73 g de Ca e de 20 a 31 g de P e, portanto, satisfaz as necessidades nesses nutrientes de animais dessa categoria. O NRC (1996) recomenda de 0,12% a 0,20% de Mg na dieta de vacas de corte, em lactação e/ou em gestação, que a forragem de aveia atende plenamente.

A análise conjunta de épocas, por cultivar, mostrou haver diferenças entre épocas de plantio para todas as características analisadas. A matéria seca da época 2, cuja produção foi maior, apresentou, em geral, teores maiores de FDN, P e Ca do que a da época 1, sendo que no cultivar São Carlos os teores de Ca foram semelhantes. Na época 1, com menor produção de matéria seca, ambos os cultivares apresentaram teores de PB e Mg maiores, não havendo diferença entre épocas na DIVMS e no teor de Mg do cultivar UPF 3.

Apesar de os teores de FDN serem maiores na segunda época de plantio, nos dois cultivares, estes teores são relativamente baixos: 58,9% (cultivar São Carlos) e 55,8% (cultivar UPF 3). A DIVMS na forragem do cultivar São Carlos, na segunda época de plantio, embora significativamente mais baixa do que a da primeira época, apresenta valores elevados (77,7%).

**Tabela 5.** Valor nutritivo da forragem de aveia, submetida a dois cortes, na segunda época de plantio. Médias de 3 repetições e média geral.

Doses de N (kg ha <sup>-1</sup> )	Cultivar São Carlos		Cultivar UPF 3	
	1º corte	2º corte	1º corte	2º corte
	Proteína bruta (%)			
0	11,55 a A	13,30 bc A	12,85 a A	15,42 c A
40	11,80 a B	14,39 b A	13,68 a A	14,50 d A
80	11,48 b A	12,19 c A	13,95 a B	16,83 c A
160	12,84 a B	17,04 a A	14,53 a B	20,17 b A
320	13,57 a B	18,46 a A	16,09 a B	24,32 a A
Média Geral	12,25 B	15,08 A	14,22 B	18,25 A
	Fibra em detergente neutro (%)			
	1º corte	2º corte	1º corte	2º corte
0	60,87 A	56,33 B	56,33 A	54,86 A
40	60,17 A	56,96 A	56,95 A	56,69 A
80	60,53 A	60,74 A	57,08 A	56,12 A
160	61,60 A	56,11 B	56,73 A	55,07 A
320	60,93 A	55,04 B	55,88 A	51,96 B
Média Geral	60,82 A	57,04 B	56,59 A	54,94 B
	Digestibilidade "in vitro" (%)			
	1º corte	2º corte	1º corte	2º corte
0	78 A	79 A	88 A	84 B
40	80 A	78 A	87 A	83 A
80	79 A	72 B	86 A	81 B
160	76 A	80 A	89 A	85 B
320	78 A	77 A	87 A	82 B
Média Geral	78 A	77 A	87 A	83 B
	Calcio (g kg <sup>-1</sup> )			
	1º corte	2º corte	1º corte	2º corte
0	4,0 B	6,4 A	3,7 B	7,4 A
40	3,5 B	6,4 A	4,3 B	7,4 A
80	3,8 B	5,2 A	3,7 B	6,4 A
160	4,2 B	7,2 A	4,0 B	7,9 A
320	4,2 B	6,4 A	3,5 B	7,5 A
Média Geral	3,9 B	6,3 A	3,8 B	7,3 A
	Magnésio (g kg <sup>-1</sup> )			
	1º corte	2º corte	1º corte	2º corte
0	2,3 A	3,1 A	1,7 B	4,1 A
40	2,4 A	3,2 A	2,2 A	2,7 A
80	2,5 A	2,9 A	2,1 A	2,6 A
160	2,4 A	2,4 A	2,3 B	3,9 A
320	2,4 A	3,0 A	2,0 B	4,2 A
Média Geral	2,4 A	2,9 A	2,1 B	3,5 A
	Fósforo (g kg <sup>-1</sup> )			
	1º corte	2º corte	1º corte	2º corte
0	1,5 B	5,5 a A	1,8 B	4,2 A
40	1,5 B	4,4 b A	1,8 B	4,5 A
80	1,6 B	4,6 b A	1,9 B	3,6 A
160	1,6 B	3,9 b A	1,8 B	3,8 A
320	1,5 B	3,8 b A	1,9 B	5,3 A
Média Geral	1,5 B	4,4 A	1,8 B	4,3 A

Valores na coluna e na linha seguidos de mesma letra não diferem entre si (P > 0,05, teste Tukey). Letra minúscula = diferença entre doses, letra maiúscula, entre cortes, por cultivar.

## CONCLUSÕES

- A aplicação de nitrogênio aumentou o teor de PB na forragem de aveia.
- Doses de nitrogênio não influenciaram o teor de minerais na forragem de aveia, em ambos os cultivares, exceto o de P no cultivar São Carlos, nas duas épocas de plantio, e de Mg no cultivar UPF 3, na segunda época de plantio.
- A forragem de aveia dos dois cultivares apresentou elevada qualidade nutricional nas duas épocas de plantio.

## RESUMO

Este trabalho enfocou apenas a produção de forragem obtida na frequência de dois cortes, em que foram avaliados efeitos de doses de nitrogênio (0, 40, 80, 160 e 320 kg ha<sup>-1</sup>) e de duas épocas de plantio (abril e maio), no valor nutritivo da forragem de dois cultivares de aveia (São Carlos e UPF 3). O experimento foi conduzido em Latossolo Vermelho-Escuro, sob irrigação, na Embrapa Pecuária Sudeste, localizada em São Carlos, SP. Três blocos casualizados foram usados, com os tratamentos organizados em esquema fatorial (dois cortes X cinco doses de N). Na primeira época de plantio verificou-se que doses maiores de N acarretaram teores maiores de proteína bruta (PB) na forragem do segundo corte nos dois cultivares. No cultivar São Carlos, o teor de P no segundo corte decresceu com as doses de N. No cultivar UPF 3, o teor de Mg aumentou com as doses de N, no segundo corte. A forragem do primeiro corte nos dois cultivares apresentou teores de maiores de fibra em detergente neutro (FDN), e de Mg apenas no cultivar UPF 3; e a do segundo corte, valores maiores de PB, digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) P e Ca, exceto no cultivar UPF 3, que não apresentou diferença entre cortes nos teores de Ca. Na segunda época de plantio, verificou-se, no segundo corte, nos dois cultivares, que a dose maior de N gerou teores maiores de PB e que ocorreu decréscimo no teor de P com o aumento das doses de N, no cultivar São Carlos. No segundo corte ocorreram teores

maiores de PB, Ca, P e Mg, em ambos os cultivares, exceto no cultivar São Carlos, em que os teores de Mg foram iguais nos dois cortes; e valores menores de FDN e DIVMS, sendo a DIVMS semelhante nos dois cortes no cultivar São Carlos.

**Palavras-chave:** *Avena sativa*, *Avena byzantina*, adubação, doses de nitrogênio, épocas de plantio, valor nutritivo.

## SUMMARY

### RESPONSE TO NITROGEN OF TWO CULTIVARS OF OATS, AT TWO CUTTINGS AND TWO DATES OF PLANTING

Effects of five nitrogen levels (0, 40, 80, 160 and 320 kg ha<sup>-1</sup>) on nutritive value of forage of two oat cultivars (São Carlos and UPF 3) obtained from two planting dates (April and May) and two cuttings were evaluated. The trial was carried out on a Hapludox, under irrigation, at Embrapa's Southeast - Cattle Research Center, in São Carlos, SP, Brazil. Three randomized blocks were used, with treatments organized in a 5 X 2 factorial arrangement. In the first date of planting, levels of added N resulted in greater crude protein (CP) concentrations in the forage of the second cut, in both cultivars. The P concentration of the second cut of the São Carlos cultivar decreased as levels of N increased. The Mg concentration of the UPF 3 cultivar increased with the increase of levels of N, in the second cut. The forage of the first cut of both cultivars presented higher levels of neutral detergent fiber (NDF) and so did UPF 3 cultivar Mg concentrations. Forage of the second cut had greater levels of CP, *in vitro* dry matter digestibility (IVDMD), P and Ca, except UPF 3 cultivar, which did not show differences between cuts for concentrations of Ca. In the second date of planting, addition of N increased CP concentration in forage of the second cut, of both cultivars and decreased P concentration in the São Carlos cultivar. In the second cut occurred greater concentrations of CP, Ca, P and Mg, in both cultivars, except in São Carlos cultivar, in

which Mg concentrations were similar in both cuts, and smaller levels of NDF and IVDMD in both cuts, but not in São Carlos cultivar.

**Key words:** *Avena sativa*, *Avena byzantina*, fertilizer, levels of nitrogen, dates of planting, nutritive value.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS, 1995. **Official Methods of Analysis**. 16 ed. Arlington, Virginia, USA. vol. 1.
- FONTANELI, R.S. & PIOVESAN, A.J., 1991. Efeito de Cortes no Rendimento de Forragem e Grãos de Aveia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, 26(5):691-697.
- GUSS, A.; DESSAUNE FILHO, N.; CAMPOS, R. M. de; MORAES, M.B. de. 1982. Efeito de Adubação Química no Rendimento de Aveia Forrageira (*Avena* sp.). **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, 11(1):143-150.
- KUMAR, H. , RAI, S. D. 1976. Effect of Different Rates and Sources of Nitrogen on the Yield and Quality of Forage Oats (*Avena sativa* L.). **Forage Res.** 2 : 131-136.
- MACHADO, R. & NUNEZ, C.A., 1989. Discriminacion de Variedades de *Avena sativa* para la Produccion de Forraje Durante la Epoca de Seca. **Pastos y Forrajes**, 12:15-22.
- MALAVOLTA, E., VITTI, G.C., OLIVEIRA, S. A., 1989. **Avaliação do Estado Nutricional das Plantas: Princípios e Aplicações**. Piracicaba: Associação Brasileira para a Pesquisa de Potassa e Fosfato. 201p.
- McDONALD, R. C.; WILSON, K. R. 1980. Dry Matter Yields, Digestibilities, Mineral Levels, and Cattle Growth Rates on Greenfeed Oats at Different Stages of Development. **Journal of Experimental Agriculture**, 8:105-109.
- MULDOON, D. K., 1986. Dry Matter Accumulation and Changes in Forage Quality during Primary Growth and Three Regrowths of Irrigated Winter Cereals. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, 26(2): 87-98.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Subcommittee on Beef Cattle Nutrition, 1996. **Nutrient Requirements of Beef Cattle**. 7<sup>th</sup> revised ed. Washington, DC: National Academy Press. 242 p.
- PRIMAVESI, A.C.P.A. & PRIMAVESI, O., 1996. Avaliação do Potencial de Resposta ao Nitrogênio sob Regimes de Corte de Dois Cultivares de Aveia. I. Produção de Forragem e de Grãos. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, 71(1): 105-118.
- PRIMAVESI, A.C.P.A. & PRIMAVESI, O., 1997. Avaliação do Potencial de Resposta ao Nitrogênio sob Regimes de Corte de Dois Cultivares de Aveia. II. Determinações Bromatológicas. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, 72(2): 205-218.
- PRIMAVESI, A.C.P.A. & PRIMAVESI, O., 1998. Resposta de Dois Cultivares de Aveia ao Nitrogênio, em Três Frequências de Corte e Duas Épocas de Plantio. I. Produção de Forragem. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, 73(3): 277-294.
- SARRUGE, J. R. & HAAG, H. P., 1974. **Análises Químicas em Plantas**. Piracicaba: ESALQ, USP. 56p.
- SILVA, D. J., 1981. **Análise de Alimentos** (métodos químicos e biológicos). Viçosa: Imprensa Universitária da UFV. 166p.
- SOEST, P.J., van, 1963. Use of Detergents in the Analysis of Fibrous Feed. II. A Rapid Method for the Determination of Fiber and Lignin. **Journal of the Association Official Agronomy**, 46, (5): 829-835.
- SOUSA, J.C., 1985. Formulação de Misturas Minerais para Bovinos. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 3., 1985, Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba: FEALQ. 145p.