

MASSA E COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE TRÊS FORRAGEIRAS DE INVERNO MANEJADAS SOB DUAS ALTURAS DE RESÍDUO E PASTEJO ROTACIONADO

MASS AND CHEMICAL COMPOSITION OF THREE WINTER FORAGE PASTURE UNDER TWO RESIDUAL HEIGHTS AND ROTATIONAL GRAZING

E. R. JANUSKIEWICZ^{1*}, F. PRADO¹, A. C. RUGGIERI^{1,2}, E. RAPOSO¹, C. B. CHIARELLI¹, D. ROSSINI¹, R. S. FONTANELI³

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar pastos de trigo, triticale e aveia mantidos em pastejo rotativo sob duas alturas de resíduo (5 e 10 cm). O experimento foi conduzido na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da UNESP, Campus de Jaboticabal/SP. As características avaliadas foram: altura, massa de forragem, massa de folhas, colmos e material morto, número de perfilhos, teores de proteína bruta, fibra em detergente neutro e ácido, celulose, hemicelulose, lignina e cinzas. Foram realizados três ciclos de pastejo e o delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, em arranjo fatorial 3x2. A altura das plantas no pré-pastejo diferiu entre os cultivares ($P < 0,05$) e aqueles que apresentaram maiores alturas obtiveram maiores massas, com exceção do trigo. A massa de folhas não diferiu ($P < 0,05$) entre a aveia e o trigo nas duas intensidades de pastejo e as massas de colmos e material morto foram maiores para o triticale. Os teores de fibra em detergente neutro e em detergente ácido no triticale foram diferentes ($P < 0,05$) da aveia e do trigo. A celulose diferiu entre as espécies ($P < 0,05$) sendo que o triticale obteve maior teor e o trigo menor. Os valores de hemicelulose encontrados para a aveia e o trigo não diferiram ($P < 0,05$) nas duas alturas avaliadas porém, diferiu do triticale no resíduo de 5cm. A lignina não diferiu ($P < 0,05$) entre a aveia, o trigo e o triticale, sendo os maiores teores encontrados para o triticale e os menores para o trigo. O resíduo de 10 cm apresentou maior massa de forragem. O trigo obteve maior produção de perfilhos, com maiores massas de folhas e menores de colmo. Os teores de proteína bruta foram maiores para a aveia. No triticale foram verificados os menores teores de proteína bruta.

PALAVRAS-CHAVE: Altura. Aveia. Composição morfológica. Perfilhos. Trigo. Triticale.

SUMMARY

The objective was to evaluate pastures of wheat, triticale and oats kept on rotational grazing stocking with two heights residue (5 and 10 cm). The experiment was conducted at Sao Paulo State University, UNESP, Jaboticabal / SP. The characteristics evaluated were height, herbage mass, leaves, stems and dead material mass, number of tillers, crude protein, neutral detergent fiber and acid, cellulose, hemicellulose, lignin and ash. It was studied three cycles of grazing and the design was completely randomized in a factorial 3x2 scheme. Plant height in pre-grazing differed among genotypes ($P < 0,05$) and those showing the highest heights had the highest masses, with the exception of wheat. The mass of leaves did not differ ($P < 0,05$) between the oat and wheat in the two grazing intensities and masses of stem and dead material were higher for triticale. The contents of neutral detergent fiber and acid detergent in triticale were different ($P < 0,05$) in oats and wheat. Cellulose content differed among species ($P < 0,05$) being the highest level obtained triticale and wheat lower. The values of hemicellulose found for oat and wheat did not differ ($P < 0,05$) in two heights evaluated however, differed from the triticale residue 5 cm. Lignin content did not differ ($P < 0,05$) among the oats, wheat and triticale, and the highest levels found in triticale and lowest for wheat. The residue of 10 cm had higher herbage mass. The wheat had a higher production of tillers, with larger masses of leaves and smaller of stems. The crude protein was higher for oats. In triticale were recorded the lowest of crude protein.

KEY-WORDS: Height. Morphological composition. Oats. Tillers. Triticale. Wheat.

¹ Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – FCAV/UNESP

*Avenida Capitão Francisco Borges de Godoi Macota, nº 495, apartamento 31, Jardim Nova Aparecida, CEP.14883-390, Jaboticabal/SP. Email: estelarj@terra.com.br

² Membro do INCT

³ Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS

INTRODUÇÃO

As pastagens são fontes baratas de energia e o entendimento das relações planta-ambiente-animal visa o manejo adequado destas para propiciar aumento da energia utilizável na matéria seca produzida. De toda energia e nutrientes necessários pelos bovinos no Brasil, 99% da dieta é composta por pastagens, por isso, é de grande importância garantir a estabilidade da oferta qualitativa e quantitativamente ao longo do ano (PAULINO et al. 2008). O grande entrave para os sistemas de produção baseados na utilização de pastagens é a estacionalidade de produção de massa seca de forragem, que determina a flutuação na disponibilidade de forragem aos ruminantes e resulta nos ciclos característicos de safra e entressafra da produção pecuária nacional (GOMIDE, 1990).

A maioria das espécies forrageiras usadas apresenta crescimento vegetativo maior no período do verão, onde a luminosidade, temperatura e precipitação são favoráveis. Isso faz com que no período frio e seco do ano essas condições desfavoráveis acarretem numa diminuição significativa da produção forrageira podendo afetar a produção animal. Assim, a produção de espécies forrageiras adaptadas a condições de menor luminosidade e temperatura são importantes, como alternativa para suprir o déficit forrageiro na entressafra.

No Estado de São Paulo, o período crítico para a produção de volumosos está relacionado a um acentuado déficit hídrico, especialmente no período de julho a outubro, caracterizado por baixa capacidade de suporte devido à baixa disponibilidade de forragem nas pastagens. Entretanto, com o uso da irrigação, o fator água passa a não ser mais limitante para o crescimento das forrageiras, de modo que a estacionalidade de produção passa a ser função apenas da disponibilidade da radiação solar e, principalmente, da temperatura (ANDRADE, 2000). A falta de cultivares adaptadas e que apresentem características desejáveis, como alta produção de forragem, elevado valor nutritivo, representa a maior dificuldade enfrentada pelos agropecuaristas na implantação de sistemas de cultivos de inverno. Desta forma, há necessidade de buscar materiais adaptados e que apresentem interações positivas com as condições ambientais do local (MOREIRA, 2007).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar pastos de trigo, triticale e aveia mantidos em pastejo rotativo por vacas da raça Holandesa sob duas alturas de resíduo pós-pastejo, no período do outono/inverno.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias FCAV/UNESP, campus de Jaboticabal, situada à latitude 21°15'22"- S e longitude 48°18'58"- W, e altitude média de 595 metros, em solo classificado como Latossolo Vermelho Distrófico típico textura argilosa (ANDRIOLI E CENTURION, 1999). O clima de Jaboticabal é considerado, de acordo com classificação de Köppen,

como subtropical do tipo AWa, mesotérmico com verão úmido e inverno seco.

O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, em arranjo fatorial 3 x 2, ou seja, três espécies de plantas forrageiras de inverno e duas alturas de resíduo pós-pastejo. No final de maio de 2007 foram implantados os pastos de Trigo (*Triticum aestivum* cv BRS Umbu), Triticale (*XTriticosecale wittmack* cv Comercial) e Aveia branca (*Avena sativa* linhagem UPF 86081) nas alturas de resíduo de 5 e 10 cm. Todas as culturas foram semeadas em linha, com espaçamento entre linhas de 0,45 m e semeadura direta. A área total experimental foi de 2268m², onde foram alocadas 18 parcelas de 126m² cada. Durante o período experimental a área foi irrigada sempre que necessário. Realizou-se a adubação com 30 kg de N/ha na forma de Uréia aplicada a lanço, de acordo com os resultados de prévia análise do solo e recomendação para as culturas segundo Werner et al. (1996).

O método de pastejo adotado foi o de lotação rotacionada e para isso foram utilizadas vacas da raça Holandesa, com peso médio de 400kg e não lactantes. Foram realizados três ciclos de pastejo, com período de descanso variável, sendo de 21 dias entre o primeiro e o segundo pastejo e 30 dias entre o segundo e o terceiro pastejo. O tempo de ocupação das parcelas era variável, em função da altura de resíduo desejada. Durante o pastejo foram feitas medições de altura em 20 pontos dentro de cada parcela, para a verificação das alturas de resíduos. Quando a altura pretendida era atingida, os animais eram retirados das parcelas. Os dados meteorológicos referentes às temperaturas máximas, mínimas e médias, bem como os de precipitação e umidade relativa observados durante o período experimental encontram-se na Tabela 1.

Antes de cada pastejo foram medidos 20 pontos de altura, com bengala graduada em centímetros, dentro de cada parcela. Com esses pontos eram calculadas as alturas médias para realização das amostragens. Assim, dentro de cada parcela, foram coletadas duas amostras da forragem contida em um quadrado de 0,25 m², cortadas rente ao solo, sempre obedecendo à altura média. As amostras foram levadas ao laboratório e pesadas. Nas amostras foram contados o número de perfilhos e em seguida realizou-se a separação em folha, colmo e material morto. A bainha foi considerada junto com os colmos e as inflorescências, também quando presentes. Essas amostras separadas foram secas em estufa à temperatura de 55° C por 72 horas e pesadas. As medidas eram realizadas antes e depois dos pastejos, porém no pós-pastejo somente era quantificada a massa total do resíduo.

Após a coleta e separação, as amostras foram secas em estufa de circulação de ar (55°C) por 72 horas. Após a secagem e pesagem, o material foi moído em moinho tipo Wiley, com peneira de malha 1 mm, e encaminhado para as análises laboratoriais. As amostras foram quantificadas quanto aos teores de matéria seca (MS) e material mineral (MM) de acordo com a AOAC (1990). A proteína bruta (PB) foi obtida pelo produto entre o nitrogênio total e o fator 6,25. Os teores de fibra e detergente neutro (FDN) foram

obtidos de acordo com MERTENS (2002), sem uso de sulfito de sódio e de amilase termoestável. A fibra em detergente ácido (FDA) e a lignina (ácido sulfúrico 72%) foram obtidos pelo método seqüencial de VAN SOEST e ROBERTSON (1980) e por protocolo apresentado por LICITRA et al. (1996).

Os resultados foram submetidos à análise de variância através do procedimento GLM do programa estatístico do SAS (2002) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 1 – Valores médios mensais de temperaturas máximas (Tmax), mínimas (Tmin) e médias (Tmed), e umidade relativa do ar (UR) precipitação pluviométrica, observados em 2007 durante o período experimental.

Mês	Temperatura	Temperatura	Temperatura	Umidade	Precipitação
	Máxima (°C)	Mínima (°C)	Média (°C)	Relativa (%)	Pluviométrica (mm)
Abril	30,5	18,7	23,6	75,1	53,7
Mai	26,5	14,2	19,5	73,7	105,7
Junho	27,7	13,5	19,5	69,1	2,5
Julho	26,4	12,8	18,5	68,8	87,7
Agosto	29,6	14,1	21,0	58,1	0,0
Setembro	32,7	17,3	24,3	50,8	0,4
Outubro	33,4	19,2	25,7	56,0	38,2

Fonte: Estação Meteorologia – FCAV/UNESP – Jaboticabal, 2007.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A altura das plantas no pré pastejo diferiu entre as espécies ($P < 0,05$) sendo que tanto no resíduo de 5 cm de altura quanto no de 10 cm, o triticales obteve maior altura e o trigo menor (Tabela 2). O número de perfilhos/m² do trigo, nas duas alturas de resíduo, foi maior ($P < 0,05$) que a aveia e o triticales. Isso demonstra que o trigo respondeu as duas intensidades de pastejo com aumento no perfilhamento, devido possivelmente à quebra de dormência das gemas e maior entrada de luz no dossel forrageiro que permitiu acréscimo na fotossíntese e, conseqüentemente, na rebrotação e no surgimento de novas plantas. Por esses dados também verifica-se também que possivelmente a aveia e o triticales não possuem rebrotação adequada quando em condições de pastejo mais intenso, provavelmente pela maior necessidade de mobilização de reservas orgânicas para o restabelecimento da planta.

A massa de forragem total no pré pastejo e no resíduo (Tabela 2) apresentaram comportamento semelhante. No resíduo de 5 cm de altura, o triticales obteve foi maior massa ($P < 0,05$) pré pastejo que as outras duas espécies, porém a massa não diferiu ($P < 0,05$) das massas encontradas para o resíduo de 10 cm. A massa do resíduo seguiu o padrão imposto pelas massas no pré pastejo. Dessa forma, as espécies que obtiveram maiores alturas no pré pastejo também apresentaram maiores massas de forragem, com exceção do trigo no resíduo de 10 cm que compensou a baixa altura com maior perfilhamento refletindo em maior massa.

Bertolote et al (2008) avaliaram a cultivar de aveia branca UPF 86081, a mesma utilizada neste trabalho, e obtiveram 2720 Kg/ha de massa de forragem (média de três cortes) em Lavras, MG, valor bem acima aos

obtidos neste trabalho. Godoy et al (1999) também encontraram valores acima dos deste trabalho (2994 e 3223 Kg/ha para primeiro e segundo cortes, respectivamente), avaliando essa mesma cultivar de aveia em Jaboticabal.

A massa de folhas não diferiu ($P < 0,05$) entre a aveia e o trigo nas duas intensidades de pastejo avaliadas (Tabela 2), sendo essas massas maiores da encontrada para o triticales. As massas de colmos e de material morto foram maiores ($P < 0,05$) para o triticales independente da intensidade de pastejo imposta. Essas características não apresentaram diferença ($P < 0,05$) para o trigo e a aveia, nas duas alturas de resíduo. Sendo assim, a maior altura pré pastejo obtida pelo triticales, refletiu em maior massa de forragem, porém, com menor participação de folhas e maior de colmos e material morto. Apesar de não ocorrer diferença estatística entre aveia e trigo, o trigo produziu menos colmos, nas duas intensidades de pastejo estudadas, evidenciando o fato de possuir uma rebrotação mais rápida e vigorosa.

Quando se analisa a massa de material morto produzida verifica-se que a aveia e o trigo não perderam material por senescência, como ocorrido com o triticales. Esses valores demonstram que o manejo adequado da altura permite a obtenção de um dossel forrageiro com melhores características morfológicas, uma vez que a altura influencia diretamente outras variáveis importantes como a massa de colmos e de material morto. De modo geral, a massa de folhas apresentou comportamento inverso da massa de colmos e de material morto. Na aveia e no trigo, a massa total teve maior participação de folhas, indicada pela maior massa em relação a massa dos outros componentes morfológicos.

Os teores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) no triticale, nas duas alturas de resíduo, foram diferentes ($P<0,05$) da aveia e do trigo (Tabela 3), apresentando maior porcentagem de FDN e FDA na matéria seca. O maior valor de FDN encontrado no triticale provavelmente deve-se ao fato de que esta espécie apresentou maior massa de colmos que a aveia e o trigo, e ainda a partir do segundo corte já se verificou a presença de inflorescência, que neste trabalho era avaliada juntamente com a massa de colmos. Como o teor de FDN é inversamente correlacionado com a ingestão de fitomassa seca, níveis de FDN acima de 55-65%, não seriam indicados, pois limitariam o espaço no trato gastrointestinal reduzindo, portanto, o consumo de forragem (CONRAD et al, 1966, VAN SOEST, 1965). Os teores de FDN observados neste trabalho, para a aveia e o trigo, são inferiores ao limite considerado, e os valores encontrados para o triticale são maiores que o limite considerado como limitante no consumo. Este fato pode em parte explicar o baixo consumo de triticale pelos animais.

De acordo com Mertens (1994), a FDA indica a quantidade de fibra não digestível e seu teor deve estar em torno de 30% ou menos, pois estes níveis favorecem o aumento no consumo de fitomassa seca pelo animal. Os valores observados neste trabalho estão adequados ao consumo animal, nas duas alturas de resíduo para a aveia e para o trigo. Os altos teores de FDA encontrados no triticale (33,43 e 31,44 para altura de resíduo de 5 e 10 cm respectivamente) também explicam o baixo consumo de triticale pelas vacas, observado no comportamento de pastejo.

O conteúdo de celulose (CEL) diferiu entre as espécies ($P<0,05$) sendo que tanto no resíduo de 5 cm de altura quanto no resíduo de 10 cm, o triticale obteve maior CEL e o trigo o menor (Tabela 3). Os valores de

Hemicelulose da aveia e o trigo não diferiram ($P<0,05$), nas duas alturas avaliadas, porém, diferiu do triticale no resíduo de 5 cm de altura e não diferiu do triticale ($P<0,05$) no resíduo de 10 cm de altura. O conteúdo de lignina (LIG) não diferiu ($P<0,05$) entre a aveia, o trigo e o triticale nas duas intensidades de pastejo avaliadas, sendo os maiores teores encontrados no triticale e os menores no trigo.

Os valores de lignina encontrados são semelhantes aos obtidos por Seixas (2001) com valor médio de 4,55% obtido em dois cortes com as cultivares de aveia São Carlos, UFRGS-7, UPF87111, UPF86081 e preta.

Os teores de proteína bruta (PB) foram maiores na aveia nas duas alturas de resíduo avaliadas, e foram diferentes também das demais espécies no tratamento 10 cm. O triticale foi a espécie que apresentou os menores teores de proteína bruta tanto no tratamento 5 cm quanto na altura de resíduo pós pastejo de 10 cm. Os teores de PB observados na aveia e no trigo são maiores que o valor mínimo preconizado por Noller (1997) de 12%, para que ocorra eficiência no ganho de peso e na lactação dos animais, dependendo do nível de produção esperado.

Os valores encontrados de cinzas (CZ) foram semelhantes entre as três espécies, sendo os valores da aveia diferentes do triticale na altura 5 cm de resíduo. O teor de CZ no trigo, nas duas alturas de resíduo, não diferiu da aveia e do triticale e a aveia apresentou maior porcentagem de CZ na matéria seca, enquanto que o triticale a menor, nas duas alturas de resíduo. Ferolla et al (2008), avaliaram aveia preta e triticale em três épocas de semeadura, no norte do Estado do Rio de Janeiro e encontraram, na média de dois cortes, valor médio de cinzas (7,07% na MS) menor que os encontrados neste trabalho para triticale.

Tabela 2 - Altura das plantas pré pastejo, número de perfilhos/m², massa total pré pastejo, massa do resíduo e massa de folhas, colmos e material morto de pastos de aveia, trigo e triticale manejados sob duas alturas de resíduo e pastejo rotacionado.

	Altura do resíduo	Altura pré pastejo	Número de perfilhos	Massa total pré pastejo	Massa do resíduo
Cultivares	cm	cm	nº/m ²	Kg/ha	Kg/ha
Aveia	5	38 B	292 B	1494,33 B	487,08 B
Trigo		18 C	478 A	1356,21B	429,33 B
Triticale		46 A	195 B	2069,67 A	915,37 A
Aveia	10	40 B	333 B	1574,78 A	873,66 A
Trigo		19 C	664 A	1598,19 A	578,35 AB
Triticale		46 A	238 B	2090 A	1113,5A
	Altura do resíduo	Massa de folhas	Massa de colmos	Massa de Material morto	
Cultivares	cm	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	
Aveia	5	815,28 A	554,37 B	124,79 B	
Trigo		996,31A	320,93 B	138,98 B	
Triticale		533,36B	1121,25 ^a	415,06 A	
Aveia	10	774,69A	649,83 B	172,54 B	
Trigo		1008,05A	466,72 B	123,43 B	
Triticale		698,81 B	1077,60 ^a	313,63 A	

Médias seguidas de letras maiúsculas distintas, nas colunas, diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 3 – Teores de Fibra em Detergente Neutro (FDN), Fibra em Detergente Ácido (FDA), Celulose (CEL), Hemicelulose (HEM), Lignina (LIG), Proteína Bruta (PB) e Cinzas (CZ) de aveia, trigo e triticale manejados sob duas alturas de resíduo e pastejo rotacionado.

		Altura do resíduo			
	cm	FDN	FDA	CEL	HEM
Cultivares		% MS	% MS	% MS	% MS
Aveia	5	48,71 B	27,98 B	21,49 B	20,94 C
Trigo		49,59 B	25,63 B	16,30 C	23,90 ABC
Triticale		60,37 A	33,43 A	25,22 A	28,69 A
Aveia	10	50,49 B	27,47 B	20,71 B	22,92 BC
Trigo		51,39 B	25,77 B	16,19 C	25,62 ABC
Triticale		58,69 A	31,44 A	23,56 AB	27,21 AB

		Altura do resíduo		
	cm	LIG	PB	CZ
Cultivares		% MS	% MS	% MS
Aveia	5	5,32 A	15,82 A	12,94 A
Trigo		6,83 A	15,36 AB	11,85 AB
Triticale		6,63 A	11,39 C	11,04 B
Aveia	10	5,34 A	15,85 A	12,49 AB
Trigo		6,87 A	13,12 BC	11,35 AB
Triticale		6,57 A	10,98 C	10,88 B

Médias seguidas de letras maiúsculas distintas, nas colunas, diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

Dentre as gramíneas anuais de inverno estudadas, o trigo é o mais indicado por propiciar maior perfilhamento com maiores massas de folhas e menores de colmo. O triticale devido à maior quantidade de colmos, maiores teores de fibra em detergente neutro e detergente ácido, hemicelulose e celulose não foi apontado como adequado às condições estudadas. Já a aveia embora não tenha sido tão produtiva, pode ser indicada para utilização devido os maiores teores de proteína bruta e os menores de fibra em detergente neutro. A altura de resíduo pós pastejo de 10 cm por propiciar maior massa de forragem é a mais indicada.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, C. M. S. Produção de bovinos em pastagem irrigada. Viçosa: Centro de Ciências Agrárias, Depto. de Zootecnia, UFV, jul./ 2000. 23 p.

ANDRIOLI, I. & CENTURION, J. F. Levantamento detalhado dos solos da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 27, 1999, Brasília. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1999. p.32.

AOAC. (ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS). **Official methods of analysis**. 15.ed. Washington: AOAC, 1990.

BERTOLOTE, L. E. M., CAMPANA, M., OLIVEIRA, P. P. A., MORAIS, P. G., GODOY, R. Produção de

forragem e qualidade de genótipos de aveia sobressemeadas em capim-tanzânia. **45ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. Lavras-MG-UFLA, Julho/ 2008.

CONRAD, H. R. et al **Regulation of feed intake in dairy cows**. In: Change in importance of physical and physiological factors with increasing digestibility. *Journal of Dairy Science*, v. 47, p. 54-62, 1966.

FEROLLA, F. S., VÁSQUEZ, H. M., COELHO DA SILVA, J. F. et al. Composição bromatológica e fracionamento de carboidratos e proteínas de aveia-preta e triticale sob corte e pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.2 p.197-204, 2008.

GODOY, R., RODRIGUES, L. R. A., REIS, R. A., HERLING, V. R., SILVA, J. R., SMITH, M. F., PRIMAVESI, A. C., BATISTA, L. A. R. Recomendação de cultivares de aveia para a produção de forragem no Estado de São Paulo. Comunicado Técnico, n.24, p.1-7. Dez/ 1999.

GOMIDE, J. A. Formação e utilização de capineira de capim-elefante. In: SIMPÓSIO SOBRE CAPIMELEFANTE, 1990, Juiz de Fora. **Anais...** Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL, p.59-87, 1990.

LICITRA, G., HERNANDEZ, T. M., VAN SOEST, P. J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science Technology**, v.57, p.347-358, 1996.

- MERTENS, D.R. 1994. **Regulation of forage intake.** In Fahey Jr. G.C. (Ed.) Forage Quality, Evaluation and Utilization. Am. Soc. Agronomy. Madison, pp. 450-493.
- MERTENS, D. R. Análise da fibra e sua utilização na avaliação e formulação de rações. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29., 1992, Lavras. **Anais...** Lavras: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1992. p.188-219.
- MOREIRA, A.L., REIS, R. A., RUGGIERI, A. C., SARAN JUNIOR, A. J. Avaliação de forrageiras de inverno irrigadas sob pastejo. In: **Ciência e Agrotecnologia**, v.31, nº 6. Lavras, Novembro/Dezembro, 2007.
- NOLLER, C. R. Nutritional requirements of the grazing animal. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1., 1997, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 1997. p. 145-172.
- PAULINO, M. F., DETMANN, E. D., VALADARES FILHO, S. C. Bovinocultura funcional nos trópicos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 2., 2008, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: 2008. v.6, p.275-305.
- SAS, Statistical Analyses System Institute "*SAS User's Guide: Statistic*". SAS Institute INC., Cary, NC, 2002.
- SEIXAS, P. F. **Avaliação da aveia preta e de genótipos de aveia amarela para produção de forragem e de grãos.** 2001. 46 f. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2001.
- VAN SOEST, P. J. 1965. Voluntary intake relation to chemical composition and digestibility. *J. Animal Sci.*, 24(3): 834-844.
- VAN SOEST, P. J., ROBERTSON, J. B. 1980. Systems of analysis for evaluating fibrous feeds. In: Pigden, W.J., Balch, C.C., Graham, M. (Eds.) *Standardization of analytical methodology for feeds.* Ottawa: International Development Research Centre. p.49-60.
- WERNER, J. C., PAULINO, V. T., CANTARELLA, H., et al. Forrageiras. In: Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo, 2 ed. Campinas, Instituto Agronômico & Fundação IAC, 1996. (Boletim técnico, 100) p.263-273.
- WHEAT FLOUR INSTITUTE. **From wheat to flour:** the story of man... in a grain of wheat. Chicago, 1996. 76p.