

## Avaliação Qualitativa da Pastagem de Capim Tanner-Grass (*Brachiaria arrecta*), por Três Diferentes Métodos de Amostragem

Rafael Henrique de Tonissi e Buschinelli de Goes<sup>1</sup>, Antonio Bento Mancio<sup>2</sup>, Rogério de Paula Lana<sup>3</sup>, Sebastião de Campos Valadares Filho<sup>3</sup>, Paulo Roberto Cecon<sup>4</sup>, Augusto César de Queiroz<sup>3</sup>, Rodrigo M. da Costa<sup>5</sup>

**RESUMO** - Objetivou-se avaliar a qualidade da pastagem de *Brachiaria arrecta*, classificada anteriormente como *B. radicans* utilizando-se as metodologias da extrusa, pastejo simulado e disponibilidade total. Para a coleta da extrusa, utilizaram-se três novilhos fistulados no esôfago. A disponibilidade total do pasto foi obtida pelo corte rente ao solo, com um quadrado metálico (0,5 x 0,5 m), e o pastejo simulado foi colhido manualmente. Para a digestibilidade *in vitro* da matéria seca, ocorreu efeito do mês de amostragem, mas não entre as metodologias de coleta utilizadas, em que a extrusa apresentou maiores valores (62,10%). Não ocorreu diferença para os teores de proteína bruta, entre os métodos do pastejo simulado e da extrusa. Os valores de PB para o método de disponibilidade total foram abaixo de 7% e os de FDN (72,3%) e FDA (38,2%), encontrados para os três métodos, confirmaram que as forrageiras tropicais são ricas em parede celular. As amostras obtidas pela disponibilidade total não foram representativas da dieta ingerida pelos bovinos. O método de amostragem influenciou na determinação da composição química da pastagem. O pastejo simulado pode servir para uma estimativa satisfatória da dieta selecionada por bovinos.

Palavras-chave: extrusa, fibra, pastejo simulado, proteína, *tanner grass*

## Quality Evaluation of the Tanner Grass (*Brachiaria arrecta*) Pasture, by Three different Collection Methods

**ABSTRACT** - The quality of *B. radicans*, former *B. radicans* pasture, was evaluated using extrusa collection, hand-plucked and total availability methods. Three esophageous fistulated steers were used for the extrusa collection. Samples for total availability of the pasture were collected cutting plant material close to the ground inside a metallic square (0.5 x 0.5m). hand-plucked method was performed manually. There was a significant effect for the months of collection for the *in vitro* dry matter disappearance, but not among the collection methods tested. The extrusa collection method showing the highest values (62.1%). There was no difference for crude protein among the simulated grazing and extrusa methods. The CP values for the total availability methods were under 7%. Mean values for the neutral detergent fiber (72.3%) and acid detergent fiber (38.2%) obtained by the collection methods tested confirmed that tropical forrages have high cell wall contents. The samples obtained by the total availability method did not represent the animals ingesta. The collection method influenced the pasture quality evaluation. The hand-plucked method can be a satisfactory estimated for the diet select by the cattle.

Key Words: extrusa, fiber, hand-plucked, protein, tanner grass

### Introdução

As pastagens com manejos adequados possibilitam bons índices de produtividade em rebanhos de cria, recria e de terminação, na maioria das regiões do país (Zimmer & Euclides Filho, 1997). As forrageiras tropicais apresentam alta taxa de crescimento, o que permite considerar elevada taxa de lotação, porém a produção animal, que reflete o valor nutritivo da pastagem normalmente é baixa. Nas regiões tropicais,

ocorrem diferenças na composição bromatológicas das forrageiras, principalmente quando comparados as de clima temperado (Van Soest, 1994).

Inúmeros trabalhos têm demonstrado a importância de se conhecer a qualidade da dieta selecionada pelos bovinos em pastejo, a qual possui características químicas e botânicas diferentes da forragem disponível no pasto. Uma vez que os animais consomem as folhas em preferência aos caules e forragens verdes em detrimento do material morto. Conse-

<sup>1</sup> Zootecnista, Ms, estudante de Doutorado, Departamento de Zootecnia, UFV, Viçosa-MG, 36571-000. Email: rgoes@alunos.ufv.br; ds38426@correio.ufv.br

<sup>2</sup> Professor Adjunto do Departamento de Zootecnia-UFV - Viçosa-MG - 36571-000.

<sup>3</sup> Professor do Departamento de Zootecnia-UFV, pesquisador do CNPq - Viçosa-MG - 36571-000.

<sup>4</sup> Professor do Departamento de Informática-UFV, bolsista do CNPq - Viçosa-MG - 36571-000.

<sup>5</sup> Estudante de Agronomia - UFV.

qüentemente, a dieta selecionada pelos animais em geral possui maior valor nutritivo que a forragem disponível (Euclides et al., 1992). Portanto, a análise direta do pasto não é a melhor maneira de se estimar a composição química da dieta dos animais em pastejo (Sanchez, 1993).

As amostras de extrusa só não serão representativas quando os animais fistulados no esôfago, são submetidos ao jejum prolongado ou não estão familiarizados com a área a ser pastejada (McNaus, 1981, citado por Euclides et al., 1992). A técnica do pastejo simulado vem sendo utilizada como indicativo do material ingerido pelo animal, constituindo uma alternativa de substituição à coleta de extrusa esofágica (De Vries, 1995). Todavia, a maior objeção a este método de amostragem é a falta de conhecimento da discrepância entre a amostra coletada e a forragem realmente consumida (Euclides et al., 1992).

Entre os métodos da extrusa e do pastejo simulado, são apresentadas discrepâncias como os elevados teores de proteína bruta (Hafley et al. 1993; Detmann et al. 1999) e de cinzas para a extrusa (Detmann et al. 1999; Kabeya 2000). Porém, estas diferenças são atribuídas à contaminação pela saliva, que, além de possuir nitrogênio, possui minerais (Minson et al., 1976). Morais et al. (1998) relataram que o método de pastejo simulado é eficaz, quando possui grande quantidade de forragem disponível. Já a digestibilidade *in vitro*, obtida com o método de coleta esofágica apresentou maiores valores devido a seletividade apresentada pelos animais (Berchielli et al. 1998).

Neste trabalho, objetivou-se avaliar o valor nutritivo da pastagem de capim tanner-grass (*Brachiaria arrecta*), sob pastejo, com a dieta ingerida por bovinos, utilizando-se diferentes métodos de amostragem.

### Material e Métodos

A avaliação qualitativa do capim tanner-grass foi realizada na Fazenda do Braga, no município de Araponga, estado de Minas Gerais. As pastagens existentes na fazenda foram implantadas há, aproximadamente, 6-7 anos, sem qualquer adubação, sendo utilizadas para uso geral do rebanho antes de se iniciar o período experimental, que foi de janeiro a abril de 1999.

Os métodos utilizados para amostragem da forrageira *Brachiaria arrecta* foram: disponibilidade total (DT), pastejo simulado (PS) e extrusa dos animais fistulados no esôfago (EX), coletadas a cada 28 dias, nos três piquetes experimentais, no período de janeiro a abril de 1999, conforme descrito por Goes et al. (2000).

Para a amostragem pelo método da disponibilidade total das pastagens, foram lançados casualmente 10 quadrados metálicos (0,5 m x 0,5 m), por piquete, e todo material contido foi cortado rente ao solo, conforme descrito por McMeniman (1997). O pastejo simulado foi realizado conforme Johnson (1978), três dias após a coleta da extrusa, depois de um período prévio de observação cuidadosa, no qual foram observadas, além do comportamento de pastejo dos animais, área, altura e partes da planta que estavam sendo consumidas. As amostras foram colhidas pelo mesmo observador, manualmente, na tentativa de se obter uma porção da planta similar àquela selecionada pelos animais.

A coleta da extrusa foi feita segundo McMeniman (1997), utilizando-se nove novilhos Nelore, inteiros, com idade aproximada de 24 meses e peso vivo médio de 350 kg, fistulados no esôfago. Três destes animais foram fistulados no rúmen, e suplementados conforme descrito por Goes et al. (2000).

No dia anterior à coleta, os novilhos foram recolhidos ao curral, onde passaram por jejum de, aproximadamente, 12 horas. No dia de coleta, às 7 h, foi retirada a cânula esofágica e colocadas as bolsas coletoras. Os animais foram monitorados durante 30-40 minutos, sem interferência no comportamento de pastejo. Passado este tempo, os animais foram recolhidos e as sacolas retiradas, e as amostras de extrusa, homogenizadas na própria bolsa e armazenadas.

As amostras foram secas em estufa ventilada a 65°C, por 72 horas, processadas em moinhos do tipo Willey, com peneira de malha 1 mm. Posteriormente, procedeu-se às análises bromatológicas de cada amostra, a fim de se determinar o teor de matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE), conforme técnicas descritas por Silva (1998), fibra em detergente neutro (FDN) e ácido (FDA) e lignina (LIG), segundo técnica descrita por Van Soest et al. (1991). A digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) foi determinada pela técnica de Tilley & Terry (1963), e a fibra em detergente neutro indigestível (FDNi), conforme Cochram et al. (1986). Os carboidratos totais (CHOT) foram obtidos por intermédio da equação:  $100 - (\%PB + \%EE + \%CZ)$ , segundo Sniffen et al. (1992).

Para a análise de variância, foram considerados os três métodos de amostragem e as duas épocas de coleta, em esquema fatorial 3x2, com três repetições em delineamento inteiramente casualizado. As médias foram comparadas, utilizando-se o teste de Student Newman-Keuls, adotando-se o nível de 5% de probabilidade.

## Resultados e Discussão

Durante o período experimental, observou-se que a quantidade de forragem disponível foi suficiente para garantir pastejo seletivo, de acordo com Minson (1990) e Euclides et al. (1998), em todos os piquetes (Tabela 1).

Não foi observada interação ( $P > 0,05$ ) entre mês de coleta e método de amostragem para nenhuma das variáveis estudadas. Na Tabela 2 são apresentados os teores médios e os respectivos coeficientes de variação, para digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (LIG), em função dos períodos de coleta.

A DIVMS apresentou efeito ( $P < 0,01$ ) para o mês de amostragem, mas não houve efeito entre as metodologias de coleta utilizadas. Os resultados apresentados são condizentes com a afirmativa de Minson et al. (1976), os quais afirmaram que a digestibilidade da extrusa pode ser superestimada em seis pontos percentuais, quando não é retirado o excesso de saliva. O menor valor encontrado para a disponibilidade total era esperado, pela alta proporção de material lignificado e baixa proporção de folhas, porém estes dados foram semelhantes ao pastejo simulado.

O valor encontrado para a DIVMS da extrusa (61%), é próximo ao valor de 65% encontrado por Zervoudakis (2000) e de 62,7% encontrado por Kabeya (2000), no período de janeiro a maio, para a *B. brizantha*. Por outro lado Detmann et al. (1999) não encontraram diferenças entre os métodos da extrusa e do pastejo simulado (73,7 e 71,3%). Valores de 61,7% foram relatados por Nascimento et al. (1999), para coletas a 10 cm de altura, também para a *B. brizantha*.

Tabela 1 - Médias de disponibilidade total (kg/ha) da matéria seca da *Brachiaria arrecta*, por piquete, em função da época do ano

Table 1 - Averages of total availability (kg/ha) of the dry matter of the *Brachiaria arrecta*, from each of 3 paddocks to grazing period

Mês Month	1	2	3
Fevereiro February	7060	6000	7840
Março March	5060	4660	7560

1 - animais suplementados com mistura mineral; 2 - 3 - animais suplementados com sais "proteínados".

1 - animals supplemented with mineral mixture; 2 - 3 - animals supplemented with "protein" salts.

O pastejo simulado pode superestimar a digestibilidade da dieta no período das águas, neste trabalho a extrusa apresentou valores médios de digestibilidade superiores ao do pastejo simulado, provavelmente devido à maior seletividade dos animais (Berchielli et al., 1998). As amostras de pastejo simulado provavelmente apresentaram maior quantidade de caule entre os meses de coleta.

Estes valores confirmam as afirmativas de Van Soest (1994), segundo as quais, as forrageiras de clima tropical raramente ultrapassam valores de 70% de digestibilidade. Poppi & McLennan (1995) encontraram valores médios, 54%, semelhantes aos obtidos neste trabalho, para todos os métodos de coleta.

Os teores de proteína bruta (PB) apresentaram efeito para métodos de amostragem ( $P < 0,01$ ), mas não para os meses de coleta. Independente do método de amostragem o conteúdo de PB foi maior para o março, possivelmente devido à maior precipitação durante esse mês quando comparado ao mês de fevereiro.

Não ocorreu diferença entre os teores de PB, para os métodos do pastejo simulado (8,22%) e da extrusa (9,20%), semelhante aos valores encontrados por Detmann et al. (1999), de 9,78 e 9,93%, respectivamente. Estes valores mostram que o pastejo simulado pode ser uma alternativa válida para a obtenção das amostras conforme demonstrado por Euclides et al. (1992) e Kabeya (2000). O valor apresentado para a extrusa no mês de março foi semelhante ao encontrado por Nascimento et al. (1999), 8,25%, para a *B. brizantha*.

Os altos valores de PB para a extrusa, em relação à disponibilidade total, são decorrentes da seletividade animal. A contaminação por nitrogênio salivar tenderia a elevar os teores de PB para a extrusa, porém o método de secagem das amostras por estufas ventiladas a 65°C poderia resultar na volatilização de parte do conteúdo nitrogenado da amostra. Fernandes et al. (1999) relataram que os teores de PB não diferem entre si pelo método de secagem, sendo a extrusa seca por liofilização a que apresentou maiores valores relativos.

Os teores de FDN foram influenciados pelos métodos de amostragem ( $P < 0,01$ ) e para período de coleta ( $P < 0,05$ ), o conteúdo de FDN foi superior para a extrusa; sendo semelhantes para o pastejo simulado e a disponibilidade total. Os valores para o mês de fevereiro foram maiores, possivelmente devido à maior presença de caule, durante as coletas, diminuindo no mês seguinte, possivelmente devido à maior seletividade animal. Os valores obtidos para o pastejo

Tabela 2 - Teores médios de digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (LIG) e seus respectivos coeficientes de variação (CV), em função dos métodos e dos períodos de coleta, para a *B. arrecta*

Table 2 - Values for *in vitro* dry matter disappearance (IVDMD), crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF) and lignin (LIG) and their respective coefficients of variation (VC), related to collection, methods and collection periods, for *B. arrecta*

Métodos <i>Methods</i>	DIVMS <i>IVDMD</i>	PB <i>CP</i>	FDN <i>NDF</i>	FDA <i>ADF</i>	LIG
Extrusa <i>Extrusa</i>	61,03	9,20A	76,31A	42,73 <sup>A</sup>	9,21A
Pastejo simulado <i>Simulated grazing</i>	53,63	8,22A	68,61B	34,58C	5,03B
Disponibilidade total <i>Total availability</i>	52,49	5,80B	71,99B	37,29B	6,33B
CV (%)	11,61	14,10	3,68	4,19	17,26
Períodos de coleta <i>Collection periods</i>					
Fevereiro <i>February</i>	50,16b	7,24	74,16a	39,58 <sup>a</sup>	7,74a
Março <i>March</i>	60,27a	8,22	70,45b	36,82b	5,97b

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra minúscula, nas colunas, não diferem ( $P>0,05$ ) pelo teste F.

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra maiúsculas, nas colunas, não diferem ( $P>0,05$ ) pelo teste SNK.

Means followed by at least a same small letter, in the columns, did differ ( $P>0,05$ ) by F test.

Means followed by at least a same capital letters, in the columns, did differ ( $P>0,05$ ) by SNK test.

simulado (68,6%) e a extrusa (76,3%) foram semelhantes aos obtidos por Kabeya (2000), de 67 e 72%, respectivamente. No entanto, estes valores foram inferiores aos encontrados por Nascimento et al. (1999), de 79% para a *B. brizantha*. Berchielli et al. (1998), estudando *B. decumbens*, encontraram valores de FDN para o pastejo simulado de 71%, semelhante ao encontrado neste trabalho.

Os teores de LIG e FDA apresentaram diferenças significativas para método de amostragem ( $P<0,01$ ) e mês de coleta ( $P<0,01$ ). O pastejo simulado apresentou menores teores de FDA e LIG. Para a extrusa, os valores encontrados para essas variáveis foram semelhantes aos obtidos por Nascimento et al. (1999), de 43,1 e 8,95%, respectivamente. Para o método de disponibilidade total, entretanto, quando se avaliou o feno destas gramíneas, os teores de FDA e LIG diminuíram (42 e 8,68%, respectivamente), (Nascimento et al., 1999a). Morais et al. (1998) apresentaram teores médios de FDA e LIG da *B. decumbens*, nos meses de janeiro e março, de 34,76 e 34,78% para FDA e 4,92 e 4,51% para a LIG. Os teores de lignina variaram ( $P<0,05$ ) entre os meses e, para o pastejo simulado, apresentaram valor semelhante aos obtidos por Morais et al. (1998) em solos arenosos, 3,7%. Neste trabalho, os elevados teores de LIG para a extrusa também podem ser atribuídos à maior ingestão

de caules pelo animal, porém os teores de LIG não apresentaram diferenças entre PS e DT.

Comparando a disponibilidade total, o pastejo simulado e a amostra representativa da dieta pela extrusa, fica evidente a diferença entre o método da disponibilidade e os demais métodos. Na Tabela 3, são apresentados os teores de carboidratos totais (CHOT), extrato etéreo (EE) e fibra em detergente neutro indigestível (FDNi). Para EE e FDNi, não ocorreu efeito para o método de amostragem e mês de coleta.

Os teores de FDNi pelos métodos do pastejo simulado (44,31%) e da extrusa (39,03%) foram, semelhantes aos valores encontrados por Kabeya (2000), de 40,15% para a extrusa e 39,97% para o pastejo simulado. Com isso, o método de pastejo simulado acarretaria menores valores na determinação do consumo de matéria seca. Assim, por ser um componente indigestível e não sofrer interferência salivar, os valores para a extrusa para FDNi tornam-se mais confiáveis para a determinação quantitativa do consumo animal (Detmann, 2001).

Os teores de CHOT apresentaram diferenças ( $P<0,05$ ) para método de coleta. A disponibilidade total mostrou maiores valores, quando comparado aos métodos da extrusa e pastejo simulado, que não diferiram entre si, indicando, assim, seletividade da forragem pelo animal. Zervoudakis (2000) e Kabeya

Tabela 3 - Teores médios e seus respectivos coeficientes de variação dos carboidratos totais (CHOT), do extrato etéreo (EE) e da fibra em detergente neutro indigestível (FDNi), em função dos períodos de coleta e dos métodos de amostragem

Table 3 - Values and respective coefficient of variability for total carbohydrates (CHOT), ethereal extract (EE), indigestible NDF (NDFi), related to collection periods and sampling methods

Métodos Methods	CHOT	EE	FDNi
Extrusa Extrusa	85,36B	2,84a	39,03a
Pastejo simulado Simulated grazing	86,77AB	2,38a	44,31a
Disponibilidade total Total availability	90,32A	2,16a	51,01a
CV (%)	3,53	35,43	17,21
Períodos de coleta Collection periods			
Fevereiro February	88,30	2,47	45,93
Março March	86,66	2,45	44,17

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, nas colunas, não diferem ( $P>0,05$ ) pelo teste SNK.  
Means followed by at least a same letter, in the columns, did not differ ( $P>0,05$ ) by SNK test.

(2000) encontraram valores médios para amostras de extrusa para a *B. brizantha*, de 81 e 82,76%, durante os meses de janeiro a março, respectivamente. Os métodos da extrusa (85,36%) e do pastejo simulado (86,77%) não apresentaram diferença ( $P>0,05$ ), discordando de Detmann et al. (1999), que encontraram para a extrusa valores (78,82%) inferiores ao pastejo simulado (80,09%).

### Conclusões

As amostras obtidas através de corte rente ao solo (disponibilidade total), por considerar toda a planta, não são representativas da dieta ingerida pelos bovinos, não considerando que o animal seleciona a sua dieta.

O pastejo simulado pode servir para uma estimativa satisfatória, da dieta selecionada por bovinos.

### Literatura Citada

BERCHIELLI, T.T.; FURLAN, C.L.; SOARES, W.V.B. et al. Avaliação da digestibilidade "in vitro" de capim coast-cross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) comprando-se dois métodos de colheita. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** São Paulo: SBZ/Gnoisis, [1998]. CD-ROM. Nutrição de Ruminantes RUM-136.

- COCHRAN, R.C.; ADAMS, D.C.; WALLACE, J.D. et al. Predicting digestibility of different diets with internal markers: evaluation of four potential markers. **Journal Animal Science**, v.63, p.1476, 1986.
- DE VRIES, M.F.W. Estimating forage intake and quality in grazing cattle: a reconsideration of the hand-plucking method. **Journal Range Management**, v.48, n.4, p.370-375, 1995.
- DETMANN, E.; PAULINO, M.P.; ZERVOUDAKIS, J.T. et al. Cromo e indicadores internos na determinação do consumo de novilhos mestiços, suplementados a pasto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.5, p.1600-1609, 2001a.
- DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, J.T. et al. Avaliação qualitativa de dois métodos de amostragens de dieta em pastagens de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens* Stapf). In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** São Paulo: SBZ/Gnoisis, [1999]. CD-ROM. Forragicultura. Avaliação com Animais. FOR-018.
- EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K.; ARRUDA, Z.J. et al. Desempenho de novilhos em pastagem de *Brachiaria decumbens* submetidos a diferentes regimes alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.2, p.246-254, 1998.
- EUCLIDES, V.P.B.; MACEDÓ, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. Avaliação de diferentes métodos de amostragem (para se estimar o valor nutritivo de forragens) sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.21, n.4, p.691-702, 1992.
- FERNANDES, F.D.; LEITE, G.G.; BARCELOS, A.O. et al. Influência no método de secagem na qualidade de amostras de extrusa de bovinos coletadas no período das chuvas. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** São Paulo: SBZ/Gnoisis, [1999]. CD-ROM. Forragicultura. Avaliação com Animais. FOR-014.
- GOES, R.H.T.B.; MANCIO, A.B.; LANA, R.P. Desempenho de novilhos Nelore em pastejo na época das águas: ganho de peso, consumo e parâmetros ruminais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.1, p.\*\*\*-\*\*\*, 2003.
- HAFLEY, J.L.; ANDERSON, B.E.; KLOPFENSTEIN, T.J. et al. Supplementation of growing cattle grazing warm-season grass with proteins of various degradabilities. **Journal Animal Science**, v.71, n.2, p.522-529, 1993.
- JOHNSON, A.D. Sample preparation and chemical analysis of vegetation. In: MANEJTE, L.T. (Ed.). **Measurement of grassland vegetation and animal production**. Aberystwyth: Commonwealth Agricultural Bureau, 1978. p.96-102.
- KABEYA, K.S. **Composição químico-bromatológica de gramíneas tropicais e desempenho de novilhos suplementados à pasto**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2000. 90p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 2000.
- McMENIMAN, N.P. Methods of estimating intake of grazing animals. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, SIMPÓSIO SOBRE TÓPICOS ESPECIAIS EM ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1997. p.131-168.
- MINSON, D.J.; STOBBS, T.H.; HEGARTY, M.P. et al. Measuring the nutritive value of pasture plants. In: SHAW, N.H.; BRYAN, W.W. (Eds.) **Tropical pasture research principles and methods**. Bulletin, 51. 1976. p.308-337.
- MINSON, D.J. **Forage in ruminant nutrition**. New York: Academy Press, 1990. 483p.

- MORAIS, M.G.; BORGES, A.L.C.C.; GONÇALVES, L.C. et al. Variação da parede celular da *Brachiária decumbens* – Fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, celulose e lignina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1998, Botucatu. **Anais...** São Paulo: SBZ/Gnoisis, [1998]. CD-ROM. Forragicultura FOR-252.
- NASCIMENTO, H.T.S.; NASCIMENTO, M.P.S.C.B.; MEDEIROS, L.P. et al. Produção e valor nutritivo de gramíneas forrageiras tropicais em solos de baixa fertilidade natural. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** São Paulo: SBZ/Gnoisis, [1999b]. CD-ROM. Forragicultura. Qualidade e Valor Nutritivo. FOR-049.
- POPPI, D.P.; McLENNAN, S.R. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. **Journal Animal Science**, v.73, n.1, p.278-290, 1995.
- SANCHEZ, L.J.T. **Composição botânica e qualidade da dieta de novilhos esôfago-fistulados em pastagem natural de Viçosa**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1993. 101p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1993.
- SILVA, D.J. **Análise de alimentos** (métodos químicos e biológicos). 2.ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1998. 165p.
- SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D.; Van SOEST, P.J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II- Carbohydrate and protein availability. **Journal Dairy Science**, v.70, p.3562-3577, 1992.
- TILLEY, J.M.A.; TERRY, R.A. A two-stage technique for the in vitro digestion of forages crops. **Journal British Grassland Society**, v.18, n.2, p.104-111, 1963.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA-UFV. **SAEG - Sistema de análises estatísticas e genéticas**. Versão 8.0. Viçosa, MG, 2000. 142p. (manual do usuário).
- Van SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. New York: Cornell University Press, 1994. 476p.
- Van SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, and nonstarch polysaccharides in relations to animal nutrition. **Journal Dairy Science**, v.74, n.10, p.3583-3597. 1991.
- ZERVOUDAKIS, J.T. **Desempenho, características de carcaça e exigências líquidas de proteína e energia de bovinos suplementados no período das águas**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2000. 84p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 2000.
- ZIMMER, A. H., EUCLIDES FILHO, K. As pastagens e a pecuária de corte brasileira. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1997. p.349-379.

Recebido em: 12/12/01

Aceito em: 05/09/02