

El-Memari Neto, A.C., Zeoula, L.M., Cecato, U. et al. Características químicas e estruturais do capim *Brachiaria brizantha* e seus efeitos sobre a qualidade da forragem. PUBVET, Londrina, V. 3, N. 3, Art#496, Fev 1, 2009.



**PUBVET, Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia.**

Disponível em: <<http://www.pubvet.com.br/texto.php?id=496>>.

### **Características químicas e estruturais do capim *Brachiaria brizantha* e seus efeitos sobre a qualidade da forragem**

---

Antonio Chaker El-Memari Neto<sup>1</sup>, Lúcia Maria Zeoula<sup>2</sup>, Ulysses Cecato<sup>2</sup>, Fábio Cortez Leite de Oliveira<sup>3</sup>, Ricardo Kazama<sup>4</sup>, Valter Harry Bumbieris Júnior<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Zootecnista Msc, Terra Desenvolvimento Agropecuário. Maringá- PR, Brasil.

<sup>2</sup> Prof. Dr. DZO, Universidade Estadual de Maringá, Maringá-PR, Brasil.

<sup>3</sup> Mestrando em Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá-PR, Brasil.

<sup>4</sup> Doutorando em Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá-PR, Brasil.

---

**RESUMO** - Foram avaliadas as características nutritivas do capim *B.brizantha* (hoecht) Staf cv. Marandu, durante o período de julho a dezembro de 2001. Foram utilizados 6 piquetes com área média de 4 ha cada, sendo pastejados com 54 novilhos Nelore suplementados, com peso inicial médio de 370 kg. As coletas de amostras foram realizadas a cada 30 dias em 8 pontos de cada piquete. As análises químicas foram efetuadas para as frações lâmina verde (LV), colmo + bainha (C+B) e material morto (MM). No período experimental, foi observada maior variação na participação das frações LV, C+B e MM que nos teores de PB das diferentes frações. Os teores médios de PB foram 10,9%, 5,3% e 4,3% para lâmina verde, colmo+bainha e material morto, respectivamente. A participação da fração lâmina verde variou de 4,86% no mês de agosto a 37,09% no mês de novembro; por outro lado, o material

El-Memari Neto, A.C., Zeoula, L.M., Cecato, U. et al. Características químicas e estruturais do capim *Brachiaria brizantha* e seus efeitos sobre a qualidade da forragem. PUBVET, Londrina, V. 3, N. 3, Art#496, Fev 1, 2009.

morto apresentou sua maior participação (74,02%) em agosto e sua menor (37,97%) em novembro. A fração colmo +bainha apresentou valores próximos a 23% durante a maior parte do período experimental.

**Palavras-chave:** Digestibilidade, fibra, produção de forragem, valor nutritivo.

### **Chemical and structural characteristics of *Brachiaria brizantha* grass and the effect on the quality of the forage**

**SUMMARY** - Chemical characteristics of Marandu grass (*B.brizantha* (hoecht) Staf cv. Marandu) during July until December of 2001 were evaluated. Six pastures, 4 ha each, were evaluated, being grazed with 54 Nellore Steers supplemented with initial average live weigh of 370 kg. Evaluations like forage sampling were done each 30 days in 8 points of pastures. Chemical analyses were made for the fractions green blade (GB), stem+sheath (S+S) and dead material (DM). In the experimental period larger variation on participation of the fractions was observed GB, S+S and DM that in the tenors of CP of different fractions. The medium tenors of CP were 10,9%, 5,3% and 4,3% for green blade, stem+sheath and dead material, respectively. The participation of the green blade varied of 4,86% in August to 37,09% in November, on the other hand, the dead material presented your largest participation (74,02%) in August and smallest (37,97%) in November. The fraction stem+sheath presented values close to 23% during most of the experimental period.

**Key words:** Digestibility, Fiber, forage production, nutritive tenors.

### **INTRODUÇÃO**

A atividade agropecuária tem se mostrado cada vez mais importante no cenário econômico, em virtude da demanda mundial por alimentos. O Brasil esta entre os primeiros exportadores mundiais de produtos alimentícios, porém

El-Memari Neto, A.C., Zeoula, L.M., Cecato, U. et al. Características químicas e estruturais do capim *Brachiaria brizantha* e seus efeitos sobre a qualidade da forragem. PUBVET, Londrina, V. 3, N. 3, Art#496, Fev 1, 2009.

ainda tem dificuldades no quesito eficiência na produção, sobretudo pela necessidade da pecuária tornar-se mais competitiva, com redução de custos e aumento da produtividade.

Para tanto, é necessário o entendimento sobre o uso racional de insumos e o conhecimento sobre o comportamento das forrageiras disponíveis para utilização em pastagens, principalmente em termos de qualidade e produção nas diferentes condições climáticas que temos no país.

As gramíneas do gênero *Brachiaria* estão amplamente difundidas em todo o território brasileiro, representando cerca de 70 a 80% das áreas formadas de pastagens, onde se encontra a maior parte do rebanho de corte (Lourenço & Leme, 1999).

Mesmo as Braquiárias apresentando maior facilidade de manejo quando comparada às gramíneas de gênero *Panicum*, pouco ainda se observa quanto à adoção de sistemas de pastejo que respeitem a fisiologia da planta. Por consequência, o potencial máximo da forragem não tem sido bem explorado em grande parte dos sistemas de produção em pasto.

Muitas vezes, a disponibilidade de forragem bem como seu valor nutritivo não recebe a devida importância, e por vezes, o descrédito das forrageiras em sua maior parte, acaba sendo por falta de conhecimento sobre o comportamento fisiológico da planta.

Portanto é importante compreender como as plantas forrageiras respondem as diferentes condições climáticas para melhor prever a oferta e déficit forrageiro para definir critérios de seleção para plantas adaptadas a cada sistema (Durand, 2007).

Desta forma, este trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar os parâmetros químico-bromatológicos e estruturais do capim Marandu (*B.brizantha* (hoecht) Staf cv. Marandu) e seu impacto na qualidade da forragem.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento a campo foi realizado na Fazenda Estância Sorocaba, localizada no município de Katuete, departamento de Canendiyu – Paraguai, apresentando as seguintes coordenadas geográficas: 24º 05' de latitude sul e 55º 45' de longitude oeste. O solo é do tipo Latossolo vermelho escuro, de textura média, e o clima caracterizado como subtropical úmido com precipitação pluviométrica anual média de 1750 mm<sup>3</sup>.

As análises bromatológicas e os ensaios de digestibilidade “*in vitro*” foram realizados no Laboratório de Análise de Alimentos e Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá.

O experimento a campo foi realizado no período de transição secas-águas, compreendendo os meses de julho a dezembro de 2001.

A área total utilizada foi de 24 hectares de capim Marandu (*B.brizantha* (Hoecht) Stapt cv. Marandu). Os números de piquetes estabelecidos foram seis, com nove animais em cada um, sendo esses novilhos da raça Nelore, castrados, com peso médio de 370± 24 kg e idade média de 20 meses. A lotação média no período experimental foi de 2,1 unidades animal/ha.

Os animais pertencentes a três piquetes receberam suplementação em nível de 0,7% do PV e os demais de 1,4% do PV de suplemento concentrado com 21% de PB e 73% de NDT. A cada cinco dias, os animais mudavam de piquete, completando a passagem por todos os piquetes a cada 30 dias.

Para cada piquete foram cortadas ao nível do solo oito amostras de 0,25m<sup>2</sup> a cada 28 dias. As amostras coletadas por piquete foram separadas em lâmina verde, colmo+baínha e material morto. Após a separação, as frações foram secas em estufa de ventilação forçada à 55º por 72 h e moídas em moinho, tipo faca com peneira de 1 mm de crivo, para posteriores análises bromatológicas.

Das frações lâmina verde, colmo e material morto foram determinados os teores de matéria seca (MS) e proteína bruta (PB) segundo AOAC (1990), e a fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente ácido (FDA) segundo Van

El-Memari Neto, A.C., Zeoula, L.M., Cecato, U. et al. Características químicas e estruturais do capim *Brachiaria brizantha* e seus efeitos sobre a qualidade da forragem. PUBVET, Londrina, V. 3, N. 3, Art#496, Fev 1, 2009.

Soest (1991). Os valores de FDN foram utilizados na determinação NDT de acordo com a equação citada por Chandler (1990), conforme a equação:

$$\text{NDT (\%)} = 105,2 - 0,68 * (\% \text{FDN})$$

Foram realizadas análises de digestibilidade *in vitro* (DIVMS) da matéria seca de acordo com a metodologia de Tilley & Terry (1963), adaptada para a utilização do rúmen artificial, desenvolvida por ANKON<sup>®</sup>, conforme descrito por Holden (1999).

As análises estatísticas foram realizadas utilizando o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas - SAEG (UFV, 1997).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os níveis de PB, FDN, FDA e DIVMS das frações colmo+bainha, lâmina verde e material morto nos meses de avaliação são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Teores de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) da *B.brizantha* durante o período experimental

Mês	PB (%)	FDN (%)	FDA (%)	DIVMS (%)
Julho	6,12	72,30	45,03	52,67
Agosto	5,16	76,29	47,12	50,28
Setembro	5,75	77,79	47,74	48,00
Outubro	6,13	73,85	43,80	49,05
Novembro	7,00	69,82	43,88	55,27
Dezembro	6,06	71,54	42,64	52,65

No início do período experimental, após a pastagem estar vedada por 59 dias, a forragem apresentava teor de PB de 6,12% e DIVMS de 52,67%. O menor nível de proteína da forragem foi observado no mês de agosto, fato

esse devido provavelmente ao baixo percentual da fração de lâminas verdes em relação à planta inteira neste período.

Segundo Durand, (2007) a expansão de órgãos aéreos diminui fortemente quando em estresse climático. Spollen et al. (1993), afirma que todos os órgãos na planta reduzem sua velocidade de crescimento, porém com sensibilidade diferente, sendo que as raízes são menos sensíveis. Portanto podemos relacionar os níveis observados a forte restrição hídrica normalmente verificada nos meses de agosto.

Observa-se que a forragem no mês de setembro apresentou o maior nível percentual de FDN e FDA, refletindo na menor DIVMS, possivelmente por reflexo ainda da restrição hídrica e térmica do período de transição sazonal. Após este momento, o dossel apresentou elevação nos teores de PB e no coeficiente de digestibilidade da MS, atingindo os maiores valores em novembro.

A elevação dos teores de PB e no coeficiente de digestibilidade bem como redução dos níveis de fibra, ocorreram concomitantemente com a redução percentual de material morto e elevação na participação de lâmina verde na planta inteira (Tabela 2).

Observa-se pequena variação nos parâmetros bromatológicos das diferentes frações no decorrer dos períodos. As distintas funções fisiológicas e estruturais das frações lâmina verde, colmo+bainha e material morto caracterizam seu nível nutritivo. Isso ocorre pois, cada elemento da planta tem particularidades próprias que dependem de sua natureza, idade, tamanho e das condições que a planta é manejada, interferindo diretamente na qualidade da forragem (Euclides, 1995).

Tabela 2 – Composição percentual e teores de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) das diferentes frações da planta *B.brizantha* durante período experimental

Parâmetro	Meses						Média
	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
Lâmina Verde							
Composição (%)	30,82	4,86	12,62	20,09	37,09	32,99	23,07±12,69
PB (%)	10,26	11,54	12,10	11,89	10,94	9,22	10,9+1,1
FDN (%)	62,05	62,22	63,35	62,1	62,28	63,45	62,6+0,6
DIVMS (%)	73,36	70,85	70,94	74,18	71,07	71,95	72,1+1,4
Colmo+Bainha							
Composição (%)	28,81	21,13	20,34	22,37	24,94	24,60	23,70±3,10
PB (%)	3,88	5,07	5,79	6,05	5,83	5,15	5,3+0,8
FDN (%)	75,51	76,96	77,34	70,71	71,62	72,11	74,0+2,9
DIVMS (%)	52,76	55,71	50,55	61,68	62,09	61,45	57,4+5,1
Material Morto							
Composição (%)	40,37	74,02	67,04	57,53	37,97	42,41	53,22±15,21
PB (%)	4,55	4,77	4,54	4,15	3,92	4,13	4,3+0,3
FDN (%)	75,71	77,4	80,59	78,27	80,55	77,09	78,3+2,0
DIVMS (%)	41,56	45,14	40,44	35,33	34,89	38,31	39,3+3,9

Para PB, o grande diferencial é observado entre a média dos teores da lâmina verde, 10,9% de PB e do colmo+bainha e material morto, 5,3% e 4,3% de PB, respectivamente. Os teores de FDN seguem o mesmo comportamento demonstrado pelos teores de PB, onde os níveis médios apresentados pela LV (62,6%) diferem largamente dos apresentados pelo C+B (74,0%) e MM

(78,3%). Valores próximos aos obtidos neste trabalho foram relatados por Costa et al. (2005), para a planta inteira em diferentes estações do ano. Segundo Aguiar (1999), os teores de FDN de forrageiras tropicais são altos, geralmente acima de 65% em rebrotas e de 75% a 80% em estágios mais avançados de maturação. Van Soest (1994) relata que o teor de FDN é o fator mais limitante do consumo de volumosos, sendo que os teores dos constituintes da parede celular superiores a 55%-60% na massa seca correlacionam-se de forma negativa com o consumo e digestibilidade.

Destaca-se menor importância dos teores nutritivos do material morto, já que o mesmo não compõe a fração de matéria seca verde (MSV) preferida no consumo animal. Por outro lado, seu conhecimento se faz necessário na estimação da característica nutritiva da planta inteira. Ainda segundo Euclides (1994), dentre os fatores que determinam as alterações na qualidade da forragem, destacam-se a relação caule/folha, bem como a taxa de aparecimento e de senescência de folhas.

Em ecossistema de pastagem, as deposições e decomposição dos resíduos da planta durante a estação de crescimento exercem influência contínua sobre a fonte de nutrientes para as plantas, pois parte considerável da matéria seca produzida é constituída de frações senescentes de lâminas foliares e colmos, que, posteriormente, serão decompostos proporcionando o retorno dos nutrientes ao sistema (Cantarutti et al. 2001, Sollenberger et al. 2002). Segundo Cecato et al. (2001) em áreas sob pastejo, as frações de plantas mortas constituem um fator de grande importância para reciclagem de nutrientes, principalmente, porque normalmente 40% da produção de matéria seca total da pastagem retorna ao ecossistema para ser decomposto e reutilizado no sistema novamente.

Grandes diferenças na composição química são apresentadas entre as frações da planta *B.brizantha*, destacando assim, a importância da oferta de lâmina verde aos animais. O teor médio de proteína registrado para lâmina verde (10,90%) esteve próximo aos 12% descrito por Euclides Filho & Euclides (2001), como nível adequado para a produção num rebanho de corte.

O aparecimento, expansão e senescência de lâminas verdes, dentro dos períodos de crescimento, variam nas diferentes épocas do ano, sendo que as maiores taxas de aparecimento e crescimento das mesmas são observadas no verão, inferiores no inverno e intermediárias na primavera e outono. Segundo Barbosa et al. (1996), o número de lâminas senescentes é maior no inverno e na primavera, sendo menor no verão e no outono. Como o experimento foi iniciado no período de inverno, observamos inicialmente drástica redução na fração lâmina verde. A partir deste momento, crescente recuperação foi observada com aparente estabilidade no mês de dezembro, representando assim a retomada e estabilização do ciclo vegetativo da *Brachiaria brizantha*.

No início do período experimental, as frações lâmina verde, colmo+bainha e material morto apresentaram participação semelhante na planta. Já, no segundo mês de experimento, o MM foi a principal fração, compondo 74,02% do total da massa seca da planta, sendo de LV apenas 4,86%. A partir deste momento, observa-se uma significativa diminuição nos teores de MM, elevação nos teores de LV e manutenção do volume de C+B. De agosto até dezembro, a fração colmo+bainha representava próximo de 22%. Por outro lado, o material morto reduziu para 37,97% em novembro com pequena elevação em dezembro, concluindo o período experimental em 42,41%. Lâminas verdes apresentaram elevada variação após agosto, aumentando gradativamente sua participação, atingindo o máximo de 37,09% em novembro, finalizando em 32,99%. A inversão nos teores de MM e LV foi claramente demonstrada durante os períodos experimentais, sendo a proporção encontrada no final do experimento, muito semelhante às registradas no início.

O comportamento do teor energético da forragem, expresso em nutrientes digestíveis totais (NDT), e do teor de proteína bruta são apresentados da Figura 1.

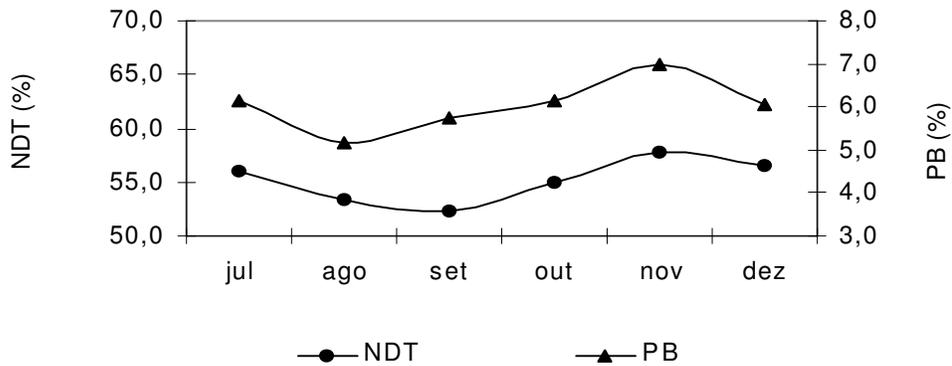


Figura 1 – Teores de nutrientes digestíveis totais (NDT) e proteína bruta (PB) na forragem durante o período experimental

O comportamento protéico e energético apresentaram características semelhantes no decorrer do experimento. A finalização do ciclo produtivo aliada ao efeito do clima, principalmente às geadas, levaram à estagnação do desenvolvimento da planta. O menor nível nutritivo foi registrado no mês de agosto para PB e setembro para NDT com os níveis de 52,30% e 5,64% para NDT e PB, respectivamente. Segundo Hunter (1991), nas forragens que contêm menos de 10% de PB, facilmente ocorrem limitações na síntese de proteína microbiana, possivelmente devido à deficiência de aminoácidos, de amônia e de energia para os microrganismos do rúmen.

Destaca-se que o NDT foi estimado a partir da FDN e desta forma, os maiores níveis de NDT são necessariamente registrados nos meses que a planta apresentou os menores níveis de FDN. O mês de novembro foi caracterizado pelo menor nível de material morto e maior nível de lâminas verdes, apresentando melhor qualidade nutritiva da planta. Uma leve redução em ambos os parâmetros (PB e NDT) foi registrada em dezembro, o que possivelmente representa uma diminuição na taxa de desenvolvimento da forragem, também observada pela redução da participação percentual das lâminas verdes (Tabela 2).

O comportamento do teor de proteína nas frações lâmina verde (LV), colmo+baínha (C+B) e material morto (MM) esta apresentado na Figura 2.

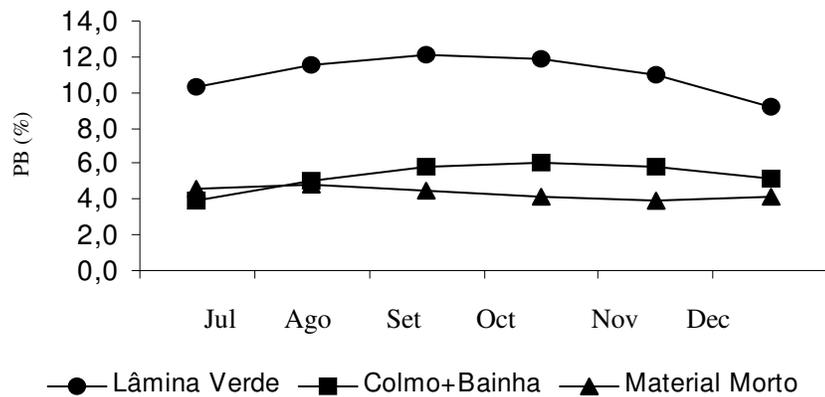


Figura 2 – Comportamento do teor de proteína bruta (PB) nas diversas frações da forragem durante o período experimental.

Foi observado efeito quadrático ( $P < 0,05$ ) do período experimental sobre o teor de proteína nas lâminas verdes ( $y = -18,025 + 6,490x - 0,349x^2$ ) e colmo+bainha ( $y = -17,569 + 4,704x - 0,234x^2$ ) e efeito cúbico ( $P < 0,05$ ) para material morto ( $y = -34,477 + 13,046x - 1,414x^2 + 0,0496x^3$ ).

Como descrito anteriormente, é sabido que as lâminas foliares verdes detêm a maior proporção de proteína na planta, já que é o principal órgão fotossintetizador e, portanto, rico em enzimas. O nível protéico inicial foi de 10,26% atingindo seu teor máximo, 12,10% em setembro, com manutenção em outubro e significativas reduções em novembro, 10,94% e em dezembro, 9,22% de PB. O comportamento quadrático para o teor de PB nas lâminas verdes reflete a retomada na atividade fotossintética no início do rebrote, bem como sua estabilização, a partir de novembro.

O colmo+bainha, com menor teor protéico segue comportamento semelhante ao de lâminas verdes. Por outro lado, o maior nível protéico (6,05%) foi registrado em outubro, com reduções subseqüentes atingindo o nível de 5,15% de PB em dezembro. De acordo com Hess (1994), em relatos de trabalhos com o uso de suplementos em pastagens, alterações na degradabilidade da fibra da forragem não são evidenciadas quando esta apresenta teores de PB abaixo de 6,0%.

Já, o material morto, apesar de variação cúbica significativa, apresentou teor protéico durante o experimento em média de 4%, variando de 3,92 a 4,77.

As correlações entre a estrutura da planta e seus teores nutritivos são apresentadas na Tabela 4.

Tabela 4 – Correlação de Pearson entre os nutrientes da planta inteira e suas diferentes frações

	PB %	FDN	FDA %	DIVMS %
PB %	1	-0,96*	-0,82**	0,87**
FDN	-0,96*	1	0,86**	-0,91*
FDA %	-0,82**	0,86**	1	NS
DIVMS %	0,87**	-0,91*	NS	1
Lâmina Verde %	0,97*	-0,93*	-0,80**	0,81**
Colmo+Bainha %	0,86**	-0,74**	NS	NS
Material Morto	-0,98*	0,93*	0,78**	-0,82**

\* P<0,01 \*\*P<0,05 NS: Não significativo

Na planta inteira, verifica-se que os teores de FDN estiveram negativamente relacionados com os teores de proteína ( $r=-0,96$ ) e a digestibilidade ( $r=-0,91$ ). Estes parâmetros de correlação refletem que as alterações ocorridas na forragem ocorrem de forma geral, isto é, com os menores níveis de fibra encontram-se maiores níveis protéicos e coeficientes de digestibilidade.

Os teores FDA não apresentaram correlação significativa com a digestibilidade. Sabe-se que o nível de lignificação está firmemente relacionado com a digestibilidade, por outro lado, acredita-se que a variação registrada para a FDA e a DIVMS não foi suficiente para gerar correlação significativa entre os parâmetros.

El-Memari Neto, A.C., Zeoula, L.M., Cecato, U. et al. Características químicas e estruturais do capim *Brachiaria brizantha* e seus efeitos sobre a qualidade da forragem. PUBVET, Londrina, V. 3, N. 3, Art#496, Fev 1, 2009.

O que fica claramente demonstrado através das correlações é a importância da participação das frações na qualidade nutritiva. Observa-se que tanto lâmina verde quanto material morto apresenta o mesmo impacto nos teores químicos da forragem. Evidentemente que este impacto se dá de forma direta no caso das lâminas verdes, e inversa tratando-se de material morto, porém, os valores absolutos de correlação são próximos.

## REFERENCIAS

- AGUIAR, A. P. A. Possibilidades de intensificação do uso da pastagem através de rotação sem ou com uso mínimo de fertilizantes. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM: FUNDAMENTOS DO PASTEJO ROTACIONADO, 14., Piracicaba, 1999. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, Piracicaba, 1999. p. 85-138.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. 1990. **Official methods of analysis**. 15. ed. Washington: AOAC. 1298 p.
- BARBOSA, M.A.A.F., DAMASCENO, J.C., CECATO, U. Dinâmica do aparecimento, expansão e senescência de folhas em diferentes cultivares de *Panicum maximum* Jacq.. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza. **Anais...**Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p.101-103.
- CANTARUTTI, R.B.; NASCIMENTO JUNIOR, D; COSTA, O.V. Impacto do animal sobre o solo: Compactação e reciclagem de nutrientes – A produção animal na Visão dos Brasileiros In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, Piracicaba-SP, **Anais...** Piracicaba : Sociedade Brasileira de Zootecnia, p.826-37. 2001.
- CECATO, U.; CASTRO, C. R. C.; CANTO, M. W. do; PETERNELLI, M.; ALMEIDA, J. J.; JOBIM, C. C.; CANO, C. C. P. Perdas de forragem em capim Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1) manejada em diferentes alturas sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 2, p. 295-301, 2001.
- CHANDLER, P. Energy prediction of feeds by forage testing explorer. **Feedstuffs**, v.62, n.36 p.12, 1990.
- COSTA, K. A. de P. ROSA, B. OLIVEIRA, I. P. CUSTÓDIO, D. P. SILVA, D. C. Efeito da estacionalidade na produção de matéria seca e composição bromatológica da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. **Ciência Animal Brasileira**, v. 6, n. 3, p. 187-193. 2005.
- DURAND, J.L. Les effets du déficit hydrique sur la plante : aspects physiologiques. **Fourrages**, nº 190. p. 181-196. 2007
- EUCLIDES FILHO, K.; EUCLIDES,V. P. B. Produção de Carne em Pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 18, 2001. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1995. Disponível em: <http://www.cnpqc.embrapa.br/~val/piracicaba/texto> (consultado em 25/03/2002)
- EUCLIDES, V. P. B. Valor alimentício de espécies forrageiras do gênero *Panicum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 12., 1995, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p. 245-273. 1995.
- EUCLIDES, V.P.B. **Algumas considerações sobre manejo de pastagens**. Campo Grande, EMBRAPA/CNPQC, 1994, 31p.

El-Memari Neto, A.C., Zeoula, L.M., Cecato, U. et al. Características químicas e estruturais do capim *Brachiaria brizantha* e seus efeitos sobre a qualidade da forragem. PUBVET, Londrina, V. 3, N. 3, Art#496, Fev 1, 2009.

HESS, B. W. Supplemental protein for beef cattle grazing dormant intermediate wheatgrass pasture: effects on nutrient quality forage intake, digesta kinetics, grazing behavior, ruminal fermentation, and digestion. **Journal of Animal Science**, v.72, p. 2113 -23, 1994.

HOLDEN, L. A. Comparison of methods of *in vitro* dry matter digestibility for ten feeds . **Journal of Dairy Science**, v. 82 n.8, p.1791-1794, 1999.

HUNTER, R.A Strategic supplementation for survival, reproduction and growth of cattle. In: Grazing livestock nutrition conference. **2º. Proceedings...**, McCollum 111, F.T. (ed.). Oklahoma State University. Stemboat Springs, Colorado. p. 32-47. 1991.

LOURENÇO, A. J.; LEME, P R. Desempenho animal em pastagem de B. Brizantha associado a banco de proteína ou suplementação alimentar. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999, Porto Alegre. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Zootecnia. CD ROM. Forragicultura. FOR-001. 1999.

SOLLEMBERGER, L. E., DUBEUS JR, J. C.,B., SANTOS, H. Q., MATHEWS, B. W. Nutrient Cycling in tropical pasture ecosystems. In : REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTENCIA, XXXIX, Recife, 2002, **Anais...** p. 151-179, 2002.

SPOLEN W.G, SHARP R. E, SAAB I. N, WU, Y. Regulation of cell expansion in roots and shoots at low water potentials. In: SMITH J. A. C, GRIFFITHS, H. WATER DEFICITS. PLANT RESPONSES FROM CELL TO COMMUNITY. Oxford: **Bios Scientific Publishers**, 37-52. 1993.

TILLEY, J. M. A.; TERRY, R. A. A two-stage technique for the in vitro digestion of forrage crops. **Journal of Britain Grassland Society**. v.18 p.104-111, 1963.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA (UFV). S.A.E.G. (**Sistemas de Análises Estatísticas e Genéticas**). Viçosa, MG (Versão 7.0), 1997.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2. ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 446 p.

VAN SOEST, P.J., ROBERTSON, J.B., LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v. 74, n. 12, p. 3583-3597, 1991