

BROMATOLOGIA DE ESPÉCIES FORRAGEIRAS NO NORTE TOCANTINENSE

Ronaldo da Silva Mendes¹, Antonio Clementino dos Santos², Joseilson Alves de Paiva², Leonardo Bernardes Taverny de Oliveira¹, Aridouglas dos Santos Araújo¹.

¹Mestrando em Ciência Animal Tropical, UFT- Universidade Federal do Tocantins, Bolsista CNPq.

²Professor Adjunto do Curso de Zootecnia da Universidade Federal do Tocantins- clementino@uft.edu.com.br. BR 153, Km 112, Caixa Postal 132 – CEP 77804-970, Araguaína, TO. Brasil.

RESUMO

A análise bromatológica consiste em parâmetros para se conhecer a composição do alimento em termos de qualidade. O presente trabalho tem como objetivo avaliar a bromatologia de gramíneas e leguminosas no Norte do Tocantins. Foram realizadas análises bromatológicas de diferentes forrageiras, sendo dezenove espécies em duas famílias, Poaceae com quatorze cultivares, Leguminosae com cinco espécies, distintas de forrageiras. As gramíneas analisadas foram *Brachiaria brizantha* (cv. Marandu, cv. MG4, cv. Xaraes) *Brachiaria decumbens* (cv. Basilisk), *Brachiária humidícola* (cv. Llanero) *Panicum maximum* (cv. Colônia, cv. Tanzânia, cv. Mombaça, cv. Aries, cv. Atlas, cv. Aruana), *Cynodon* spp (cv. Estrela africana, cv. Tifton), *Cenchrus ciliaris* cv. Buffel. As leguminosas analisadas foram *Leucaena* spp cv. Leucena, *Gliricidia sepium* cv. Gliricídia, *Cajanus cajan* quando preto, *Stylosanthe capitata* + *S. macrocephala* cv. Campo grande, *stylosanthes guianensis* cv Mineirão. Foram avaliados massa seca definitiva (105°C), PB (Proteína bruta), FDN (Fibra em Detergente Neutro) e FDA (Fibra em Detergente Ácido) os valores obtidos representam a composição medias das forrageiras avaliadas. Com a avaliação dos valores obtidos com os encontrados na literatura, foi verificada uma semelhança para as gramíneas analisadas, as leguminosas no tocante proteína, quando comparado com a literatura os valores só foram satisfatórios para os cultivares de estilosante.

PALAVRAS-CHAVE: análise, gramíneas, leguminosas

BROMATOLOGY FORAGE SPECIES IN TOCANTINS STATE

ABSTRACT

The chemical analysis consists of parameters to know the composition of food in terms of quality. This study aims to evaluate the bromatology of grasses and legumes in Tocantins state. Were carried out chemical analysis of different crops, and 19 forage species in two families, Poaceae fourteen cultivars, Leguminosae with five species, other than forage. Grasses were analyzed *Brachiaria brizantha* (cv. Marandu, cv. MG4, cv. Xaraes) *Brachiaria decumbens* (cv. Basilisk), *Brachiária humidícola* (cv. Llanero) *Panicum maximum* (cv. Colônia, cv. Tanzania, cv. Mombaça, cv. Aries, cv. Atlas, cv. Aruana), swards (cv. Star African cv. Tifton), *Cenchrus ciliaris* cv. Buffel. Legumes were analyzed *Leucaena* spp cv. Leucaena, *Gliricidia sepium* cv. Gliricídia, black pea *Cajanus cajan*, *Stylosanthes capitata* + *S. macrocephala* cv. Campo Grande, *Stylosanthes guianensis* cv Mineirão. We evaluated final dry mass (105°C), CP (crude protein), NDF (Neutral Detergent Fiber) and ADF (acid detergent fiber) values obtained represent the composition of medium

forages. By evaluating the values obtained with those found in literature, there was a similar analysis for the grasses, legumes regarding protein, compared with literature values were not satisfactory to stylosanthes cultivars.

KEYWORDS: analysis, grasses, legumes

INTRODUÇÃO

Na região norte do Tocantins, como em outras regiões do país o sistema produtivo pecuário, é baseado predominantemente na utilização de pastagens, contudo o desempenho dos animais ruminantes neste sistema esta estreitamente ligada com a qualidade da forrageira oferecida. O valor nutritivo das plantas forrageiras pode estar relacionado às características genéticas de estrutura da planta, relação folha/colmo (F/C) e teores de Fibra em Detergente Ácido (FDA) e Fibra em Detergente Neutro (FDN), (MINSON, 1971; KAYONGOMOLE et al., 1974; e EUCLIDES et al., 1995) citados por MACHADO et al. (1998). E neste contexto a composição bromatológica fornece alguns indicativos do potencial nutritivo das forrageiras utilizadas, com teor de proteína bruta, FDN (Fibra em Detergente Neutro), e FDA (Fibra em Detergente Ácido), é importante ressaltar que a qualidade da forrageira esta ligada com o cultivar utilizado, manejo e clima.

No cerrado brasileiro grande parte das pastagens cultivadas, são do gênero *Brachiaria*, por sua espécie ser reconhecida pela sua adaptação aos vários ecossistemas e as baixas exigências nutricionais, isto viabiliza a pecuária em solos ácidos e fracos (VALLE et al. 2000). No entanto outras forrageiras são largamente utilizadas como as do gênero *Panicum*, não devendo ignorar o uso de outras forrageiras, como as do gênero *Cynodon*, que tem pouca utilização nos sistemas de produção, sendo adequada para alimentar vacas de menor potencial de produção (ALVIM et al, 2003), os estudos no campo da fertilidade do solo permite trabalhar com uma diversidade muito grande de forragens em solos antes considerados inadequados.

O objetivo deste trabalho foi avaliar qualitativamente, espécies forrageiras de gramíneas e leguminosas, pertencentes a um campo agrostológico no Norte do estado do Tocantins, com o intuito de se conhecer seus teores de proteína, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido, sendo os resultados comparados com os resultados de outros autores.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Fundação Universidade Federal do Tocantins no Campus Universitário de Araguaína, Zona Rural - Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia localizada na BR-153, km 112. O material colhido pertence a um campo agrostológico presente na Universidade Federal do Tocantins da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, no campus universitário de Araguaína, sendo composto por 19 espécies forrageiras, sendo composto por duas famílias distintas de forrageiras, Poaceae com quatorze cultivares, Leguminosae com cinco espécies. As gramíneas (Poaceae) analisadas foram das espécies *Brachiaria brizantha* (cv. Marandu, cv. MG-4, cv. Xaraes) *Brachiaria decumbens* (cv. Basilisk), *Brachiária humidícola* (cv. Llanero), *Panicum maximum* (cv. Colônia, cv. Tanzânia, cv. Mombaça, cv. Aries, cv. Atlas, cv. Aruana), *Cynodon* spp (cv. Estrela africana, cv. Tifton), *Cenchrus ciliaris* cv. Buffel. As leguminosas analisadas foram *Leucaena* spp (cv. Cunningham), *Gliricidia sepium* (cv. Gliricídia), *Cajanus cajan* (guandu preto), *Stylosanthe capitata* + *S. macrocephala* (cv. Campo grande) e *Stylosanthes guianensis* (cv. Mineirão).

Sendo o campo agrostológico composto por diversos canteiros e cada canteiro uma espécie forrageira.

O material foi coletado no primeiro semestre de 2008/1, sendo realizada, a pré-secagem em estufa com circulação forçada de ar a uma temperatura de 55°C por 16 h, depois moído até passar por uma peneira de um mm, e armazenado para análises, que foram realizadas no segundo semestre de 2009, correspondente ao período de estágio, para cada cultivar foram realizadas quatro análises para obtenção de um valor médio para cada amostra que representasse o material analisado. As atividades que foram realizadas no laboratório de nutrição animal, foram pesagem do material para determinação de massa seca definitiva a 105°C. Para determinação de nitrogênio (proteína bruta), foram pesadas três g de amostra de forragem em balança analítica com precisão de 0,0001 g, para a determinação de FDN (Fibra em Detergente Neutro), que compreende a celulose, hemicelulose e lignina, e FDA (Fibra em Detergente Ácido), que compreende a celulose e a lignina, foram pesadas um g.

Para determinação de matéria seca total (secagem definitiva) foi utilizada estufa com circulação forçada de ar, balança analíticas com precisão de 0,0001 g, dessecador e cadinhos de porcelana, inicialmente os cadinhos foram lavados e depois levados a estufa de 105°C permanecendo por duas horas, após este período eles foram levados ao dessecador até sua temperatura estabilizar com o ambiente, depois foram removidos do dessecador um de cada vez pesados e os pesos anotados. Após este procedimento foi pesado cerca de duas g de amostra para cada cadinho, com os pesos já conhecidos os cadinhos juntamente com as amostras foram levados para estufa de 105°C já pré-aquecida, o material ficou por 16 horas (durante a noite) após a permanência na estufa os cadinhos foram levados ao dessecador e permaneceram por cerca de 30 min. Após a estabilização da temperatura com o ambiente os cadinhos foram pesados e os pesos anotados, por diferença de massa é conhecido o valor de massa seca definitiva (SILVA & QUEIROZ 2004).

A determinação de proteína bruta foi pelo método de determinação do nitrogênio total, este método foi o padrão (método Kjeldahl), que é utilizado principalmente para forrageiras. Este método consiste em três passos básicos digestão, destilação e quantificação (titulação). É utilizado bloco digestor e destilador por arraste de vapor, balança analítica com precisão de 0,0001, tubo digestor, bureta de 50 mL, com graduação de 0,05 mL e erlenmeyer de 250 mL. Reagentes utilizados ácido bórico (H_3BO_3), Ácido clorídrico (HCl), Ácido sulfúrico concentrado (H_2SO_4) [96-98%], carbonato de sódio (Na_2CO_3), hidróxido de sódio (NaOH), sulfato de cobre pentaidratado ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$), sulfato de sódio anidro (Na_2SO_4), vermelho-de-metila ($C_{15}H_{15}N_3O_2$) e verde-de-bromocresol ($C_{21}H_{14}Br_4O_5S$). O procedimento para digestão é iniciado com a pesagem de 0,3 das amostras pré-seca, essas amostras são colocadas no tubo digestor e adicionado cinco mL de ácido sulfúrico concentrado (96-98%), e colocado o catalisador (10 partes de sulfato de sódio para um de sulfato de cobre pentaidratado), depois esses tubos são levados ao bloco digestor, bloco este que deve chegar atingir a temperatura de 350°C, esta temperatura é elevada de 50 a 50°C a cada 30 min. Este procedimento de digestão consome muito tempo, por isto o material é deixado de um dia para o outro. A destilação é o segundo passo, antes de proceder a destilação é acrescentado em torno de cinco mL de água destilada, este procedimento promove uma reação que eleva a temperatura, espera-se um tempo e depois da temperatura estabilizada o tubo é levado ao aparelho destilador de nitrogênio é acrescido ao tubo 25 mL da

solução de hidróxido de sódio a 25%, do outro lado é colocado um erlenmeyer com 50 mL de solução receptora de ácido bórico 4% (solução com vermelho-de-metila e verde-de-bromocresol), e então é iniciada a destilação, este processo é encerrado com a mudança de cor da solução receptora que é rosa e passa a ser verde, o material presente na solução receptora é levado para a titulação com uma solução padrão de ácido clorídrico (solução padronizada com carbonato de sódio), para quantificação da amônia, a titulação consiste na adição de ácido clorídrico na solução receptora até que esta volte a cor rosa, após a viragem a volume gasto da solução padrão de ácido clorídrico é anotado para ser utilizado no cálculo para determinar a proteína bruta (SILVA & QUEIROZ, 2004).

Na determinação de fibra o método utilizado é o proposto por VAN SOEST (1967) e relatado por SILVA & QUEIROZ (2004), que é baseado na separação das diversas frações que constitui as forrageiras, por meio de reagentes específicos, denominados detergentes. Um deles é o detergente neutro que é para separar o conteúdo celular que é formado por proteínas, gorduras, carboidratos solúvel, pectina, a parte insolúvel é a Fibra em Detergente Neutro (FDN), que é composta de celulose, hemicelulose, lignina e proteína danificada pelo calor e proteína da parede celular e minerais. Os reagentes utilizados foram acetona ((CH₃)₂CO), sal dissódico (EDTA), borato de sódio hidratado (Na₂B₄O₇.10H₂O), fosfato ácido de sódio anidro (Na₂HPO₄), hidróxido de sódio (NaOH), sulfato láurico sódico ((CH₃(CH₂)₁₀(CH₂OSO₃Na).(Na₂C₁₀H₁₄N₂ O₈.2H₂O)), sulfito de sódio anidro (Na₂SO₃) e trietileno glicol (C₆H₁₄O₄). Ele ainda propõe um detergente ácido específico para solubilizar a hemicelulose e alguns minerais, também a maior parte da proteína insolúvel, assim é obtido o resíduo em detergente ácido denominado Fibra em Detergente Ácido (FDA) constituída de celulose e lignina, também por proteína danificada pelo calor, parede celular e de minerais insolúveis (cinzas), os reagentes utilizados foram acetona ((CH₃)₂CO), ácido sulfúrico (H₂SO₄) [96-98%] e brometo-cetil-trimetiloamônio (CTAB). A digestão para obtenção do FDN e FDA foi realizado em aparelho de digestão de fibra Ankom, as amostras foram colocadas em saquinhos de tecido TNT 80 mm com 20 cm², sendo colocado um g de amostra seca em cada um, depois foram selados, (NUNES et al., 2005). Do material analisado será obtida um desvio padrão sedo comparado com a média para visualização da variação do material analisado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme metodologias descritas anteriormente foram avaliadas massa seca definitiva (105°C), PB, FDN, FDA, os valores obtidos representam medias das forrageiras avaliadas. Nas Tabelas 1 e 2 estão listadas as forrageiras com seus valores médios e respectivos desvios padrão de matéria seca definitiva, PB, FDN, FDA de gramíneas, leguminosas respectivamente.

Os valores apresentados de MS definitiva (105°C) demonstraram pouca variação para as cultivares dentro de cada espécie, afirmação esta comprovada quando verificado os desvios padrão, apenas o cultivar colônia apresentou maior variação em torno da média. Os valores de PB para os cultivares de *Brachiaria brizantha* foram inferiores aos valores encontrado por BENETT et al. (2008) que trabalhando com capim Marandu obtendo valor de 11,56%, enquanto que CHAMBELA NETO et al. (2008) trabalhando com a mesma cultivar encontrou valor de 12,67%. Valores estes superiores ao obtido neste trabalho (9,28%) Tabela 1. Distintos valores de PB encontrados para o mesmo cultivar podem esta relacionados com o tipo de solo, clima ou idade em que foi realizado o corte. Dentre os três

cultivares da *Brachiaria brizantha* analisadas a que apresentou o menor valor foi a cv. Xaraés 7,56% (Tabela 1) valor este inferior ao encontrado por PEREIRA et al. (2008), que trabalhando com vários cultivares de *Brachiaria* e dois corte obteve para o cv. Xaraés valor de 12,81 e 10,68% para o primeiro e segundo corte respectivamente. A cv. Basilisk (*Brachiaria decumbens*) apresentou valores médios de PB em torno de 10,34% com um desvio padrão em torno da média inferior a um. SANTOS et al. (2008), obteve valor médio de 6,9% para esta cultivar, valor este que o autor citado considera satisfatório por ser uma gramínea de 28 dias de rebrota.

TABELA 1. Valores de MS (105°C), PB, FDN, FDA para as diferentes cultivares de gramíneas.

Forrageiras		MS (105°C)	PB	FDN	FDA
Espécies	Cv	%			
<i>Brachiaria brizantha</i>	Marandu	91,73±0,28	9,28±1,13	73,00±0,63	35,52±0,32
	Xaraés	92,27±0,46	7,16±0,29	76,48±0,32	40,96±0,21
	MG-4	91,78±0,81	10,00±0,69	45,06±0,62	21,93±1,32
<i>Brachiaria decumbens</i>	Basilisk	92,92±0,78	10,34±0,21	72,10±0,45	34,24±0,42
<i>Brachiaria humidicola</i>	Llanero	92,38±0,17	13,75±0,13	76,47±0,21	36,15±0,43
<i>Panicum maximum</i>	Mombaça	90,67±0,56	9,21±0,84	76,11±0,71	41,17±0,52
	Tanzânia	91,80±0,64	8,95±0,95	72,94±0,73	39,41±0,62
	Aruana	92,05±0,07	6,84±0,75	76,87±0,41	39,77±0,31
	Atlas	88,68±0,81	12,28±2,41	53,96±1,41	37,49±0,98
	Áries	92,79±0,22	13,87±0,65	76,64±0,43	40,01±0,36
	Colonião	91,00±1,04	11,59±0,81	78,00±0,91	42,39±0,98
<i>Cynodon spp</i>	Estrela africana	88,36 ±0,54	9,37±0,1	77,98±0,33	37,57±0,21
	Tifton	89,47±0,43	11,93±0,31	72,36±0,23	34,37±0,42
<i>Cenchrus ciliaris</i>	Buffel	91,55±0,07	14,91±0,36	65,68±0,22	32,38±0,33

± desvio padrão em torno da média

MS: matéria seca, PB: Proteína bruta, FDN: Fibra em Detergente Neutro e FDA: Fibra em Detergente Ácido.

Na cv. MG4 foi encontrado teor médio de PB de 10%. A cv. Llanero apresentou valor médio de PB em torno de 13,75% o maior valor encontrado para uma cultivar dentro do gênero *Brachiaria*, nas análises realizadas, valor este acima do encontrado por PEREIRA et al. (2008) que trabalhando com varias cultivares de *Brachiaria* encontrou para a cv. Llanero teor de 11,07% para o primeiro corte e no segundo corte de 6,46%, o autor relata que no momento do segundo corte o capim apresentava maior quantidade de colmo e estava em pleno florescimento.

O capim Mombaça apresentou valor de PB superior a 7% (9,21%), autores afirmam que valores inferiores a 7% limitam a ingestão de MS. FREITAS et al. (2007), trabalhando com Mombaça obteve teor médio em torno de 7,74%. O menor teor de PB foi para a cv. Aruana que apresentou valor de 6,84% este resultado é diferente do encontrado por ZIMMER (1999), que trabalhando com duas alturas de pós-pastejo e duas doses de N, na estação seca do ano, obteve teor médio de PB de 18,7%. O valor de PB encontrado para o Capim Aruana também esta abaixo do valor obtido por SOUZA et al (2008) que trabalhando com irrigação e adubação nitrogenada encontrou valores de PB para o Capim Aruana planta inteira variando entre 7,44 a 14,24%, estes valores podem estar relacionados com o teor de nitrogênio utilizado ou a idade, condição esta que afeta em muito a qualidade da forrageira, este teor abaixo do nível mínimo de 7% pode acarretar problemas, no tocante alimentação animal, reduzindo o consumo. O teor médio encontrado para o

capim Atlas foi de 12,28% (Tabela 1), MACHADO et al. (1998), trabalhando com seis cultivares e dois acesso de *Panicum maximum* obteve teor médio de 12,23%, nível não muito diferente do obtido neste trabalho, SOUZA et al. (2006), concluirão que o capim Atlas foi o cultivar que apresentou melhor composição química entre os genótipos avaliados, pelo satisfatório teor protéico associado ao menor teor de FDN. O teor médio de PB encontrado para o capim Tanzânia foi de 8,95% enquanto que MAIA et al. (2000), trabalhando com sementeira e três frequência de cortes encontrou 10,9, 17,2 e 22,0% para o primeiro, segundo e terceiro corte respectivamente. Outros autores como BARBOSA & EUCLIDES (1997) e Machado et al. (1998) determinaram teores de PB de capim Tanzânia e obtiveram teores médios de 12,3 e 11,8%, respectivamente, ANDRADE (1993) obteve valores entre 11,6 e 10,5%, GERDES (1999), obteve para o capim Tanzânia aos 35 dias de crescimento valores de 15,5 e 8,0% de PB para folhas e caules, respectivamente, na época do verão. Altos de valores de PB podem estar relacionados com a quantidade de N utilizado, alguns autores relatam que as gramíneas respondem bem a níveis elevados de N, chegando a ter resposta em níveis de 1600 kg ha⁻¹ ano⁻¹ (WERNER, 1984). O capim colômbio apresentou o terceiro maior valor de PB para as cultivares de *P. maximum* 11,59% (Tabela 1), semelhante ao encontrado por EZEQUIEL & FAVORETTO (2000), que trabalhando com frequência de corte e idade de corte no mês de dezembro, obteve valores próximos levando em consideração o desvio padrão em torno da média ($\pm 0,81$). O capim Áries apresentou valor médio de PB em torno de 13,87%, valor este dentro da variação encontrada pela Matsuda que foi de 10 a 15%.

O cultivar Tifton 85 (*Cynodon* spp) apresentou teor de PB em torno de 11,93%, (Tabela 1), enquanto que GONÇALVES et al. (2001), trabalhando com três cultivares (Tifton 85, Tifton 44 e Coast-cross), e três idades de corte, encontrou valores de PB para cada corte no Tifton 85 16,98, 11,38 e 9,93%, apenas o segundo corte apresentou valor parecido ao encontrado neste trabalho. FAVORETTO et al. (2008) obteve valor de 13,95% para o grama estrela, em que a amostra foi obtido por meio de extrusa, o valor médio encontrado neste trabalho foi de 9,37%, valor este abaixo do encontrado pelo autor anteriormente citado, estes valores distintos podem estar relacionados com a seletividade dos animais. SOARES FILHO et al. (2000), trabalhando com vários cultivares de gramíneas obtiveram para o Tifton 85 na estação seca e chuvosa valores médios de 12,4 e 12,5% respectivamente, valores estes semelhantes ao obtido neste trabalho quando verificado o desvio padrão em torno da média.

O capim Buffel (*Cenchrus ciliaris*) apresentou o maior teor de PB para as gramíneas estudadas 14,91% (Tabela 1), valor este diferente dos encontrados por SOUZA & ESPÍNDOLA (2000), e SANTOS et al. (2005) que obtiveram no período seco do ano valores médios de 5,54 e 4,32% respectivamente, o último autor encontrou para o período chuvoso nível de 12,97%.

Os valores de FDN encontrados para os cultivares do gênero *Brachiaria* são bastante semelhantes apenas para quatro cultivares apenas o capim MG4 ficou abaixo de 55% (45,06%) Tabela 1, para se medir o nível de qualidade das forrageiras foram encontrados valores de 55 a 60% (VAN SOEST, 1994), valores estes que em altos níveis correlacionam-se de maneira negativa com o consumo. Os teores de FDN para os cv. Marandu, Xaraes, Basilisk e Llanero foram todos acima de 60% (73,00%; 76,48%; 72,10%; 76,47% respectivamente) isto é indicativo de idade avançada para os cultivares, PEREIRA et al. (2008), trabalhando com quatro cultivares de *Brachiaria* encontrou valores de FDN superiores a 60% resultado

semelhante foi obtido por COSTA et al. (2005), que estudando a *B. brizantha*, encontraram no período das águas, teores superiores a 60% de FDN.

Apenas cinco cultivares de *Panicum maximum* apresentaram teores acima de 60% exceto para o cultivar Atlas (53,96%) (Tabela 1), demonstrando ser uma gramínea com pouca idade quando cortada. EUCLIDES (1995), estudando várias cultivares de *P. maximum*, concluiu que valores de FDN inferiores a 55% são raros. Valores superiores a 65% são comuns em tecidos novos, e teores entre 75 e 80% são encontrados em materiais de maturidade avançada. CUNHA et al. (2007), trabalhando com turnos de irrigação e níveis de irrigação encontrou para o capim Tanzânia teor médio de FDN em torno de 61,9% valor este bem inferior ao encontrado neste trabalho (72,94%), e obtidos por BARROS et al. (2002); MACHADO et al. (1998) e BARBOSA & EUCLIDES (1997), em pastagens não irrigadas, que foram de 71,0; 71,1 e 72,9%, respectivamente. Para o capim Colômbia o teor de FDN foi em torno de 78,0%, valor este superior ao obtido por MACHADO et al. (1998), trabalhando com cultivares de *P. maximum* em duas alturas de corte encontrou teor de 70,5 e 96,2% para o primeira e segundo corte respectivamente. No capim Aruana o teor de FDN foi de 76,87%, enquanto que SOUZA et al. (2008), obteve para este cultivar planta inteira teor médio de 73,1%, este autor relata que não houve diferença nos teores de FDN entre folhas, caule e planta inteira.

FAVORETO et al. (2008), encontrou para a Gramma Estrela valor de FDN em torno de 69,34%, no presente trabalho o teor encontrados de FDN para o estrela africana foi de 77,98% (Tabela 1), este pode estar relacionado com a idade de corte do cultivar que na literatura citada foi de 30 dias. O Tifton 85 apresentou teor de 72,36% valor este inferior ao encontrado por AGUIAR et al. (2005), que trabalhando com Tifton 85 obteve valor médio de 74,23%, SOARES FILHO et al. (2002), obtiveram para a estação seca e chuvosa teores de 74,7 e 74,9%, respectivamente.

O Capim Buffel apresenta teor médio de FDN em torno de 65,68%, MOREIRA et al. (2007) trabalhando com pasto diferido obteve para o mês de setembro o menor valor de FDN 68,49%, enquanto que SANTOS et al., (2005), obteve para o mesmo mês teor de 74,23%, o teor encontrado neste trabalho demonstra qualidade para o capim Buffel, é notória a elevação do teor de FDN com o avanço do período seco.

Quanto a FDA os teores encontrados para os cultivares do gênero *Brachiaria* foram superiores a 30% exceto para o cv. MG4 (21,93%), isto demonstra que o capim MG4 apresentou melhor valor nutritivo em relação às outras cultivares estudadas. No Capim-Marandu foram encontrados valores médios de 35,55% (Tabela 1), teor este semelhante ao obtido por SANTOS et al. (2008), que trabalhando com cultivares de *Brachiaria* submetidas a diferentes níveis de adubações obteve teor médio de 34,2%, enquanto que PEREIRA et al. (2008), trabalhando com vários cultivares de *Brachiaria* encontrou teor de FDA em torno de 39,27% para o Marandu, o mesmo autor obteve para o Capim Xaraés teor de FDA de 38,96%, enquanto que nas análises realizadas o nível de FDA encontrado foi de 40,96%, valor este acima do encontrado pelo autor citado. Os teores de FDA estão relacionados com a parte da forrageira que é indigestível. É nesta fração que esta o constituinte que determina a qualidade da forrageira (celulose e lignina), em se tratando de índice de maturação. Segundo NUSSIO et al. (1998), forragens com valores de FDA em torno de 40%, ou mais, apresentam baixo consumo e menor digestibilidade. O cultivar Basilisk demonstrou valor médio de 34,24% com um desvio padrão em torno da média de 0,42, valor este inferior ao obtido por SANTOS et al. (2008), e PEREIRA et al.; (2008) obteve para este cultivar teor médio de 35,9 e 36,38%, respectivamente.

O teor médio de FDA obtido para o capim Mombaça foi de 41,17%, teor este inferior ao encontrado por MACHADO et al. (1998), que trabalhando com oito cultivares e duas alturas de corte obteve para este cultivar teor de 44,0 e 42,9% para o primeiro e segundo corte respectivamente. O capim Tanzânia apresenta teor médio de FDA em torno de 39,41% valor este considerado bom, enquanto que MACHADO et al. (1998), obteve para o capim Tanzânia no segundo corte valor de 42,1% pro período chuvoso, no período seco o teor encontrado foi de 40,4%. O cv. Aruana apresentou teor médio em torno de 39,77% (Tabela 1), valor este superior ao encontrado por SOUZA et al. (2008), que trabalhando com doses de N obteve para planta inteira 36,17%. O cv. Atlas apresentou teor médio de FDA em torno de 37,49%, valor este abaixo do nível máximo recomendado de FDA que é de 40%, MACHADO et al. (1998), obteve para cultivares de *P. maximum* valor médio de 42,85%, valor este superior ao encontrado neste trabalho. O Capim Colônião apresentou teor médio de FDA em torno de 42,39%, EZEQUIEL & FAVORETTO (2000), trabalhando com o cv. Colônião encontrou teores médios para colmo e folha no decorrer de seis semanas em torno de 40,6 e 35,5%; 42,0 e 35,9%; 42,0 e 37,6%; 43,4 e 37,2%; 43,0 e 37,2%; e 44,1 e 39,1% respectivamente.

Os cultivares do gênero *Cynodon* apresentaram teores 37,57 e 34,37% de FDA para Estrela Africana e Tifton (Tabela 1), respectivamente, teor parecido ao encontrado para o tifton foi obtido por AGUIAR et al. (2005), que trabalhado com tifton 85 encontrou teor de 34,77%. CASTRO (1997) relatou teor de 39% para FDA no grama estrela, valor este superior ao encontrado neste trabalho.

O capim Buffel apresentou teor de FDA em torno de 32,38% (Tabela 1) resultado este diferente do encontrado por MOREIRA et al. (2007), que trabalhando no período seco do ano obteve teor médio de 51,85%.

TABELA 2. Valores de MS (105 °C), PB, FDN e FDA para as diferentes cultivares de leguminosas.

Forrageiras		MS (105°C)	PB	FDN	FDA
Espécie	Cv	%			
<i>Leucaena spp</i>	Leucena	88,88±0,75	19,22±2,13	60,74±1,4	16,20±0,9
<i>Gliricidia sepium</i>	Gliricidia	85,12±0,22	13,97±0,26	43,87±0,28	25,29±0,32
<i>Cajanus cajan</i>	Feijão guandu	89,20±0,75	18,50±0,53	39,32±0,64	26,48±0,54
<i>Stylosante spp</i>	Campo grande	88,96±0,09	14,60±0,64	63,83±0,32	39,75±0,43
	Mineirão	88,85±0,23	13,32±1,23	58,80±0,54	42,52±0,91

± desvio padrão em torno da média

MS: matéria seca, PB: Proteína bruta, FDN: Fibra em Detergente Neutro e FDA: Fibra em Detergente Ácido.

O teor de MS (105 °C) não apresentou uma grande variação. Os valores médios de PB encontrados para Leucena foram de 19,22%, enquanto que SCAPINELLO et al. (2000), mostra teores de 15,87% para o feno de Leucena. PRIMAVESI et al. (1994), trabalhando com quatro espécies de Leucena obteve teor médio de PB de 18,57% para folhas, e de 6,41% para haste. Os autores citados encontraram teores inferiores de PB, isto pode esta ligado a utilização de apenas folhas, ignorando assim o teor de proteína das hastes.

O teor médio de PB encontrado para Gliricidia foi de 13,97% nível este inferior ao encontrado na literatura, que relata haver uma variação de 20 a 30% de PB para as folhas. COSTA et al. (2009), encontrou teor de PB superior ao observado neste trabalho, relatando teor de 24,11%. O valor encontrado neste trabalho esta muito abaixo dos valores encontrado na literatura, isto pode está ligado à idade em que as amostras foram obtidas.

O Feijão Guandu apresentou teor médio de PB em torno de 18,5% teor este inferior ao obtido por MIRANDA et al. (2008), que foi de 19,98%, o mesmo autor relata que 25% da proteína bruta do Feijão Guandu não esta disponível ao animal.

Os níveis médios de PB encontrados para os cultivares de *Stylosante spp* foram de 14,65 e 13,32% Tabela 2, para o Campo grande e Mineirão respectivamente, o valor encontrado para o Mineirão foi o menor dentro das leguminosas. COSTA et al. (2002), trabalhando com doses crescentes de calcário, e dois cortes obteve para o cultivar Mineirão teor de PB de 15,50% no primeiro corte e 15,85 para o segundo corte. Esses teores de proteína estão próximos aos encontrados e tomados como padrão para o *Stylosanthes guianensis* cv. Mineirão, que variam entre 12 e 18% (EMBRAPA, 1998). Devido a este alto teor de proteína bruta esta leguminosa pode ser utilizada com banco de proteína, sendo oferecida aos animais no período seco do ano, podem também ser utilizadas para elevar o teor de proteína das silagens.

O teor de FDN encontrado para a Leucena foi de 60,74%, teor este acima do obtido por SCAPINELLO et al. (2000), 48,11%. PRIMAVESI et al. (1994), obteve teor médio de 29,1% para folha e para haste de 71,01%. O teor obtido neste trabalho esta acima do encontrado por estes autores citados, isto pode estar ligado a utilização de folhas e hastes analisadas em conjunto, como verificado o teor de FDN da haste é bem superior ao encontrado neste trabalho e nos outros, isto devido ao alto teor de lignina da haste.

A Gliricidia apresentou teores médios de 43,87% de FDN, teor este superior ao obtido por COSTA et al. (2009), que trabalhando com folhas e brotos tenros obteve 38,81%.

No Feijão Guandu foi encontrado teor médio de FDN em torno de 39,32% Tabela 2, MIRANDA et al. (2008), trabalhando com cinco leguminosas diferentes obteve o maior teor de FDN para o Feijão Guandu 58,22%, nível este muito superior ao encontrado neste trabalho.

Os valores encontrados para os cultivares de Estilosante foram de 63,83 e 58,80% para o Campo Grande e Mineirão respectivamente, PACIULLO et al. (2003), trabalhando com consorcio, obteve para o Mineirão teor médio de FDN em torno de 57,5% teor este próximo do encontrado neste trabalho.

Os níveis de FDA para a Leucena foram de 16,20% Tabela 2, valor este próximo ao encontrado por MIRANDA et al. (2008), 12,47%, enquanto que DANTAS et al. (2008), trabalhando com ensilagem de leguminosa em diferentes aberturas de silo, o autor obteve teor de 32,54%, este auto valor de FDA o autor atribui ao estágio fenológico da planta e as partes que foram ensiladas.

O teor de FDA encontrado para a Gliricidia foi de 25,29% (Tabela 2), enquanto que DANTAS et al. (2008), obteve teor de 32,07%, teor este superior ao obtido neste trabalho, enquanto que COSTA et al. (2009), obteve teor próximo de FDA 24,30%, o autor citado recomenda a inclusão das folhas de Gliricidia na alimentação de ovinos.

O Feijão Guandu apresentou valor médio de FDA em torno de 26,46% (Tabela 2), valor este inferior ao encontrado por MIRANDA et al. (2008), que avaliando cinco tipos distintos de leguminosa obteve nível de FDA para o guandu em torno de 33,97% teor este superior as demais leguminosas analisadas.

Os dois cultivares de Estilosante apresentou valores de FDA média em torno de 39,75 e 42,52% para o Campo grande e Mineirão respectivamente, as leguminosas de um modo geral apresentam um teor de FDN e FDA, inferior ao das

gramíneas tropicais, isto está ligado ao ciclo fotossintético que é diferente para todas as famílias estudadas.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos para as gramíneas de um modo geral não apresentarão grande diferença em relação à literatura consultada, tendo em vista que dados referente à região do presente estudo são muito escassos. As leguminosas apresentarão uma maior variação com relação à literatura consultada em relação aos teores de PB, embora alguns teores de PB ficaram dentro da variação encontrada na literatura. Os resultados obtidos neste trabalho mostram semelhança aos resultados encontrados nas literaturas consultadas, demonstrando assim que sua utilização na região do Tocantins é recomendada.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio e bolsas concedidas

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, A.P.A.; MORAES NETO, A.R.; PAIXÃO, J.B.; APONTE, J.E.E.; RESENDE, J.R.; BORGES, L.F.C.; MELO JUNIOR, L.A.; SILVA, V.F. Composição química da forragem do capim Tifton 85 ("*Cynodon dactylon*" x "*Cynodon nlemfuensis*" cv. Tifton 68) em pastagens intensivas. In: ZOOTEC, 2005, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2008.

ALVIM, M. J.; BOTREL, M. A.; REZENDE, H.; XAVIER, D. F. Avaliação sob pastejo do potencial forrageiro de gramíneas do gênero *Cynodon*, sob dois níveis de nitrogênio e potássio. **R. Bras. Zootec.**, Viçosa, v. 32, n. 1, Feb. 2003.

ANDRADE, I. F. Produtividade de gramíneas sob pastejo em cerrado do Triângulo Mineiro. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.22, n.4, p.679-693, 1993.

BARBOSA, R.A.; EUCLIDES, V.P.B. Valores nutritivos de três ecotipos de *Panicum maximum*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34. 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. p.53-55.

BARROS, C.O.; PINTO, J.C.; EVANGELISTA, A.R.; MUNIZ, J.A.; ANDRADE, I.F.; SANTOS, R.A. Rendimento e composição química do capim Tanzânia estabelecido com milheto sob três doses de nitrogênio. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v.26, n.5, p.1068-1075, 2002.

BENNETT, C.G.S.; SILVA, S.K.S.; BERGAMASCHINE, A.F.; FABRICIO, J.A. Produtividade e composição bromatológica do capim-marandu a fontes e doses de nitrogênio. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v.32, n.5, p.1629-1636, 2008.

CASTRO, F.G.F. Efeito da idade de corte sobre a produção, composição química-bromatológica, digestibilidade in vitro da matéria seca e da matéria orgânica e conteúdo ácido cianídrico de *Cynodon nlemfuensis* Vanderyst var. *nlemfuensis* cv.

'Florico'. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1997. 127p. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1997.

CHAMBELA NETO, A.; FERNANDES, A.M.; DERESZ, F.; VIEIRA, R.A.M.; FONTES, C.A.A.; DEMINICIS, B.B.; BONAPARTE, T.P. Composição químico-bromatológica e digestibilidade de três gramíneas tropicais em minas gerais. **Archivos de zootecnia**. v.57, n.219, p.357-360, 2008.

COSTA, B.M.; SANTOS, I.C.V.; OLIVEIRA, G.J.C.; PEREIRA, I.G. avaliação de folhas de *Gliricidia sepium* (JACQ.) walp por ovinos. **Archivos de zootecnia**. v.58, n.221, p.33-41, 2009.

COSTA, K.A.P.; OLIVEIRA, I.P.; ROSA, B.; FARIA, C.D.; CUSTÓDIO, D.P. Avaliação do desenvolvimento e absorção de nutrientes pelo *Stylosanthes guianensis* cv. Mineirão sob doses crescentes de calcário em solo do cerrado. **Ciência Animal brasileira**. v.3, n.2, p.13-19, 2002.

COSTA, K.A.P.; RODRIGUES, R.B.; OLIVEIRA, I.P.; SAMPAIO, F.M.T.; MAGALHÃES, R.T.; RABELO, N.A., RODRIGUES, C.; OLIVEIRA, A. Efeito da estacionalidade na produção de matéria seca da parte aérea e composição bromatológica da *Brachiaria brizantha* cv. Marandú. **Ciência Animal Brasileira**, v.6, n.3, p.187-193, 2005.

CUNHA, F.F.; SOARES, A.A.; PERREIRA, O.G.; MANTOVANI, E.C.; SEDIYAMA, G.C.; ABREU, F.V.S.; Composição bromatológica e digestibilidade "in vitro" da matéria seca do capim tanzânia irrigado. **Biosci. J.**, Uberlândia, v.23, n.2, p.25-33, 2007.

DANTAS, F.R.; ARAÚJO, G.G.L.; BARROSO, D.D.; MEDINA, T. Qualidade das silagens de leucena (*Leucaena leucocephala*) e gliricídia (*Gliricidia sepium*) sob diferentes épocas de abertura dos silos. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 5., 2008, Aracaju. **Anais...** Aracaju: SNPA, 2008.

MATSUDA; <http://www.matsuda.com.br/data> 19/11/09

EMBRAPA CERRADOS. Estabelecimento e utilização do estilosantes Mineirão. Planaltina: Embrapa Cerrados, 1998. 6p. Comunicado Técnico, 74.

EUCLIDES, V.P.B. Valor alimentício de espécies forrageiras do gênero *Panicum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12. 1995, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1995. p.245-276.

EZEQUIEL, J.M.B.; FAVORETTO, V. Efeito do Manejo Sobre a Produção e Composição Química de Perfilhos do Capim-Colômbio (*Panicum maximum* Jacq.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1596-1607, 2000.

FAVORETO, M.G.; DERESZ, F.; FERNANDES, A.M.; VIEIRA, R.A.M.; FONTES, C.A.A. Avaliação nutricional da grama-estrela cv. Africana para vacas leiteiras em condições de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.2, p.319-327, 2008.

FREITAS, K.R.; RODA, B.; RUGGIRO, J.A.; NASCIMENTO, J.L.; HEINEMAM, A.B.; MACEDO, R.F.; NAVES, M.A.T.; OLIVEIRA, I.P. Avaliação da composição químico – bromatológica do Capim Mombaça (*panicum maximum* jacq.) Submetido a diferentes Doses de nitrogênio. **Biosci. J.** Uberlândia, v.23, n.3, p.1-10, 2007.

GERDES, L. Algumas características agronômicas, morfológicas e de valor nutritivo dos capins Marandú, Setária e Tanzânia. Pirassununga, SP: USP, 1999. 82 p. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia/Universidade de São Paulo, 1999.

GONÇALVES, G.D.; SANTOS, G.T.; JOBIM, C.C.; CECATO, U.; DAMASCENO, J.C.; Branco, A. F.; SILVA K. T. Determinação das frações de proteína e de carboidratos de gramíneas do gênero *Cynodon* em idades ao corte. **Acta Scientiarum**, Maringá, v.23, n.4, p.789-794, 2001.

KAYONGO - MOLE, H., THOMAS, S.W., ULLREY, D.E. Chemical composition and digestibility of tropical grasses. *J. Agric of Puerto Rico*, v.15, n.2, p.185-200, 1974.

MACHADO, A.O.; CECATO, U.; MIRA, R.T.; PEREIRA, L.A.F.; DAMASCENO, J.C. Avaliação da composição química e digestibilidade “*in vitro*” da matéria seca de cultivares e acessos de *Panicum maximum* Jacq. sob duas alturas de corte. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.27, n.5, p.1057-1063, 1998.

MAIA, M.C.; PINTO, J.C.; ANDRADE, I.F.; Estabelecimento de pastagem de capim-tanzânia usando milho como cultura acompanhante. **Rev. bras. zotec.**, v.29, n.5, p.1312-1319, 2000.

MINSON, D.J. The digestibility and voluntary intake of six varieties of *Panicum*. *Aust. J. Exp. Agric. An. Husb.*, v.11, p.18-25, 1971.

MIRANDA, L.F.; PEREIRA, E.S.; RODRIGUES, M.N.; GONTIJO NETO, M.M.; ARUDA, A.M.V. Avaliação da composição protéica e aminoacídica de forrageiras tropicais. **Revista Caatinga**. Mossoró, v.21, n 1, p 36-42, 2008.

MOREIRA, J.N.; LIRA, M.A.; SANTOS, M.V.F.; ARAÚJO, G.G.L.; SILVA, G.C. Potencial de produção de capim Buffel na época Seca no semi-árido pernambucano. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.20, n.3, p.22-29, 2007.

NUNES, C.S.; TORO-VELASQUEZ, P.A.; CARRILHO, E.N.V.M.; SOUZA, G.B.; OLIVEIRA, S.G.; BERCHIELLI, T.T. Material alternativo para confecção de filtros empregados na metodologia. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 42. 2005, Goiânia-GO. 42 Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2005.

NUSSIO, L.G.; MANZANO, R.P.; PEDREIRA, C.G.S. Valor alimentício em plantas do gênero *Cynodon*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASAGEM, 15., 1998, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ/ESALQ, 1998, p.203-242.

PACIULLO, D.S.C.; AROEIRA, L.J.M.; ALVIM, M.J.; CARVALHO, M.M. Características produtivas e qualitativas de pastagem de braquiária em monocultivo e consorciada com estilosantes. **Pesq. agropec. bras., Brasília**, v.38, n.3, p.421-426, 2003.

PEREIRA, R.C; RIBEIRO, K.G.; PEREIRA, O.G.; RIGUEIRA, J.P.S.; SILVA, J.L.; SANTOS, J.M. Composição químico-bromatológica em cultivares de *Brachiaria*. In: Simpósio nacional cerrado, 9., 2008, Brasília. **Anais...** Brasília.

PRIMAVESI, A.C.P.A.; NOGUEIRA, A.R.A.; PRIMAVESI, O.; GODOY, R.; BATISTA, L.A.R.; NOVAES, N.J. Avaliação de genótipos de *Leucena spp.* Nas condições edafoclimáticas de São Carlos, SP: II. Determinações bromatológicas no período de estabelecimento. **Sci. Agric.** Piracicaba, v.51, n.1, p.53-57, 1994.

SANTOS, G.R.A.; GUIM, A.; SANTOS, M.V.F.; FERREIRA, M.A.; LIRA, M.A.; DUBEUX JÚNIOR, J.C.B.; SILVA, M.J.; Caracterização do Pasto de Capim-Buffel Diferido e da Dieta de Bovinos, Durante o Período Seco no Sertão de Pernambuco. **Revista Brasileira de Zootecnia.** v.34, n.2, p.454-463, 2005.

SANTOS, L.C.; BONOMO, P.; SILVA, C.C.F.; PIRES, A.J.V.; VELOSO, C.M.; PATÊS, N.M.S. Produção e composição química da *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria decumbens* submetidas a diferentes adubações. **Ciência Animal Brasileira**, v.9, n.4, p.856-866, 2008.

SCAPINELLO, C.; FURLAN, A.C.; JOBIM, C.C.; FARIA, H.G.; FIGUEIREDO, D.F.; HERNANDES, A.B. Valor nutritivo e utilização do feno de leucena (*Leucaena leucocephala* cv. Cunningham) para coelhos em crescimento. **Acta Scientiarum**, v.22, n.3, p.829-833, 2000.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos.** 3ª ed. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG. 2004.

SOARES FILHO, C.V.; RODRIGUES, L.R.A.; PERRI, S.H.V. Produção e valor nutritivo de dez gramíneas forrageiras na região Noroeste do Estado de São Paulo. **Acta Scientiarum.** Maringá, v.24, n.5, p.1377-1384, 2002.

SOUZA, A.A.; ESPÍNDOLA, G.B.; Bancos de Proteína de Leucena e de Guandu para Suplementação de Ovinos Mantidos em Pastagens de Capim-Buffel. **Rev. bras. Zootec.** v.29, n.2, p.365-372, 2000.

SOUZA, C.G.; SANTOS, M.V.F.; SILVA, M.C.; CUNHA, M.V.; LIRA, M.A. Medidas qualitativas de cultivares de *Panicum Maximum* jacq. Submetidos a adubação Nitrogenada. **Caatinga**, Mossoró, v.19, n.4, p.333-338, 2006.

SOUZA, T.C.; MISTURA, C.; ARAÚJO, G.G.L.; LOPES, R.S.; LIMA, A.R.S.; SOARES, P.A.; OLIVEIRA H.S. Qualidade bromatológica do capim-aruaçu irrigado e adubado com Nitrogênio. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 5., 2008, Aracaju. **Anais...** Aracaju: SNPA, 2008.

VALLE, C.B.; EUCLIDES, V.P.B.E.; MACEDO, M.C.M. Características das plantas forrageiras do gênero *Brachiaria*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 17, 2000, Piracicaba, **Anais...** 17^o Simpósio sobre o manejo da pastagem, Piracicaba: FEALQ, 2000, p.65-108.

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

WERNER, J.C. **Adubação de pastagens**. Nova Odessa: Instituto de Zootenia, 1984. 49p. (Boletim Técnico, 18).

ZIMMER, A.H. Efeito de níveis de nitrogênio e de resíduos pós-pastejo sobre a produção, a estrutura e a qualidade das cultivares Aruana e Vencedor de *Panicum maximum*. 1999. 213p. **Tese** (Doutorado), Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal, 1999.