



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MONTES CLAROS

**COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DE
CULTIVARES DO CAPIM *BUFFEL* EM
DIFERENTES ESTAÇÕES DO ANO
SUBMETIDOS À ADUBAÇÃO
NITROGENADA**

ISABELLA COUTINHO DE BARROS

2010

ISABELLA COUTINHO DE BARROS

**COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DE CULTIVARES DO
CAPIM *BUFFEL* EM DIFERENTES ESTAÇÕES DO ANO
SUBMETIDOS À ADUBAÇÃO NITROGENADA**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Montes Claros, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de concentração em Produção Animal, para obtenção do título de “Mestre”.

Orientador
Prof. DSc. Dorismar David Alves

UNIMONTES
MINAS GERAIS-BRASIL
2010

B277c

Barros, Isabella Coutinho.

Composição bromatológica de cultivares de capim *Buffel* em diferentes estações do ano submetidos à adubação nitrogenada [manuscrito] / Isabella Coutinho Barros. – 2010.

63 p.

Dissertação (mestrado)-Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual de Montes Claros- Unimontes, 2010.

Orientador: Prof. DSc. Dorismar David Alves

1. Adubação nitrogenada. 2. Capim *Buffel*. I. Alves,

Catálogo: Biblioteca Setorial Campus de Janaúba

ISABELLA COUTINHO DE BARROS

**COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DE CULTIVARES DO
CAPIM *BUFFEL* EM DIFERENTES ESTAÇÕES DO ANO
SUBMETIDOS À ADUBAÇÃO NITROGENADA**

APROVADA em 30/08/2010.

Prof. *DSc.* Dorismar David Alves
(Orientador)

Prof^a.*DSc.* Eleuza Clarete Junqueira
de Sales
(Coorientadora)

Prof. *DSc.* Luiz Henrique Arimura
Figueiredo

Prof. *DSc.* Cláudio Manoel Teixeira
Vitor

**UNIMONTES
MINAS GERAIS-BRASIL
2010**

DEDICO

À minha mãe, Maria Elza Coutinho, pelo amor incondicional,
pela presença constante, e exemplo de amor e fé,
e pela dedicação de todos os dias de minha vida;
A meu irmão, Frederick Coutinho de Barros,
pelo amor e carinho dedicados a mim.

OFEREÇO

A Saulo de Matos Silva, pelo apoio, incentivo,
companheirismo e por acreditar em minha jornada.
É o amor de toda uma vida.

AGRADECIMENTOS

A Deus, força maior em minha vida, à Nossa Senhora Aparecida, luz de mãe.

Ao professor Dorismar David, pela paciência, e pela oportunidade, orientação, acolhida e confiança na realização do meu trabalho.

À Universidade Estadual de Montes Claros, através do departamento de pós-graduação em Zootecnia, pela oportunidade de realização do mestrado.

À CAPES, pela concessão da bolsa de estudo e apoio institucional.

À professora Eleuza Clarete Junqueira de Sales, pela atenção, amizade e ajuda sempre.

Ao professor Vicente Ribeiro Rocha Júnior, pelos ensinamentos e auxílio no laboratório.

Ao professor Luiz Henrique pela atenção

A todos os professores que por minha vida escolar passaram e com certeza deixaram em mim um ensinamento.

Aos funcionários da UNIMONTES, meu sincero agradecimento.

Ao Claudio Manoel Teixeira Vitor por ter cedido o material experimental, juntamente com o Edson Marcos Viana Porto.

À colega de mestrado, Susi Cristina, pela companhia em incansáveis viagens a Janaúba.

Ao colega André, por ter me ensinando os “segredos do laboratório” e pela grande amizade.

Aos Colegas de mestrado, Poliana, Bruno Denucci, Luciano Macena, Ramon, Ariomar, pela ajuda.

Aos estagiários, Célio, César, Ana Cássia, Luiz, Weiber, Marquinhos e, em especial, a Renata, pelo apoio e ajuda.

À colega, Jussara Barros, pela amizade e por tornar esta caminhada mais divertida.

A Jamaika, Alberto, Luiza e João Alberto, por me acolherem tão afetosamente em sua casa.

A minha mãe sempre, pelo incentivo; a meu irmã,o pelo apoio.

A toda a família, tios, tias, primos e primas que rezam sempre por mim.

A Saulo, por sempre estar ao meu lado, apoiando e escutando todas as vezes em que precisei.

A todas as pessoas não mencionadas, mas que sempre estiveram ao meu lado nos grandes ou pequenos momentos, ajudando de alguma forma na conclusão deste trabalho. Eu não os esqueci;

Sintam-se todos vitoriosos.

Muito obrigada.

BIOGRAFIA

ISABELLA COUTINHO DE BARROS, filha de Nilson dos Santos Barros e Maria Elza Coutinho, nasceu em Salinas, Minas Gerais, em 27 de março de 1985.

Em dezembro de 2002 concluiu o curso técnico Agrícola com habilitação em Zootecnia, na Escola Agrotécnica Federal de Salinas, Minas Gerais.

Em dezembro de 2007, graduou-se em Zootecnia pela Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES), Janaúba, Minas Gerais.

Em março de 2008, ingressou no programa de Pós-graduação em Produção Animal no Semiárido da UNIMONTES, na área de Nutrição Animal e, em agosto de 2010, defendeu sua dissertação.

Em abril de 2010, ingressou no Instituto Mineiro de Agropecuária, como fiscal assistente de Inspeção.

SUMÁRIO

Lista de Tabelas.....	i
Lista de Figuras.....	iii
Lista de Abreviaturas.....	iv
Resumo.....	v
Abstract.....	vi
1- INTRODUÇÃO.....	1
2-REVISÃO DE LITERATURA.....	4
2.1- Capim <i>Buffel</i> (<i>Cenchrus ciliaries</i> L.).....	4
2.2- Composição Bromatológica.....	7
2.3-Adubação Nitrogenada.....	10
3-MATERIAL E MÉTODOS.....	16
4-RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	22
4.1- Período de Verão.....	22
4.2- Período de Outono.....	32
5-CONCLUSÕES.....	38
6-REFERÊNCIAS.....	39

LISTA DE TABELAS

- TABELA 1.** Caracterização físico-química de amostra de solo coletada na área experimental (0-20 cm), Nova Porteirinha, 2008..... **18**
- TABELA 2.** Teores médios (porcentagem na matéria seca) e equações de regressão (ER) ajustadas com os respectivos coeficientes de determinação (R^2) de proteína bruta (PB), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN), nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA) cinzas, e extrato etéreo (EE) da planta inteira de cultivares do capim *Buffel* no período do verão, em função das doses de nitrogênio aplicadas..... **22**
- TABELA 3.** Teores médios (porcentagem na matéria seca) e equações de regressão (ER) ajustadas com os respectivos coeficientes de determinação (R^2) da fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina e carboidratos totais (CHOT) da planta inteira de cultivares do capim *Buffel* no período do verão, em função das doses de nitrogênio aplicadas..... **26**
- TABELA 4.** Teores médios (porcentagem na matéria seca) de proteína bruta (PB), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN), nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), cinzas e extrato etéreo (EE), com respectivos coeficientes de variação (CV), da planta inteira de três cultivares do capim *Buffel*, no período de verão..... **28**
- TABELA 5.** Teores médios (porcentagem na matéria seca) de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina e carboidratos totais (CHOT), com respectivos coeficientes de variação (CV), da planta inteira de três cultivares do capim *Buffel*, no período de verão..... **31**

- TABELA 7.** Teores médios (porcentagem na matéria seca) e equações de regressão (ER) ajustadas com os respectivos coeficientes de determinação (R^2) da fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina e carboidratos totais (CHOT) da planta inteira de cultivares do capim *Buffel* no período do outono, em função das doses de nitrogênio aplicadas..... **34**
- TABELA 8.** Teores médios (porcentagem na matéria seca) de proteína bruta (PB), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN), nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), cinzas e extrato etéreo (EE), com respectivos coeficientes de variação (CV), da planta inteira de três cultivares do capim *Buffel*, no período de outono..... **35**
- TABELA 9.** Teores médios (porcentagem na matéria seca) de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina e carboidratos totais (CHOT), com respectivos coeficientes de variação (CV), da planta inteira de três cultivares do capim *Buffel*, no período de outono..... **36**

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1.	Médias mensais de temperatura do período experimental comparadas com a média dos últimos 20 anos (1987 a 2007).....	17
FIGURA 2.	Totais mensais de precipitação durante o período experimental comparados com a média dos últimos 20 anos (1987 a 2007).....	17
FIGURA 3.	Vista parcial da área experimental.....	19

LISTA DE ABREVIATURAS

PB	Proteína Bruta
FDN	Fibra em detergente neutro
FDA	Fibra em detergente ácido
LIG	Lignina
CNZ	Cinzas
NIDN	Nitrogênio insolúvel em detergente neutro
NIDA	Nitrogênio insolúvel em detergente ácido
EE	Extrato etéreo
MS	Matéria seca
CEL	Celulose
HEM	Hemicelulose
CHOT	Carboidratos Totais
N	Nitrogênio

RESUMO GERAL

BARROS, Isabella Coutinho. Composição bromatológica de cultivares de capim *Buffel* em diferentes estações do ano submetidos à adubação nitrogenada. 2010. 63p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, MG.¹

Este trabalho foi realizado com o intuito de avaliar a composição bromatológica de cultivares de capim *Buffel* em diferentes estações do ano, submetidos à adubação nitrogenada. A pesquisa foi conduzida na Fazenda Experimental da EPAMIG, na cidade de Nova Porteirinha - MG, no período de novembro de 2008 a maio de 2009, para avaliar o efeito da adubação nitrogenada na composição bromatológica de três cultivares de capim *Buffel* e o efeito das estações do ano sobre a mesma. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (DBC) em esquema fatorial 3 x 4 (três cultivares do capim *Buffel* - *Cenchrus ciliaris* cv. Grass, *C. ciliaris* cv. PI 295658 e *C. ciliaris* cv. Áridus e quatro doses de nitrogênio (0, 75, 150 e 225 kg/ha de nitrogênio) respectivamente, com três repetições, totalizando 36 unidades experimentais. A adubação nitrogenada foi parcelada em três aplicações (1/3 da dose total) durante o período chuvoso, após o corte de uniformização, utilizando-se como fonte de nitrogênio o sulfato de amônio e aplicado a lanço. Para efeito das análises estatísticas, foram utilizados os valores médios relativos a dezembro/2008, janeiro/2009, fevereiro/2009 caracterizando o verão e março/2009, abril/2009 e maio/2009 caracterizando o outono. Não houve efeito da interação entre os fatores dose de nitrogênio e cultivar. A aplicação da adubação nitrogenada, no período de verão, propiciou um aumento de 30% nos teores de proteína bruta, atingido teor máximo de 10,90% na dosagem de 144,12kg N/ha. A cultivar PI295658, no verão, apresentou menor teor de proteína bruta, nitrogênio insolúvel em detergente neutro e maior teores de carboidratos totais que as cultivares Grass e Áridus. No outono, os teores de proteína bruta foram influenciados pela adubação nitrogenada, atingindo maior valor com a dosagem de 225kg N/ha. A cultivares Áridus e PI295658 apresentaram maiores valores de nitrogênio insolúvel em detergente neutro do que a cultivar Grass.

Palavras-chave: capim *Buffel*, semiárido, *Cenchrus ciliaris*, composição bromatológica.

¹ **Comitê Orientador:** Dorismar David Alves – UNIMONTES (Orientador), Eleuza Clarete Junqueira Sales - UNIMONTES (Coorientadora), Cláudio Manoel Teixeira Vitor - UFSJ, Luiz Henrique Arimura Figueiredo– UNIMONTES.

GENERAL ABSTRACT

BARROS, Isabella Coutinho. **Bromatological composition of Buffel grass cultivars in different seasons subjected to nitrogen fertilization.** 2010. 63 p. Dissertation (Master's degree in Animal Science) - Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, MG.¹

This work aimed to evaluate the bromatological composition of Buffel grass cultivars in different seasons, subjected to nitrogen fertilization. The research was carried out at Experimental Farm EPAMIG in Nova Porteirinha-MG, from November 2008 to May 2009, in order to evaluate the effect of nitrogen fertilization on the bromatological composition of three cultivars of Buffel grass, and the effect of the seasons on them. The experimental design was in randomized blocks (RBD) in a factorial scheme 3 x 4 (three cultivars of Buffel Grass - *Cenchrus ciliaris* cv. Grass, *C. ciliaris* cv. PI 295 658 and *C. ciliaris* cv. Áridus, and four doses of nitrogen (0, 75, 150 and 225 kg/ ha) with three replications, totaling 36 experimental units.. Nitrogen fertilization was split in three applications (one third of the total dose) during the rainy season, after cutting of standardization, using as source of nitrogen fertilizer ammonium sulphate and applied at throw. For purposes of statistical analysis, the mean value of December/2008, January/2009, February/2009 we used characterizing the summer and March/2009, April/2009 and May/2009 characterizing the autumn. There was no effect of the interaction between the factors doses of nitrogen and cultivar. The application of Nitrogen fertilization, in the summer, provided a 30% increase in Crude Protein content, reaching maximum content of 10.90% in the dosage of 144.12 kg N/ha. The PI295658 cultivar, in the summer showed lower Crude Protein, neutral detergent insoluble nitrogen and higher contents of total carbohydrates than the Grass and Áridus cultivars. In the autumn, crude protein content was influenced by nitrogen fertilization,, reaching the highest value in the dosage of 225kg N/ha. The cultivars Áridus and PI295658 showed higher values of neutral detergent insoluble nitrogen than Grass cultivar.

Key-words: Buffel Grass, semi arid, *Cenchrus ciliaris*, bromatological composition.

¹ **Guidance Committee:** Dorismar David Alves – UNIMONTES (Advisor), Eleuza Clarete Junqueira Sales - UNIMONTES (Co-advisor), Cláudio Manoel Teixeira Vitor - UFSJ, Luiz Henrique Arimura Figueiredo– UNIMONTES.

1 - INTRODUÇÃO

O Brasil tem lugar de destaque na pecuária mundial, possuindo o maior rebanho comercial de bovinos, além de ser o maior exportador de carne do mundo (ANUALPEC, 2008). Essa produção em sua maior parte é extensiva e semi-intensiva, em que a alimentação se baseia na exploração de pastagens, devido à capacidade destes animais em ingerir e digerir alimentos fibrosos. Por essa razão, a avaliação nutricional de alimentos para ruminantes é de suma importância para adequação dos dados dos sistemas de formulação de dietas a regiões de clima semiárido. Esses ajustes visam a maior eficiência do sistema de produção, diminuindo custos e minimizando excreção de resíduos para o ambiente.

A escassez de informações sobre o valor nutritivo dos alimentos utilizados para animais no Brasil, e principalmente na região do semiárido, indica a necessidade de mais pesquisas, em virtude de sua grande importância na nutrição dos rebanhos. Isso permite identificar as principais causas limitantes do nível de produção, possibilitando deduzir estratégias de manejo que resultem em aumento na produção animal.

A região Norte de Minas Gerais possui grande potencial para exploração agropecuária, apresentando sua produção de carne e leite baseada na utilização de ovinos, bovinos e caprinos. Nessa região, no entanto, a baixa precipitação pluviométrica, bem como sua distribuição irregular ao longo do ano, constitui fatores limitantes à obtenção de indicadores zootécnicos satisfatórios. Existem duas estações bem definidas, uma desfavorável ao crescimento das plantas forrageiras (período seco) e outra favorável (período das águas).

O baixo nível nutricional das pastagens no período seco pode ser atribuído ao déficit no balanço hídrico, ao fotoperíodo mais curto e às baixas temperaturas noturnas no inverno, que impõe limitações à taxa de expansão

de folhas, ao número de folhas por perfilho e ao número de perfilhos, limitando assim o crescimento das plantas.

Na tentativa de estabelecer pastagens que possam efetivamente aumentar a exploração pecuária dessa região, inúmeras gramíneas vêm sendo utilizadas, e entre elas destaca-se o capim *Buffel* (*Cenchrus ciliaris* L.). O capim *Buffel* é uma gramínea com características de adaptação favoráveis às condições edafoclimáticas do semiárido.

A adaptabilidade do capim *Buffel* às condições de clima semiárido é devida, principalmente, às suas características botânicas, como enraizamento profundo e presença de rizomas, que lhe permitem maior resistência a períodos de estiagem.

As plantas forrageiras, de maneira geral, não recebem nenhum tipo de adubação no Brasil; o que, no decorrer dos anos, provoca a diminuição do seu potencial produtivo, reduzindo a produtividade e a qualidade da forragem.

O nitrogênio é o nutriente que se encontra em menor quantidade no solo, e o mais importante quantitativamente para maximizar a produtividade de matéria seca das gramíneas forrageiras, já que provoca expressivo aumento no fluxo de tecidos e provoca aumento no perfilhamento e na produção das plantas.

É sabido que a qualidade de uma gramínea forrageira é dada pela associação da composição bromatológica, digestibilidade. A determinação da composição bromatológica é de fundamental importância para os estudos da nutrição animal, para que com o conhecimento real da composição das pastagens, seja possível balancear adequadamente as dietas. Deve-se ressaltar, no entanto, que a composição bromatológica das forrageiras varia de acordo com a parte da planta, fertilidade do solo, adubação, idade da planta e estações do ano, dentre outros fatores.

Nesse sentido, a introdução de adubação nitrogenada nas pastagens é uma forma de se buscar maior economicidade na produção de forragem para os animais criados em condições de campo, quando comparada ao uso de

pastagens sem adubação. A principal expectativa do seu uso em pastagem é a melhoria da composição bromatológica da dieta do animal, assim como o aumento da massa de forragem pelo aporte de nitrogênio ao sistema, por intermédio de sua reciclagem.

Diante desse contexto, torna-se necessária a obtenção de um maior volume de informações sobre a composição bromatológica das gramíneas forrageiras utilizadas na região semiárida, assim como sua resposta à adubação nitrogenada, visando a obter subsídios para um manejo sustentável da produção a pasto.

É de grande importância conhecer o teor de proteína bruta (PB), valores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN), nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), extrato etéreo (EE), lignina, carboidratos totais (CHOT) e cinzas.

Assim, objetivou-se com este trabalho avaliar a composição bromatológica das cultivares de capim *Buffel* em diferentes estações do ano submetidas à adubação nitrogenada.

2 – REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Capim *Buffel*

O *Cenchrus ciliaris* L.(capim *Buffel*) pertence à família Poaceae, e tem sua origem na África, Indonésia e Índia. Foi introduzido primeiramente na Austrália, nos anos de 1870 e 1880, de onde se espalhou para outras regiões do mundo. No Brasil, existem referências que indicam a entrada do capim *Buffel* no estado de São Paulo no ano de 1953 (FILHO, 1995), de onde foi trazido para o nordeste e, após passar por algumas avaliações iniciais, demonstrou possuir várias características consideradas de importância fundamental para essa região. Possui boa capacidade produtiva, resistência a longos períodos de estiagem e a baixos índices pluviométricos (<100 mm anuais), além da capacidade de permanecer no campo, como "feno em pé" por um longo período, sem se decompor, como acontece com as espécies nativas.

O capim *Buffel* é uma espécie perene, com hábito de crescimento muito variável, que pode alcançar até 1,5 m de altura, dependendo da variedade ou cultivar; com colmos finos, mas com bases inchadas, onde acumulam mais carboidratos que outras espécies (HUMPHREYS, 1981). Suas folhas são planas e lineares, medindo de três a dez milímetros de largura quando estendidas, podem chegar a até trinta centímetros de comprimento.

As inflorescências são espiciformes, com a aparência de rabo de raposa e as sementes são fechadas em finas cerdas. O sistema radicular é bastante desenvolvido e profundo, podendo atingir até 1,5 m e, dependendo da variedade, pode também apresentar rizomas mais ou menos desenvolvidos (AYERSA, 1981), que permitem o adiamento da desidratação e a manutenção do turgor devido a sua capacidade de explorar água do solo (RODRIGUES *et al.*, 1993). Apresenta melhor crescimento em solos leves e profundos, podendo também crescer satisfatoriamente em solos argilosos

com boa drenagem, não suportando encharcamento. Com relação à fertilidade do solo, é medianamente exigente em termos nutricionais e moderadamente tolerante à salinidade (SILVA, 1986), com melhor desenvolvimento em pH básico.

O capim *Buffel* é uma planta forrageira tropical, absorve CO₂ do ar atmosférico pela via do ciclo C₄, é uma via extremamente eficiente no processo fotossintético, e possibilita à planta acumular grandes quantidades de biomassa, de forma rápida. Segundo Van Soest (1994), no entanto, forrageiras do ciclo C₄ com o avanço da idade fisiológica perdem valor nutritivo mais rapidamente, quando comparadas às plantas que predominam em países de clima temperado, que possuem o sistema de absorção do CO₂ pelo ciclo C₃.

O capim *Buffel* tem se mostrado adaptado às condições semiáridas devido, principalmente, à associação entre rápida germinação e estabelecimento, precocidade na produção de sementes e capacidade de entrar em dormência na época seca (ARAÚJO FILHO *et al.*, 1998). Bovey *et al.* (1980) observaram que, apesar da alta resistência à seca, o capim *Buffel* apresenta alta potencialidade produtiva onde há maiores níveis de umidade do solo, desde que as condições naturais de crescimento sejam favoráveis.

Seu valor nutritivo é alto, com alta digestibilidade da matéria seca e da proteína bruta, e possui boa palatabilidade. A produtividade de diversas cultivares do capim *Buffel* varia de acordo as condições locais, com a maior ou menor adaptação, com produtividade entre 4 e 12 toneladas de matéria seca MS/ha (OLIVEIRA, 1993).

Segundo Silva *et al.* (1987), numerosas cultivares foram selecionadas na Austrália, e a partir da década de 50, algumas foram trazidas para o Brasil, entre elas: Biloela (originária da Tanzânia), Molopo (da África do sul), Numbank (de Uganda), Gayndah (do Quênia) e Americano (da Geórgia, EUA). As cultivares Molopo e Numbank são mais rizomatosas, com pouco perfilhamento e sementes de cor palha.

A cultivar CPATSA 131 (PI 295658) foi melhorada na EMBRAPA-Semiárido em Pernambuco, é representativa do tipo alto e vigoroso, com até 1,50 m de altura, é mais rizomatosa, e com pouco perfilhamento (PORTO, 2009).

Segundo Oliveira (2005), outra cultivar que vem se destacando, desde o início da década de 90, é o Áridus, que foi lançada pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), demonstrando boa adaptabilidade às condições edafoclimáticas da região Norte do estado de Minas Gerais, onde tem sido cultivada com muito sucesso. É classificada como cultivar de médio porte, atingido até 1,00 m de altura, tende a ser prostrada, com grande perfilhamento, não rizomatosa, com sistema radicular menos desenvolvido que as cultivares de porte alto.

A cultivar *Grass* é possivelmente a mais cultivada no Nordeste, apresentando cor de caule roxo, diâmetro de caule 2,08 mm e cor de semente roxa (OLIVEIRA, 1993). É classificada como cultivar de médio porte, atingido de 0,75 a 1,00 m de altura, possui colmos mais finos e folhagem mais densa do que as cultivares de porte alto, não é rizomatosa, apresenta grande perfilhamento e tende a ser prostrada.

Grass As cultivares Áridus e *Grass* têm seu florescimento mais precoce, fazendo o seu valor nutritivo diminuir mais rapidamente no seu ciclo de desenvolvimento, por possuírem o sistema radicular menos desenvolvido do que as plantas de porte alto, são também menos resistentes à seca do que elas.

A Fazenda Colonial no Norte de Minas Gerais conta com quase 10 mil ha de capim *Buffel* das cultivares Áridus, Biloela e *Grass*, tendo obtido capacidades de lotações de 1,0 a 2,0 UA/ha e ganhos de peso entre 100 e 130 kg/PV/ha anuais, citados por Porto (2009).

Porto (2009), avaliando três cultivares de capim *Buffel*, na região Norte de Minas Gerais, obteve um maior rendimento forrageiro da cultivar PI 295658, apresentando uma superioridade de 8,85% e 24,39% sobre as cultivares Áridus e *Grass*, respectivamente. Esse resultado pode ser

explicado pelo maior desenvolvimento de pseudocolmo e maior quantidade de folhas vivas mantidas por perfilho para a cultivar PI 295658 em relação às outras.

Bernadino *et al.* (2002), estudando o potencial forrageiro e a qualidade nutritiva de 10 cultivares de capim *Buffel*, no Norte de Minas Gerais, em diferentes idades de corte (3, 6, 9 e 12 semanas), observaram que a idade entre 42 e 63 dias apresentou melhor associação entre produtividade/área e valor nutritivo das plantas. Registraram uma produtividade de 7768,3 e 10324,1 kg/ha de MS para a cultivar 131 (*Cenchrus ciliaris* cv. PI 295658) que se destacou das demais, demonstrando uma melhor adaptabilidade às condições de semiárido. Valores inferiores foram observados por Dantas Neto *et al.* (2000) que, estudando o efeito da influência da precipitação e da idade de corte sobre a produção de *Cenchrus ciliaris* cv. Gayndah, observaram um máximo rendimento de MS de 5,191 kg/ha, e com idade de corte de 80 dias após uniformização.

Moreira *et al.* (2007), trabalhando com capim *Buffel*, como pastagem diferida, encontraram teores de MS de 72,82% no mês de setembro, valor semelhante ao encontrado por Oliveira (2005) para a cultivar *Biloela* de 71,87%. Esse alto teor de matéria seca é devido à avançada idade fisiológica do capim, que culmina na diminuição dos nutrientes potencialmente digestíveis, e progressivo aumento das porções fibrosas.

2.2. Composição Bromatológica

Conhecer a composição bromatológica das plantas forrageiras utilizadas na alimentação animal e seu valor alimentício é fundamental, pois são os primeiros limitantes para a produção de carne, leite e lã. A determinação do valor nutritivo das plantas forrageiras é de grande importância prática, seja para fornecer subsídios para melhorar a qualidade das pastagens ofertadas aos animais seja para permitir adequada suplementação de dietas à base de volumosos (DUPAS, 2008).

Portanto, forragens de alta qualidade devem fornecer energia, proteína, minerais e vitaminas para atender às exigências dos animais em pastejo. A composição química pode ser utilizada como característica de qualidade das espécies forrageiras, porém depende de aspectos de natureza genética e ambiental; além disso, não deve ser utilizada como o único determinante da qualidade de um pasto. A composição química e a digestibilidade variam, entre outros fatores, com a espécie, o estágio de maturidade, os fatores climáticos e o nível de inserção da folha no perfilho (GERDES *et al.*, 2000; PACIULLO *et al.*, 2001; QUEIROZ *et al.*, 2000). Os componentes químicos das plantas também variam conforme os diferentes tecidos e órgãos, em razão de especificidade da organização física das células vegetais.

De modo geral, os principais constituintes químicos das plantas forrageiras podem ser divididos em duas grandes categorias: os que compõem a estrutura da parede celular, que são de mais baixa disponibilidade no processo de digestão, e aqueles contidos no conteúdo celular, de maior disponibilidade. Os componentes do conteúdo celular envolvem substâncias solúveis em água ou levemente solúveis em água: amido, lipídios e algumas proteínas que são digeridas tanto por enzimas de micro-organismos quanto por aquelas secretadas pelo aparelho digestivo dos animais. Os componentes da estrutura da parede celular incluem, em sua maior parte, carboidratos e outras substâncias como a lignina, cuja digestão é totalmente dependente da atividade enzimática dos micro-organismos do trato gastrointestinal dos ruminantes (VAN SOEST, 1994).

Os fatores de natureza climática que mais afetam a composição bromatológica das forrageiras são: a temperatura, a luminosidade e a umidade. Segundo Van Soest (1994), elevadas temperaturas, que são características marcantes das condições tropicais, promovem rápida lignificação da parede celular, acelerando a atividade metabólica das células, o que resulta em decréscimo de metabólitos no conteúdo celular, além de

promover a rápida conversão dos produtos fotossintéticos em componentes da parede celular.

À medida que avança a idade fisiológica da planta, ocorre aumento das porcentagens de celulose, hemicelulose e lignina reduzindo, assim, a proporção de nutrientes potencialmente digestíveis (carboidratos solúveis, proteínas, minerais e vitaminas), que representa uma queda acentuada na digestibilidade (REIS *et al.*, 2005).

A fibra na nutrição de ruminantes tem duas funções importantes: o estímulo à salivação e a ruminação, promovendo a formação de um ambiente ruminal favorável aos micro-organismos, fazendo também uma filtragem, evitando a rápida passagem dos alimentos pelo rúmen.

A concentração de fibra varia bastante entre espécies, dentro da mesma espécie, até mesmo entre as partes de uma mesma planta, estando em maior concentração nas hastes do que nas folhas. Com o aumento da idade das plantas forrageiras, além do aumento natural de fibras, ocorre diminuição da relação folha/haste, o que prejudica a digestibilidade da matéria seca.

O conhecimento da composição químico-bromatológica é tradicionalmente avaliado com análises proximais de Weende, desenvolvidas e amplamente utilizadas há mais de um século, apesar das limitações inerentes (MOULD, 2002). As análises comumente realizadas para avaliar os alimentos são matéria natural, matéria seca, extrato etéreo e proteína bruta, usando técnicas descritas e padronizadas pela Association of Official Analytical Chemists - AOAC (1990).

A fração fibrosa é analisada usando-se um sistema de detergentes, no qual há a separação do conteúdo citoplasmático e da parede celular (VAN SOEST *et al.*, 1991), em que se determina fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e, conseqüentemente, lignina, sílica e hemicelulose.

Quanto à composição bromatológica, Oliveira (2005), avaliando cinco cultivares de capim *Buffel*, CPATSA 302 (IRÃ), CPATSA 541

(*Buchuma conosite*), CPATSA 198 (Tanzânia), CPATSA 119 (*Pusa giant*), CPATSA 02 (Biloela), não encontrou diferença nos teores de proteína bruta no período de seca.

Nascimento Júnior (1975) avaliou a composição bromatológica do capim *Buffel* da parte aérea com e sem floração, observou valores de proteína bruta (PB) de 2,3 e 2,7%, respectivamente. Os teores de proteína encontrados foram bem inferiores ao considerado mínimo para manutenção de ambiente ruminal favorável aos micro-organismos do rúmen.

Em contrapartida, Dessommes *et al.* (2003), avaliando cultivares de capim *Buffel*, observaram que as cultivares PI409375 e PI409443 produziram, em média, 45 e 42% a mais de matéria seca e proteína bruta, respectivamente, que o híbrido Nueces.

Os teores de PB, matéria mineral (MM), extrato etéreo (EE), FDN, FDA e lignina observados por Nunes (2004), avaliando capim *Buffel* em duas estações do ano, variaram entre as estações seca e chuvosa, respectivamente, de 5,96 a 6,5%; 7,03 a 8,98%; 3,02 a 2,94%; 79,09 a 75,81%, 51,79 a 47,86% e 12,46 a 9,44%. Conforme o autor, o capim *Buffel*, como uma gramínea tropical, apresenta perda significativa de nutrientes entre as estações do ano, devido ao processo de lignificação e diminuição da relação folha/haste.

2.3. Adubação Nitrogenada

A necessidade de aumentar a produtividade das pastagens requer a aplicação de fertilizantes, a fim de permitir uma exploração animal mais intensiva, capaz de competir com outras formas de exploração dentro da atividade agrícola. A adubação nitrogenada é extremamente importante para a intensificação do uso das pastagens nas regiões de semiárido, desde que outros nutrientes não sejam limitantes, proporcionando elevada produtividade das forrageiras.

Dessa forma, a reposição dos componentes do solo, visando à manutenção da fertilidade do solo é imprescindível à longevidade e à produtividade das pastagens. A determinação de níveis críticos e das doses recomendáveis de nutrientes a serem adicionadas ao solo é de vital importância para uso racional de fertilizantes.

De todos os nutrientes, o nitrogênio é quantitativamente o mais importante para o crescimento das plantas (ENGELS e MARSCHNER, 1995), mas sua absorção está na dependência do equilíbrio dos outros nutrientes no solo. Nesse sentido, Lopes (1998) cita que teores adequados de potássio e fósforo aumentam a capacidade das plantas de utilizarem altas doses de nitrogênio para produzir mais proteína e melhorar a qualidade da forragem.

O nitrogênio (N) é um dos principais nutrientes para manutenção da produtividade das gramíneas forrageiras ao longo dos anos, pois é constituinte essencial dos aminoácidos, proteínas, hormônios e clorofila, além de ser um dos nutrientes mais extraídos pelas plantas (LAVRES, 2001) e participa diretamente no processo fotossintético, por meio de sua composição na molécula de clorofila. Portanto, sua baixa disponibilidade para a forrageira acarreta redução na produção de forragem, iniciando o processo de degradação (WERNER, 1994).

Apesar de sua importância, o nitrogênio é um dos nutrientes menos abundante no solo e, segundo Santos *et al.* (2005), apresenta uma dinâmica muito complexa e cheia de características particulares, tais quais: possui grande mobilidade no solo; sofre inúmeras transformações mediadas por micro-organismos; tem alta movimentação em profundidade; transforma-se em formas gasosas e se perde por volatilização; tem baixo efeito residual; não é fornecido pelas rochas de origem dos solos, sendo a principal fonte para as plantas o gás de N₂ que compõe 78% do ar atmosférico, mas não pode ser absorvido dessa forma. Pode-se apresentar nas formas de nitrato, nitrito e amônio no solo, sendo que cerca de 98% desse está associado à matéria orgânica.

A utilização de adubos em pastagens, particularmente os nitrogenados, é fundamental quando se pretende aumentar a produtividade de matéria seca, visto que o nitrogênio presente no solo, proveniente da mineralização da matéria orgânica derivada do complexo solo-planta-animal, não é suficiente para as gramíneas de alta produção expressarem o seu potencial (GUILHERME *et al.*, 1995). A adubação nitrogenada, em alguns casos, também pode influenciar a qualidade do pasto, principalmente pelo aumento do teor de proteína na forrageira (MOREIRA *et al.*, 2003).

O nitrogênio em elevadas concentrações confere cor verde-escura às folhas, devido à elevada quantidade de clorofila. Corsi (1994) relatou que o nitrogênio promove diversas alterações fisiológicas em gramíneas forrageiras, como o número, tamanho, massa e taxa de aparecimento de perfilhos e folhas, e alongamento do colmo, que são fatores importantes na produção de massa seca e valor nutritivo da planta forrageira, resultando na elevação de índices zootécnicos.

Duru e Ducrocq (2000) também afirmam que a produção forrageira, como resultado dos processos de crescimento e desenvolvimento, pode ter sua eficiência substancialmente melhorada pelo aumento do uso de fertilizantes, principalmente nitrogênio, por meio do expressivo aumento no fluxo de tecidos.

Para que ocorra assimilação eficiente do nitrogênio, são necessários cuidados com o manejo, de tal forma que se possa aproveitar a forragem disponível, convertendo-a em produto animal (SOUZA, 2003).

A adubação nitrogenada melhora a composição bromatológica das forrageiras. Como observado por Alvim *et al.* (1998), avaliando o capim *coast-cross* sobre influência de quatro doses de nitrogênio (0, 250, 500, 750 Kg/ha/ano) em diferentes intervalos de corte, houve um aumento nos teores de proteína bruta (PB), sendo mais elevados no período das chuvas do que no período de seca, apresentando oscilações de 10,9 a 23,4% naquela época, e de 10,3 a 18% nesta. Nos dois períodos avaliados, os teores de proteína bruta foram influenciados positivamente pelas doses de nitrogênio aplicadas

possivelmente porque teores de proteína bruta na matéria seca produzida pelo *coast-cross* são muito variáveis, dependendo do manejo ao qual essa forrageira é submetida.

Mesma tendência foi registrada por Moreira *et al.* (2009) trabalhando com *Brachiaria decumbens* submetido à adubação nitrogenada (75, 150, 225, 300 Kg/ha/ano de N) em que ocorrem respostas lineares positivas sobre os teores de proteína bruta (PB), variando de 5,08 a 11,34%. Os maiores valores foram obtidos no mês de fevereiro, possivelmente, por causa das melhores condições de ambiente, principalmente precipitação; o que pode ter contribuído para maiores disponibilidades de nitrogênio, aumentando sua absorção e concentração na parte aérea das plantas.

Segundo Ribeiro *et al.* (1999), dentre os fatores que influenciam o valor nutritivo da planta forrageira, destaca-se a disponibilidade dos nutrientes no solo e suas interações.

Quanto às características morfogênicas, também podem ser verificadas mudanças com a adubação nitrogenada como relatado por Mesquita *et al.* (2008) avaliando as características morfogênicas das cultivares de *Panicum maximum* em função de doses crescentes de N. Esses autores observaram que as taxas de alongamento, aparecimento de folhas e o comprimento das folhas aumentaram até atingirem valores máximos com a disponibilidade do nutriente. Martuscello *et al.* (2006), analisando capim-massai submetido a quatro doses de adubação nitrogenada (0, 40, 80 e 120 mg/dm³), constataram efeito positivo nas taxas de alongamento e no aparecimento foliar, e aumento da produção de matéria seca à medida que se incrementou a adubação nitrogenada e se elevou o número de folhas expandidas.

A adubação nitrogenada promove um incremento substancial na produção de matéria seca das forrageiras. Mota *et al.* (2010), trabalhando com capim-elefante no período seco, na região Norte de Minas, obtiveram resposta linear para produção de matéria seca (MS), atingido o valor máximo de 6.445,72 kg. Isso foi facilmente explicado por Fagundes *et al.*

(2006) quando afirmaram que o aumento de produtividade do capim-elefante é decorrente, dentre outros fatores, do aumento da fertilidade do solo, e que o nitrogênio é elemento essencial na modulação das respostas às adubações.

De acordo com Prado (2005), quando as quantidades de nitrogênio são insuficientes, a planta tem o crescimento retardado em decorrência da mobilização desse elemento das folhas mais velhas para as partes em crescimento, ocasionando clorose e senescência das folhas mais velhas.

Costa (1995), estudando a produção do capim-elefante fertilizado com doses de nitrogênio de 0, 50 e 100 kg/ha/ano, encontrou produções de matéria seca (MS) de 20,62; 25,49 e 29,62 t/ha. Andrade *et al.* (2000) avaliaram sete doses de nitrogênio (20, 50, 100, 200, 300, 350 e 380 kg/ha) e observaram efeito significativo sobre a produção de matéria seca (MS) do capim-elefante cv. *Napier*, que variou de 2.549 a 4.731 kg/ha e ocasionou aumento de 85,6% na produtividade. O nitrogênio, entre os nutrientes, é o principal responsável pelo aumento da produção de forragem (SARMENTO *et al.*, 2008).

Outros trabalhos comprovam que as gramíneas forrageiras respondem linearmente à aplicação de nitrogênio para produção de matéria seca (FAGUNDES *et al.*, 2006; MOREIRA *et al.*, 2005; VITOR *et al.*, 2009) devido, principalmente, ao aumento da fertilidade do solo que o nitrogênio é elemento principal responsável pela resposta na produção de matéria seca.

Porto (2009), avaliando três cultivares de capim *Buffel*, no Norte de Minas Gerais, observou um incremento da produção de matéria seca promovido pela adubação nitrogenada. O valor máximo registrado foi de 5900 kg/ha de matéria seca (MS) para a dose de 225 kg de N/ha, sendo verificado um aumento de 38,76% no rendimento forrageiro, da ausência de adubação nitrogenada para maior dose 225 Kg/ha.

O aumento da disponibilidade de forragem com adubação nitrogenada pode ser atribuído aos efeitos do nitrogênio (N) sobre velocidade de formação e crescimento de novas folhas, melhorando o vigor

de rebrota, incrementando a sua recuperação após o corte, resultando em maior produção e capacidade de suporte das pastagens (CECATO *et al.*, 1996).

3 - MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido na Fazenda Experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), na cidade de Nova Porteirinha, MG, durante o período de novembro de 2008 a maio de 2009. O município de Nova Porteirinha está localizado na região Norte de Minas Gerais, a 15° 47' de latitude Sul, 43° 18' de longitude Oeste e 516 m de altitude. O clima da região, segundo a classificação de Köppen (1948), é do tipo BSw_h (clima quente de caatinga), com chuvas de verão e períodos secos bem definidos no inverno. A precipitação média anual é de 877 mm. As condições de ambiente foram registradas durante todo o período experimental em estação meteorológica localizada dentro da Fazenda Experimental de Gorutuba, situada a 0,5 km da área onde foi conduzido o experimento. As médias mensais de temperatura e precipitação pluvial dos últimos 20 anos (1987 a 2007) e as referentes ao período experimental constam nas figuras 1 e 2, respectivamente.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (DBC) em esquema fatorial 3 x 4 (três cultivares do capim *Buffel* - *Cenchrus ciliaris* L. cv. Grass, *C. ciliaris* cv. PI295658 e *C. ciliaris* cv. Áridus e quatro doses de nitrogênio (0, 75, 150 e 225 kg/ha de N)), com três repetições, totalizando 36 unidades experimentais.

O solo da área experimental foi classificado como neossolo flúvico eutrófico, com textura média. As amostras de solo foram retiradas em setembro do ano de 2008, na camada de 0 a 20 cm de profundidade, e levadas ao laboratório de análise de solos da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG) para avaliação de suas características químicas (Tabela 1). Em função do resultado da análise, não houve necessidade de correção do solo, visto que este se encontrava em condições favoráveis para implantação das gramíneas, segundo recomendações da Comissão de Fertilidade de Solo do Estado de Minas Gerais - CFSEMG (1999).

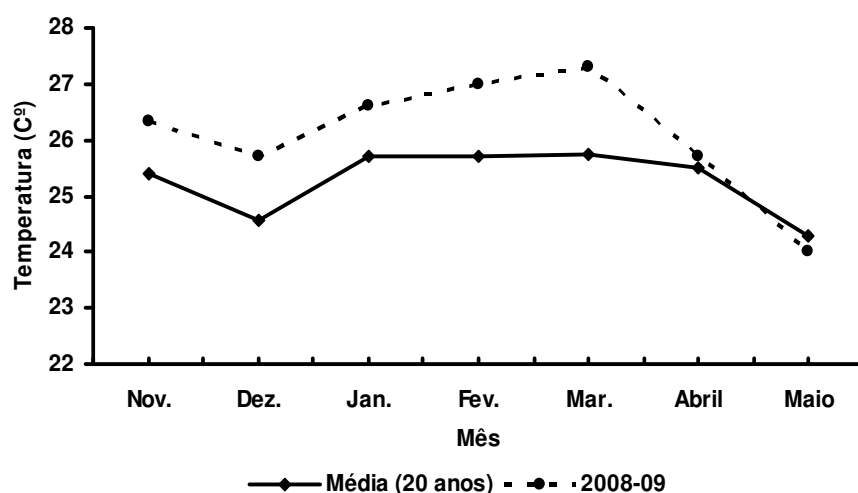


FIGURA 1- Médias mensais de temperatura do período experimental comparada com a média dos últimos 20 anos (1987 a 2007).

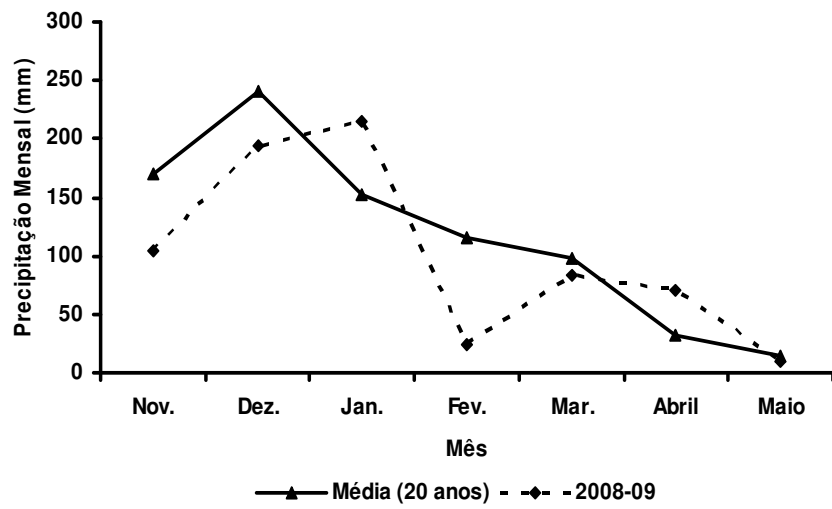


FIGURA 2 - Totais mensais de precipitação durante o período experimental comparados com a média dos últimos 20 anos (1987 a 2007).

TABELA 1 - Caracterização físico-química de amostra de solo coletada na área experimental (0-20 cm). Nova Porteirinha, 2008.

Atributos	Valores	Classe de interpretação
pH ¹	6,4	Acidez fraca
Mat. Orgânica ² (dag/kg)	1,2	Baixo
P ³ (mg/dm ³)	72,4	Muito bom
K ³ (mg/dm ³)	285	Muito bom
Ca ⁴ (cmol/dm ³)	2,9	Bom
Mg ⁴ (cmol/dm ³)	1,5	Bom
Al ⁴ (cmol/dm ³)	0,0	Muito baixo
H+Al ⁵ (cmol/dm ³)	1,0	Muito baixo
SB (cmol/dm ³)	5,2	Bom
t (cmol/dm ³)	5,2	Bom
T (cmol/dm ³)	6,2	Médio
V (%)	84	Muito bom
m (%)	0	Muito baixo
B ⁶ (mg/dm ³)	0,2	Baixo
Cu ³ (mg/dm ³)	0,8	Médio
Fe ³ (mg/dm ³)	92,6	Alto
Mn ³ (mg/dm ³)	67,9	Alto
Zn ³ (mg/dm ³)	5,9	Alto
Areia (dag/kg)	74	---
Silte (dag/kg)	6	---
Argila (dag/kg)	20	Textura média

¹pH em água; ²Colorimetria; ³Extrator: Mehlich-1; ⁴Extrator: KCl 1mol/L; ⁵pH SMP; ⁶Extrator: BaCl₂. SB, Soma de bases; t, CTC efetiva; T, CTC a pH 7,0; V, saturação por alumínio; m, Saturação por alumínio. dag/kg = %; mg/dm³ = ppm; cmol_c/dm³ = meq/100 cm³

A implantação das parcelas experimentais foi feita em fevereiro de 2008, mas devido à baixa precipitação, o período experimental teve seu início em dezembro de 2008. Foi utilizado um preparo convencional do solo (uma aração e duas gradagens) para limpeza e preparação da área para o plantio.

Posteriormente, toda a área foi demarcada de acordo com as dimensões de cada unidade experimental que era de 16 m² (4 x 4 metros). Foi utilizada uma quantidade de 10 kg de sementes/ha para cada cultivar, sendo feito o plantio a lanço, com cobertura das sementes com uma camada de 1 cm de solo, de acordo com o sorteio aleatório dos tratamentos. As sementes utilizadas neste estudo foram provenientes da coleção de introduções mantidas pela Colonial Agropecuária Ltda., região Norte de Minas Gerais.

Cada parcela apresentava a dimensão de 16,0 m² (4,0 x 4,0 m), onde o espaçamento era de 1,0 m entre parcelas e de 2,0 metros entre blocos. A adubação nitrogenada, nas dosagens (0, 75, 150, 225 kg/ha) foi parcelada em três aplicações, durante o período chuvoso, iniciando após o corte de uniformização, utilizando-se como fonte de adubo nitrogenado o sulfato de amônio aplicado a lanço. Na figura 3 é apresentada uma vista parcial da área experimental.



FIGURA 3 - Vista parcial da área experimental

Após o corte de uniformização, dia 10/12/2008, foi iniciado o período experimental e estendeu-se até 8/05/2009, totalizando 140 dias experimentais. Os cortes foram feitos com um intervalo de 35 dias, num total de quatro cortes avaliativos. Para efeito das análises estatísticas, foram utilizados os valores médios relativos a dezembro/2008, janeiro/2009 e fevereiro/2009, caracterizando o verão; e março/2009, abril/2009 e maio/2009, caracterizando o outono.

Foi alocado um quadro de amostragem de 0,5 m² (1 x 0,5 m) disposto em um ponto representativo da altura média da parcela. Todo o material vegetal contido na área delimitada pelo quadro de amostragem foi coletado à altura de 20 cm do solo, de maneira que restasse uma área foliar adequada para rebrotação.

As análises laboratoriais foram conduzidas no Laboratório de Análise de Alimentos, no Departamento de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES), Campus Janaúba - MG.

A forragem amostrada foi pesada e subdividida em duas subamostras que foram acondicionadas em sacos de papel, pesadas e levadas à estufa de ar forçado a 65 °C até peso constante. Em seguida, as amostras foram colocadas em estufa de circulação de ar forçada, com temperatura a 65 °C por 72 horas determinando a matéria seca. Após a moagem em moinho tipo *Wiley* equipado com peneira de malha com abertura de 1 mm, foram amostrados 2 g de massa seca e levados à estufa a 105 °C por 12 horas para se quantificar a segunda matéria seca. Do material moído, foram retiradas amostras para avaliações quanto aos conteúdos de cinzas, extrato etéreo (EE), proteína bruta (PB), segundo recomendações de Silva e Queiroz (2002).

A proteína bruta (PB) foi determinada pelo método de Kjeldhal; o nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) e o nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA) foram determinados utilizando-se os resíduos

da FDN e FDA, respectivamente, repetindo o processo de determinação de proteína bruta, segundo Silva e Queiroz (2002).

Os teores de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), hemicelulose e lignina foram determinados pelo método sequencial proposto por Van Soest (1994).

Os carboidratos totais (CHOT) foram calculados de acordo com Sniffen *et al.* (1992), como: $CHOT (\%MS) = 100 - [PB (\%MS) + EE (\%MS) + Cinzas (\%MS)]$; em que PB é proteína bruta e EE é extrato etéreo e cinzas.

Utilizou-se o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas - SAEG (UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA, 2000) para avaliação dos resultados, que foram submetidos à análise de variância e regressão em nível de 5% pelo teste “F”, pelo teste SNK. As estimativas dos parâmetros da regressão foram avaliadas pelo teste “t” em nível de 5% de significância

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1- Período de Verão

Para todas as características avaliadas, não foi observado efeito da interação ($P>0,05$) entre os fatores dose de nitrogênio e cultivares.

Na Tabela 2 constam os teores de proteína bruta (PB), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN), nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), cinzas e extrato etéreo (EE) da planta inteira de cultivares do capim *Buffel* no período do verão, em função das doses de nitrogênio aplicadas.

TABELA 2: Teores médios (porcentagem na matéria seca) e equações de regressão (ER) ajustadas com os respectivos coeficientes de determinação (R^2) de proteína bruta (PB), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN), nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA) cinzas, e extrato etéreo (EE) da planta inteira de cultivares do capim *Buffel* no período do verão, em função das doses de nitrogênio aplicadas

Variável	Dose de nitrogênio (kg/ha)				ER	R^2	CV (%)
	0	75	150	225			
PB (%)	8,48	10,13	11,09	10,05	1	0,98	14,51
NIDN (%)	0,55	0,50	0,67	0,58	$y=0,57$	---	26,17
NIDA (%)	0,17	0,21	0,21	0,21	$y=0,2$	---	30,45
Cinzas (%)	12,45	13,19	13,48	11,65	$y=12,6$	---	14,66
EE (%)	6,60	6,04	5,28	7,05	$y=6,24$	---	36,14

Equação de Regressão 1: $\hat{y} = 8,4145 + 0,0345^{**}N - 0,0001^{**}N^2$; onde N = dose de nitrogênio aplicada (kg/ha); ** significativo a 5% pelo teste "t".

Os teores de proteína bruta (PB) foram influenciados ($P<0,05$) pelas doses de nitrogênio, visto que o teor inicial de 8,41% na ausência da adubação nitrogenada atingiu teor máximo de 10,90% de proteína bruta (PB) na dosagem de 144,12 kg de nitrogênio/ha, declinando a partir dessa dose.

Houve um incremento de aproximadamente 30% no teor de proteína bruta na dose de 144,12 kg de N/ha em relação à ausência de adubação nitrogenada, sendo observado um efeito crescente para os teores de proteína bruta.

De fato, a adubação nitrogenada em pastagens tropicais eleva o teor de proteína bruta da matéria seca disponível, principalmente em virtude do aumento na quantidade de nitrogênio solúvel nas formas orgânica e inorgânica no solo (MORRISON, 1987). O declínio no teor de proteína bruta a partir da dose de 144,12 kg de N/ha possivelmente poderia ser explicado pela proposição de Lana *et al.* (2005) que concluíram que, com o aumento do fornecimento de nutrientes, há decréscimo crescente na resposta produtiva das forrageiras, até atingir um limite em que a resposta deixa de ser positiva, causando inibição por toxidez.

Os resultados quanto ao teor de proteína bruta indicam que no verão, independente da adubação nitrogenada, o capim *Buffel* apresenta teores de proteína bruta (PB) que não limitariam a atividade microbiana no rúmen. Nesse sentido, segundo Van Soest (1994), com teores de proteína bruta (PB) da dieta inferiores a 7% ocorre redução na digestão devido ao suprimento inadequado de nitrogênio para os micro-organismos do rúmen, diminuindo sua população, e conseqüentemente reduzindo a digestibilidade e a ingestão da massa seca.

Na avaliação do efeito da adubação nitrogenada sobre a planta inteira de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*), Mistura *et al.* (2007) observaram que no período chuvoso houve um efeito linear crescente, em função das doses de nitrogênio, para os teores de proteína bruta (PB) de 10,30 a 13,32%. Entretanto, para o período seco, com as doses de nitrogênio aplicadas no período das águas, os valores de proteína bruta foram inferiores, o autor explica que isso pode ter ocorrido pelo maior crescimento das plantas, que resultou em acúmulo de colmos nos resíduos das plantas.

Benett (2007), avaliando *Brachiaria brizantha*, em função de diferentes doses de nitrogênio aplicadas, observou que os teores de proteína bruta foram influenciados devido ao aumento das doses de nitrogênio, tendo

obtido teores de proteína bruta variando de 10,65% para a dosagem zero, a 17,67%, para maior dose aplicada de 200 Kg/ha.

Resultado semelhante foi obtido por Santos *et al.* (2009) que, avaliando pasto diferido de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk, registraram incremento nos teores de proteína bruta com o aumento das doses de nitrogênio. Possivelmente, a maior disponibilidade de nitrogênio no solo fez com que sua absorção pelas plantas aumentasse, ocasionando maior teor de nitrogênio nos tecidos vegetais.

Moreira *et al.* (2009) obtiveram resposta linear positiva, com relação aos efeitos do nitrogênio no teor de proteína bruta (PB) no capim-braquiária, variando entre 0,007 e 0,016 unidade percentual de PB/kg de N aplicado. Dupas (2008) também, avaliando o capim-marandu, constatou máximo teor de proteína bruta, 12,75%, com a dose de nitrogênio de 244 kg/ha.

O nitrogênio componente de muitos compostos essenciais aos processos de crescimento vegetal, como os aminoácidos e as proteínas (TAIZ; ZEIGER, 2004), isso pode explicar a resposta linear positiva ao incremento de doses de nitrogênio.

As doses de nitrogênio não influenciaram ($P>0,05$) os teores de NIDN e NIDA do capim *Buffel*, sendo observados teores médios de 0,58% e 0,20%, respectivamente. Dessommes *et al.* (2003) encontraram teores de NIDN e NIDA em capim *Buffel* semelhantes aos verificados neste trabalho, 0,44 e 0,31%, respectivamente.

As doses de nitrogênio não influenciaram os teores de cinzas ($P>0,05$) do capim *Buffel*, sendo observado um valor médio de 12,69%. Nunes (2004), avaliando os teores de cinzas em capim *Buffel*, relatou teores médios de 8,41 na estação chuvosa.

Acréscimos nos teores de cinzas em forrageiras adubadas com nitrogênio são dependentes da magnitude de resposta da planta em aumentar o sistema radicular e, conseqüentemente, a absorção de minerais. Shen *et al.* (1998) ressaltaram que as altas temperaturas observadas na estação chuvosa estimulam a respiração das plantas, o que, aliado à maior disponibilidade de

água no solo, provoca um aumento na absorção de silicatos e sua deposição nas células, contribuindo, desse modo, para eventuais aumentos nos teores de cinzas da planta.

Os teores de extrato etéreo não foram influenciados pelas doses de nitrogênio aplicadas ($P>0,05$). Resultados similares foram obtidos por Santos *et al.* (2005), que não encontraram diferenças nos teores de extrato etéreo em capim *Buffel* ao longo dos meses de setembro a dezembro. De maneira semelhante, Nunes (2004) não observou efeito da estação nos teores de extrato etéreo do capim *Buffel*. Efeitos da aplicação de N nos teores de extrato etéreo podem ser explicados parcialmente pelo aumento na quantidade de pigmentos na planta, em especial clorofila, haja vista no procedimento para determinação do extrato etéreo haver contaminação com pigmentos.

Na Tabela 3 constam os teores de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina e carboidratos totais (CHOT) da planta inteira das cultivares de capim *Buffel* no período do verão, em função das doses de nitrogênio aplicadas.

Não foi observado efeito da adubação nitrogenada sobre os teores de FDN do capim *Buffel*, apresentando valor médio de 73,56%. De fato, nos trabalhos, em geral, tem ocorrido ausência ou pequena influência da adubação nitrogenada sobre os teores de FDN e FDA na forragem. Vitor *et al.* (2008) não observaram variação nos teores de FDN em função da adubação nitrogenada na pastagem de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*, Stapf.). Ribeiro *et al.* (1999), avaliando a adubação nitrogenada em capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) não verificaram diferenças nos teores de FDN em resposta à adubação nitrogenada. De maneira contrária, Corrêa *et al.* (2007) encontraram efeito da aplicação de nitrogênio sobre os teores FDN do capim *coastcross*, em que ocorreu diminuição da FDN possivelmente, segundo Black (1968), em decorrência de o nitrogênio disponível estimular o crescimento das plantas e aumentar a utilização dos carboidratos disponíveis para formação de células e de

protoplasma, em vez de provocar o espessamento das paredes das células pelo acúmulo desses carboidratos, como celulose hemicelulose. As células, nessas condições, tendem a ser grandes e de pouca espessura. Consoante Bailey (1973), a parede celular contém o mais baixo teor de água, enquanto o protoplasma pode conter até 95% de água.

TABELA 3: Teores médios (porcentagem na matéria seca) e equações de regressão (ER) ajustadas com os respectivos coeficientes de determinação (R^2) da fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina e carboidratos totais (CHOT) da planta inteira de cultivares do capim *Buffel* no período do verão, em função das doses de nitrogênio aplicadas.

Variável	Dose de nitrogênio (kg/ha)				ER	R^2	CV (%)
	0	75	150	225			
FDN (%)	73,94	73,47	73,00	73,83	y=73,56	---	4,95
FDA (%)	45,99	46,18	46,29	46,11	y=46,14	---	9,85
Lignina (%)	8,31	8,20	9,77	7,21	y=8,37	---	34,13
CHOT (%)	72,48	70,66	70,15	71,24	y=71,13	---	4,89

Equação de Regressão 1: $\hat{y} = 8,4145 + 0,0345^{**}N + (-0,0001)^{**}N^2$; onde N = dose de nitrogênio aplicada (kg/ha); ** significativo ao nível de 5% pelo teste "t".

Considerando a proposição de Mertens (1994) de que há uma limitação física de consumo de FDN por bovinos, equivalente a 1,2% do peso vivo animal, e utilizando o teor médio de FDN obtido nos tratamentos do presente experimento, 73,56, obtém-se o consumo potencial de matéria seca de capim *Buffel* de 1,6% do peso vivo animal no verão, nas condições experimentais.

Os teores de FDA não foram influenciados pela aplicação de nitrogênio, sendo observado valor médio de 46,14%. De forma semelhante, Rocha *et al.* (2001), quando trabalharam com gramíneas do gênero *Cynodon*, relataram que o aumento da adubação nitrogenada (0,100,200,400 Kg N /ha) não influenciou os teores de FDA.

Dessommes *et al.* (2003), avaliando cinco variedades de capim *Buffel* obtiveram valores de FDA entre 46 e 48%. Por outro lado, Santos *et al.* (2005), analisando capim *Buffel* diferido no Estado de Pernambuco, encontraram teores de FDA entre 53,02 a 57,47%, superiores aos relatados em outros trabalhos na literatura. Nesse sentido, deve-se ressaltar que a FDA é constituída de celulose e lignina, que estão diretamente relacionadas com os tecidos de sustentação da planta e que tendem a aumentar conforme a maturidade da planta.

Comportamento semelhante aos teores de FDA foi observado nos teores de lignina, que não foram influenciados pela aplicação de nitrogênio, tendo sido o valor médio de 8,37%. Esses resultados estão em consonância com Rocha *et al.* (2001), que não observaram influência das doses de nitrogênio nos teores de lignina.

As diferentes doses de nitrogênio utilizadas não influenciaram ($P>0,05$) os valores de CHOT do capim *Buffel*, tendo sido encontrado um teor médio de 71,13%. Santos *et al.* (2005), estudando capim *Buffel* diferido nos meses de seca, registraram valores médios de CHOT de 87,36%, superiores ao encontrados neste trabalho, possivelmente pela avançada idade do capim avaliado.

Na Tabela 4 constam os teores médios de proteína bruta, nitrogênio insolúvel em detergente neutro, nitrogênio insolúvel em detergente ácido, cinzas e extrato etéreo, com os respectivos coeficientes de variação, da planta inteira de três cultivares de capim *Buffel* no período de verão.

TABELA 4: Teores médios (porcentagem na matéria seca) de proteína bruta (PB), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN), nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), cinzas e extrato etéreo (EE), com respectivos coeficientes de variação (CV), da planta inteira de três cultivares do capim *Buffel* no período de verão.

Variável	Cultivar			CV (%)
	Áridus	<i>Grass</i>	PI295658	
PB (%)	10,86a	10,19a	8,75b	14,51
NIDN (%)	0,65a	0,58ab	0,49b	26,17
NIDA (%)	0,20a	0,22a	0,18 ^a	30,45
Cinzas (%)	13,25a	12,53a	12,29 ^a	14,66
EE (%)	6,40a	6,52a	5,80 ^a	36,14

Médias com letras iguais, na linha, não diferem pelo teste SNK, ao nível de 5%.

Os teores de PB e NIDN foram influenciados ($P < 0,05$) pelas cultivares de capim *Buffel*. A cultivar PI295658 apresentou menor teor de proteína bruta comparativamente às cultivares Áridus e *Grass*, que não diferiram entre si. Possivelmente a maior porcentagem de pseudocolmo na cultivar PI295658 (PORTO, 2009) em relação às cultivares Áridus e *Grass* possa fundamentar esse resultado. Apesar disto, o cv. PI295658 apresentou menores teores de nitrogênio insolúvel em detergente neutro, comparativamente ao cv. Áridus, sendo que a cv. *Grass* apresentou valores intermediários, denotando que possivelmente a cv. PI295658 apresenta um pseudocolmo com melhor disponibilidade de nitrogênio.

Oliveira (2005), pesquisando cinco cultivares de capim *Buffel*, CPATSA 302 (Irã), CPATSA 541 (*Buchuma conosite*); CPATSA 198 (Tanzânia); CPATSA 119 (*Pusa giant*); CPATSA 02 (Biloela), no mês de maio de 1997, obteve respectivamente teores de proteína bruta de 4,90; 5,78; 6,04; 6,13; 6,48%. Houve uma ligeira superioridade da variedade Biloela, sobre as outras cultivares avaliadas.

Os teores de proteína bruta encontrados nas variedades Áridus, *Grass* e PI295658 atendem a necessidade da microflora ruminal, posto que os bovinos precisam de, no mínimo, 7,0% de proteína bruta para que possam

alcançar níveis de consumo e digestibilidade suficientes para sua manutenção (VAN SOEST, 1994).

Para os teores de NIDA, cinzas e EE não se observaram diferenças entre as cultivares ($P > 0,05$). O baixo valor nutritivo das forrageiras tropicais é frequentemente mencionado na literatura e está associado ao reduzido teor de proteína bruta (PB) e de minerais e ao alto conteúdo de fibras. Com o amadurecimento da planta, a produção de componentes potencialmente digeríveis – carboidratos solúveis, proteínas, minerais e outros conteúdos celulares – tende a decrescer. Ao mesmo tempo, as frações menos digeríveis, como lignina, celulose, hemicelulose protegida, cutícula e sílica aumentam, promovendo decréscimos na digestibilidade (EUCLIDES, 1995).

Dessommes *et al.* (2003), avaliando cinco variedades de capim *Buffel* no México, registraram valores de NIDA de 0,34; 0,26; 0,33; 0,28; 0,26% para as cultivares PI307622; PI409252; PI409375; PI409443; PI409460, respectivamente.

Para os teores de cinzas, Nunes (2004) encontrou valor médio de 8,00% no capim *Buffel* cultivar Biloela, que foi avaliado na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-CPATSA, em Pernambuco. Diferentemente desses resultados, Moreira *et al.* (2007) observaram valores de cinzas decrescentes ao longo dos meses de setembro a dezembro respectivamente, 10,64; 8,68; 7,66; 7,32%. De maneira contrária, Ribaski (2000) relata o aumento no teor de macrominerais no capim *Buffel* na estação chuvosa. Variações nos teores de cinzas entre experimentos, dentre vários fatores, podem ser explicadas a partir da metodologia de colheita da planta, ou seja, se a mesma foi obtida a partir de amostras de extrusa, pastejo simulado ou altura de corte da planta inteira, conforme ressaltaram Alves *et al.* (2008).

Nunes (2004), avaliando o capim *Buffel* cultivar Biloela, em Pernambuco, obteve valores de EE 2,94% na estação chuvosa. Moreira *et al.* (2007), analisando capim *Buffel* diferido do mês de setembro a dezembro, constataram valores de 1,84; 1,32; 1,42 e 1,55 % EE; resultados bem

inferiores ao observados para as três cultivares de capim *Buffel* avaliadas neste trabalho.

Esses dados demonstram que existem diferenças entre genótipos e dentro da mesma espécie, de maneira que deve-se ressaltar a importância de estudos comparativos, com novas cultivares nas regiões onde serão inseridas, pois a interação genótipo/ambiente pode influenciar e determinar a adaptação e a perenidade das espécies forrageiras em determinadas condições edafoclimáticas.

Os valores de FDN, FDA e lignina foram semelhantes entre as cultivares avaliadas, Tabela 5. Esses resultados estão em consonância com outros relatos da literatura apesar de existirem diferenças oriundas da genética e das condições do ambiente onde foram avaliados. Nunes (2004), pesquisando o capim *Buffel* na estação chuvosa, encontrou valores de FDN, FDA e lignina de 79,09; 51,79; e 9,44%.

De acordo com Van Soest (1994), o teor de FDN é o fator mais limitante do consumo de volumosos, sendo que teores dos constituintes da parede celular entre 55 e 60% na matéria seca correlacionam-se de forma negativa com o consumo de forragem. Assim, a concentração de FDN é o componente da forragem mais consistentemente associado ao consumo. O capim *Buffel* nos dois períodos avaliados neste trabalho apresentou valores sempre superiores a 60%, o que pode influir negativamente no seu consumo pelos animais.

Considerando os teores de PB de 10,86; 10,19 e 8,75% e de FDN de 73,70; 73,62 e 73,34%, para as cultivares *Áridus*, *Grass* e PI295658, respectivamente, bem como o limite de consumo de FDN de 1,2% do peso vivo animal (MERTENS, 1994), obtém-se um consumo potencial de proteína bruta de 0,18; 0,17 e 0,14% do peso vivo animal para as cultivares *Áridus*, *Grass* e PI295658, respectivamente.

Os teores de CHOT foram influenciados pelas cultivares estudadas ($P > 0,05$), em que a cv. PI295658 apresentou maiores teores de CHOT, comparativamente ao cv. *Áridus*; e a cv. *Grass* apresentou valores

intermediários. Possivelmente, o menor teor de PB encontrado para a cultivar PI295658 possa explicar esse resultado.

TABELA 5: Teores médios (porcentagem na matéria seca) de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina e carboidratos totais (CHOT), com respectivos coeficientes de variação (CV), da planta inteira de três cultivares do capim *Buffel* no período de verão.

Variável	Cultivar			CV (%)
	Áridus	<i>Grass</i>	PI295658	
FDN (%)	73,70a	73,62a	73,34 ^a	4,95
FDA (%)	45,49a	46,18a	47,06 ^a	9,85
Lignina (%)	9,04a	8,22a	7,85 ^a	34,13
CHOT (%)	69,48b	70,75ab	73,17 ^a	4,89

Médias com letras iguais, na linha, não diferem pelo teste SNK, ao nível de 5% de significância.

4.2 – Período de Outono

Em relação ao período de outono, os teores de PB foram influenciados ($P < 0,05$) pelas doses de nitrogênio (Tabela 6), visto que o teor inicial de 8,25% de PB na ausência da adubação nitrogenada atingiu teor máximo de 10,57% de PB na dosagem de 225 kg de nitrogênio/ha. Os teores de proteína bruta do capim *Buffel*, no período de verão, apresentaram resposta quadrática à adubação nitrogenada, e, no outono, houve resposta crescente, denotando que no verão, possivelmente, há condições de maior disponibilidade e/ou absorção de nitrogênio pelas plantas até um certo limite, a partir do qual há saturação por nutrientes (LANA, 2005). No outono, a disponibilidade e/ou absorção de nitrogênio pelas plantas se encontra restringida, razão pela qual há uma resposta crescente nos níveis de proteína bruta em relação à adubação nitrogenada.

Oliveira (2005), analisando cinco variedades de capim *Buffel*, no mês de maio, obteve valor médio de PB de 4,27%, aquém do encontrado neste trabalho. Diversos fatores podem influenciar no teor de proteína bruta da forrageira, dentre os quais se destaca o estágio de crescimento ou maturação da planta.

TABELA 6: Teores médios (porcentagem na matéria seca) e equações de regressão (ER) ajustadas com os respectivos coeficientes de determinação (R^2) de proteína bruta (PB), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN), nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA) cinzas, e extrato etéreo (EE) da planta inteira de cultivares do capim *Buffel* no período do outono, em função das doses de nitrogênio aplicadas.

Variável	Dose de nitrogênio (kg/ha)				ER	R^2	CV (%)
	0	75	150	225			
PB (%)	8,25	9,43	9,98	10,58	1	0,99	14,73
NIDN (%)	0,64	0,71	0,66	0,73	y=0,68	---	19,69
NIDA (%)	0,23	0,26	0,29	0,30	y=0,27	---	27,81
Cinzas (%)	13,17	12,82	12,80	13,03	y=12,95	---	7,44
EE (%)	6,52	5,81	6,03	6,23	y=6,16	---	39,24

Equação de Regressão 1: $\hat{y} = 8,2535 + 0,1288^{**} N^{0,5} + 7,6328 e^{-6^{**} N^2}$; onde N = dose de nitrogênio aplicada (kg/ha); ** significativo ao nível de 5% pelo teste "t".

O nitrogênio é considerado o nutriente essencial para o desenvolvimento da planta e, por conseguinte, para promover aumentos na produção de forragem. No entanto, segundo Fernandez *et al.* (1989), a eficiência da adubação nitrogenada está relacionada a fatores como solo, manejo e época do ano, justificando as diferentes produções e respostas encontradas na literatura.

Os teores de NIDN, NIDA, cinzas e EE não foram influenciados ($P>0,05$) pelos níveis de nitrogênio aplicados durante o período do outono.

O comportamento de acréscimos nos teores de PB em função dos acréscimos nas doses de nitrogênio não foi observado nos teores de NIDN e NIDA, denotando que os incrementos nos teores de PB em função da

adubação nitrogenada ocorreram na forma disponível para os microrganismos ruminais.

Nunes (2004), avaliando capim *Buffel* cultivar Biloela, na estação seca, observou teores de 7,03 e 3,02% para cinzas e EE, respectivamente.

Os teores de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina, e carboidratos totais (CHOT) não foram influenciados ($P>0,05$) pela aplicação de diferentes doses de nitrogênio (Tabela 7).

Os teores médios de FDN, FDA, lignina e CHOT, em porcentagem da matéria seca, foram de 74,15; 46,02; 8,05 e 71,33%. A ausência de efeito da adubação nitrogenada sobre essas variáveis no outono vai ao encontro à proposição de Gomide (1986), de que não se deve esperar alteração substancial na composição química da forragem pela adubação nitrogenada, em virtude do efeito mais pronunciado na produção de forragem. Esta afirmação assume maior relevância em períodos onde há limitações hídricas e de temperaturas mais acentuadas.

TABELA 7: Teores médios (porcentagem na matéria seca) e equações de regressão (ER) ajustadas com os respectivos coeficientes de determinação (R^2) da fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina e carboidratos totais (CHOT) da planta inteira de cultivares do capim *Buffel* no período do outono, em função das doses de nitrogênio aplicadas.

Variável	Dose de nitrogênio (kg/ha)				ER	R^2	CV (%)
	0	75	150	225			
FDN (%)	75,34	74,77	72,01	74,47	$y=74,15$	--	4,96
FDA (%)	46,37	45,66	45,67	46,38	$y=46,02$	--	13,44
Lignina (%)	8,12	7,91	8,13	8,03	$y=8,05$	--	31,56
CHOT (%)	72,06	71,94	71,19	70,15	$y=71,33$	--	4,45

Equação de Regressão 1: $\hat{y} = 8,2535 + 0,1288^{**}N^{0,5} + 7,6328 e^{-6^{**}N^2}$; onde N = dose de nitrogênio aplicada (kg/ha); ** significativo ao nível de 5% pelo teste "t".

Na Tabela 8 constam os teores médios de proteína bruta (PB), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN), nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), cinzas e extrato etéreo (EE) da planta inteira de três cultivares do capim *Buffel*, no período de outono.

Apenas os teores de NIDN foram influenciados ($P < 0,05$) pelas diferentes cultivares, sendo observados menores valores para a cultivar *Grass* e maiores valores para as cultivares PI295658 e *Áridus*, que não diferiram entre si.

As cultivares não influenciaram ($P > 0,05$) os teores de PB e NIDA do capim *Buffel*, sendo observados valores médios de 9,56% e 0,27%, respectivamente. Oliveira (2005), avaliando cinco cultivares de capim *Buffel*, não encontrou diferenças para os teores de proteína bruta, dentro das cultivares, constatando um teor médio de proteína bruta, para o mês de junho, de 4,27%. Entretanto, Silva *et al.* (1987) observaram, na época chuvosa, com cortes realizados em plena floração, teores de proteína sempre superiores a 9,50 % PB, trabalhando com 13 variedades de capim *Buffel*.

TABELA 8: Teores médios (porcentagem na matéria seca) de proteína bruta (PB), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN), nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), cinzas e extrato etéreo (EE), com respectivos coeficientes de variação (CV), da planta inteira de três cultivares do capim *Buffel*, no período de outono.

Variável	Cultivar			CV (%)
	Áridus	Grass	PI295658	
PB (%)	9,42a	9,52a	9,74 ^a	14,73
NIDN (%)	0,76a	0,56b	0,73 ^a	19,69
NIDA (%)	0,29a	0,27a	0,25 ^a	27,81
Cinzas (%)	13,13a	12,64a	13,1 ^a	7,44
EE (%)	6,18a	5,90a	6,37 ^a	39,24

Médias com letras iguais, na linha, não diferem pelo teste SNK, ao nível de 5% de significância.

Os valores de cinzas e extrato etéreo, da planta inteira de capim *Buffel*, não foram influenciados ($P>0,05$) pelas diferentes cultivares. Moraes *et al.* (2009), analisando cinco genótipos (Cameroon, Gramafante, CNPGL F06-3, CNPGL F79-2, Bag 02) de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.), não observaram diferença para os teores de cinzas para os diferentes genótipos estudados, sendo observado descrito como valor médio 3,4%.

Os teores médios de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina e carboidratos totais (CHOT), da planta inteira de três cultivares do capim *Buffel*, no período de outono, não foram influenciados pelos níveis de nitrogênio aplicados (Tabela 9).

TABELA 9: Teores médios (porcentagem na matéria seca) de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina e carboidratos totais (CHOT), com respectivos coeficientes de variação (CV), da planta inteira de três cultivares do capim *Buffel*, no período de outono.

Variável	Cultivar			CV (%)
	Áridus	Grass	PI295658	
FDN (%)	74,48a	74,06a	73,91 ^a	4,96
FDA (%)	46,89a	46,64a	44,53 ^a	13,44
Lignina (%)	7,53a	8,16a	8,46 ^a	31,56
CHOT (%)	71,27a	71,94a	70,79 ^a	4,45

Médias com letras iguais, na linha, não diferem pelo teste SNK, ao nível de 5% de significância.

Os teores de FDN não foram influenciados pelas cultivares avaliadas ($P>0,05$). Jacobs *et al.* (2004), estudando duas cultivares de capim *Buffel* na África do Sul, registraram valores de FDN iguais para as duas cultivares, Molopo 68,0% e Gayndah 66,0%.

A lignina manteve-se com índices baixos em relação a outros trabalhos observados na literatura. Nunes (2004) encontrou teores de lignina

de 12,46% e 9,44%, no período da seca e das águas, respectivamente. A importância que se dá à presença da lignina na forragem está voltada não somente para a questão da sua digestibilidade quase nula, mas principalmente, à sua ligação aos outros componentes da fibra. A lignina é um componente estrutural amorfo, que parece ter função “cimentante” nas ligações dos compostos da parede celular; aparece impregnada na celulose e hemicelulose formando um complexo lignocelulósico, indisponibilizando aqueles carboidratos à degradação pelos microrganismos.

Os teores de CHOT das cultivares de capim *Buffel* estão consistentes com resultados encontrados por Nunes (2004), 84,0%, no período seco, e 81,51 %, no período chuvoso. Santos *et al.* (2005) obtiveram valor médio de CHOT de 87,36% entre os meses de setembro e dezembro. Independentemente da época, o teor de CHOT sempre inferior a 80% mensurado para as cultivares avaliadas indica baixa proporção desses compostos na matéria seca dos substratos, inferior ao limite superior indicado por Van Soest (1994), para composição das forrageiras.

5 - CONCLUSÕES

A adubação nitrogenada em capim *Buffel*, em doses de até 144,12 kg N/ha e de 225 kg N/ha, aumenta o teor de proteína bruta, nos períodos de verão e outono, respectivamente.

A cultivar PI295658 apresenta menores teores de proteína bruta e NIDN, e maiores valores de CHOT, no período de verão.

A cultivar *Grass* obteve menor valor de NIDN no período de outono.

6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, D. D. et al. Teores de cinzas, proteína bruta, nitrogênio insolúvel em detergente neutro e detergente ácido e extrato etéreo em amostras de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu obtidas a partir de diferentes métodos de amostragem. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 45., 2008, Lavras. **Anais...** Viçosa-MG: SBZ, 2008.

ALVIM, M.J. et al. Resposta do coast-cross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) a diferentes doses de nitrogênio e intervalos de cortes. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa - MG v.27, n.5, p. 835-840, 1998.

ANDRADE, A.C. et al. Produtividade e Valor Nutritivo do Capim-Elefante cv. Napier sob Doses Crescentes de Nitrogênio e Potássio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa - MG, v.29, n. 6, p.1589-1595, 2000.

ANUALPEC. Anuário da Pecuária Brasileira. São Paulo: FNP Consultoria e comércio: Editora Argos, 1990-1999. Anual.

ARAÚJO FILHO, J.A.; CARVALHO, F.C. Criação de ovinos a pasto no semi-árido Nordeste. In: Congresso Nordeste de Produção Animal, 1., 1998, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SNPA, 1998. p. 143-149.

AYERSA, R. **El bufel Grass**: utilidad y manejo de una promisorio gramínea. Buenos Aires: Hemisferio Sur, 1981.139 p.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Official methods of analysis**. 12 ed. Washington: 1990. 1098 p.

BENETT, C. G. S. **Produtividade e composição bromatológica do capim-marandu a fontes e doses de nitrogênio**. 2007. 48 f. Dissertação (mestrado) - Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira-SP, 2007.

BERNADINO, M. de L.A. et al. Resultados preliminares: Estudo do potencial forrageiro de variedades de capim buffel. In: REUNIÃO ANNUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...**Recife: SBZ, 2002.

BAILEY, R.W. Water in herbage. In: BUTLER, G.W.; BAILEY,R.W. (Eds.) **Chemistry and biochemistry of herbage** .London: Academic Press, 1973. p.13-24.

BLACK, C.A. **Soil-plant relationship**. New York: John Wiley, 1968.

BOVEY, R.W.; BAUR, J.R.; MARKLEY, M.G. Response of rein grass and buffel grass to herbicides. **Agronomy Journal**, Madison, v.72, n. 1, p. 53-55, 1980.

CECATO, V. et al. Avaliação de cultivares do gênero *Cynodon*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza. **Anais...**Fortaleza: SBZ, 1996. p. 114-116.

CORSI, M. Adubação nitrogenada das pastagens. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C. ; FARIA, V. P. **Pastagens: fundamentos da exploração racional**. 2. ed. Piracicaba: FEALQ, 1994. p. 121-155.

CORRÊA, L.A.et al. Efeito de fontes e doses de nitrogênio na produção e qualidade da forragem de capim-*coastcross*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa - MG v.36, n.4, p.763-772, 2007.

COSTA, N.L. Adubação nitrogenada e consorciação de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* cv. Cameroon) com leguminosas forrageiras tropicais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília-DF , v.30, n. 3, p. 401-408, 1995.

DANTAS NETO, J. et al. Influência da precipitação e idade da planta na produção e composição química do Capim-Buffel. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília DF, v.35, n.9, p-1867-1874, 2000.

DESSOMMES, G.J. et al. Valor nutricional y digestión ruminal de cinco líneas apomíticas y um híbrido de pasto buffel (*Cenchrus ciliaris* L.). **Técnica Pecuária in México**. Mérida, Yucatán, v. 41, n. 2, p. 209-218, 2003.

DUPAS, E. **Produtividade de massa seca e atributos de valor nutritivo do capim-Marandu relacionados à adubação nitrogenada e irrigação no cerrado paulista**. 2008. 42 f. Dissertação (mestrado) - Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira-SP, 2008.

DURU, M.; DUCROCQ, H. Growth and senescence of the successive leaves on a Cocksfoot tiller. Effect of nitrogen and cutting regime. **Annals of Botany**, Oxford, v.85, p.645-653, 2000.

ENGELS, C.; MARSCHNER, H. Plant uptake and utilization of nitrogen. In: BACON, P. E. (Ed.). **Nitrogen fertilization in the environment**. New York: M. Dekker, 1995. p. 41-81.

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.245-273.

FAGUNDES, J.L. et al. Avaliação das características estruturais do capim-braquiária em pastagens adubadas com nitrogênio nas quatro estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v.35, n.1, p.30-37, 2006.

FERNANDEZ, D.; PARETAS, J.J.; FONSECA, E. Influencia de La fertilización con nitrogeno y la frecuencia de corte en bermuda cruzada 1 (*coast-cross 1*) com riego e sin el. 1. rendimento economia. **Pastos y Forrajes**, Havana, v.12, n.1, p.41-55, 1989.

FILHO, J.D. Manejo de plantas forrageiras. In. **Plantas forrageiras de pastagens**. Piracicaba: FEALQ, 1995. 318 p.

GERDES, L. et al. Avaliação das características de valor nutritivo das gramíneas forrageiras Marandu, Setária, Tanzânia nas estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa – MG, v.29, n.4, p.955-963, 2000.

GOMIDE, J.A. Adubação fosfatada e potássica de plantas forrageiras. In: PEIXOTO, A.M., MOURA, J.C., FARIA, V.P. (Eds.). **Pastagens: fundamentos da exploração racional**. Piracicaba: FEALQ. 1986. p. 155-64.

GUILHERME, L.R.G.; VALE, F.R.; GUEDES, G.A.A. **Fertilidade do solo: dinâmica e disponibilidade de nutrientes**. Lavras: Escola Superior de Agricultura de Lavras, 1995. 171 p.

HUMPHEYS, L.R. **Environmental adaptation of tropical pasture plants**. Londres: Mcmillan Publishers.1981.257 p.

JACOBS, S.S.; Van Niekerk, W.A.; Coertze, R.J. Qualitative evaluation of *Cenchrus ciliaris* cv. Molopo and Gayndah as foggage. **South African Journal of Animal Science**. Pretória, v. 34, p. 3, 2004, (Supplement 1).

KÖEPEN, W. **Climatologia**. Buenos Aires: Gráfica Panamericana, 1948. 478 p.

LANA, R. de P. Sistema de suplementação alimentar para bovinos de corte em pastejo. Simulação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa - MG, v.31, n.1, p. 223-231, 2002.

LANA, R.P. et al. Nova sistemática de avaliação de respostas produtivas (crescimento animal, vegetal, microbiano e produção de leite) ao suprimento variável de nutrientes. In: LANA, R. de P. (Ed.) **Nutrição e alimentação animal (mitos e realidades)**. Viçosa: UFV, 2005. p. 265-292.

LAVRES, J.J. **Combinações de doses de nitrogênio e potássio para o capim-mombaça**. 2001. 103 f. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.

LOPES, A.S. **Manual internacional de fertilidade do solo**. 2. ed. Piracicaba: Potafós, 1998. p. 51-76.

MARTUSCELLO, J.A. et al. Características morfogênicas e estruturais em plantas de capim-massai submetidas a corte e doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa - MG, v.35, n.3, p. 665-671, 2006.

MESQUITA, E. E.; NERES, M. A. Morfogênese e composição bromatológica de cultivares de *Panicum maximum* em função de adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador – BA, v. 9, n. 2, p. 201-209, 2008.

MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY JUNIOR, G.C. (Ed.). **Forage quality evaluation and utilization**. Madison: American Society of Agronomy, 1994. p. 450-493.

MISTURA, C. et al. Efeito da adubação nitrogenada e irrigação sobre a composição química bromatológica das lâminas foliares e da planta inteira de capim-elefante sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v.36, n.6, p.1707-1714, 2007.

MORAIS, R. F. de. et al. Produção e qualidade da biomassa de diferentes genótipos de capim-elefante cultivados para uso energético. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre-RS, v. 4, n. 2. 2009.

MOREIRA, L.M. et al. Renovação de pastagem de capim-gordura na Zona da Mata Mineira com a introdução de gramíneas, leguminosa e adubação nitrogenada. Composição química-bromatológica. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2003. 1 CD-ROM.

MOREIRA, J. N. ; LIRA, M. A.; SANTOS, M. V.F. dos; Potencial de produção de capim buffel na época Seca no semi-árido pernambucano. **Revista Caatinga**. Mossoró, v.20, n.3, p.22-29, jul/set 2007.

MOREIRA, L.M. et al. Renovação de pastagem degradada de capim-gordura com a introdução de forrageiras tropicais adubadas com nitrogênio ou em consórcios. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa - MG, v.32, n.2, p.442-453, 2005.

MOREIRA, L.M. et al. Perfilamento, acúmulo de forragem e composição bromatológica docapim-braquiária adubado com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v.38, n.9, p.1675-1684, 2009.

MORRISON, J. Effects of nitrogen fertilizer. In: SNAYDON, R.W. (Ed.) **Ecosystems of the world 17B – Managed Grasslands, Analytical Studies**. Amsterdam: Elsevier, 1987. p. 61-70.

MOULD, F.L.2002. Century Feeds-19th Century Techniques. In: RESPONDING TO THE INCREASING GLOBAL DEMAND FOR ANIMAL PRODUCTS, 21., 2002, Mérida. **Proceedings...** Mérida: BSAS, 2002. p. 34-36.

MOTA, V.J.G. et al. Lâminas de irrigação e doses de nitrogênio em pastagem de capim-elefante no período seco do ano no norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Zootecnia**.Viçosa - MG, v.39, n.6, p.1191-1199, 2010.

NASCIMENTO JUNIOR, D. do. **Informações sobre algumas plantas forrageiras cultivadas no Brasil**. Viçosa - MG: UFV. Departamento de Zootecnia, 1975. 73 p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7.ed. Washington, D.C.: Academic Press, 2001. 381p.

NUNES, P.M.M. **Composição químico-bromatológica e cinética da fermentação do capim-buffel (*Cenchrus ciliaris*), associado a algaroba (*Prosopis juliflora*)**. Viçosa. 78 f. (Dissertação de mestrado) – Universidade federal de Viçosa, Viçosa - MG, 2004.

OLIVEIRA, M.C. **Capim buffel: produção e manejo nas regiões secas do Nordeste**. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA,1993.18 p.(Circular técnica 27).

OLIVEIRA, C.M. **O capim búfel (*Cenchrus ciliaris* L.) Desempenho da Variedade “Pusa Gianth” no semi-árido de Pernambuco**. Petrolina: Embrapa-CPATSA, 2005. 18p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 68).

OLIVEIRA, M. C. de. Capim-búfel. In: KIILL, L. H. P.; MENEZES, E. A. (Eds). **Espécies vegetais exóticas com potencialidades para o semi-árido brasileiro**. Brasília-DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005, 340 p.

PACIULLO, D.S.C. et al . Composição química e digestibilidade “*in vitro*” de lâminas foliares e colmos de gramíneas forrageiras, em função do nível de inserção no perfilho, da idade e da estação de crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa –MG, v.30, n.3, p.964-974, 2001.

PORTO, E.M.V. **Morfogênese e produção de cultivares do capim-buffel submetidos à adubação nitrogenada**. 2009. 106 f. (Dissertação de Mestrado) - Universidade Estadual de Montes Claros, UNIMONTES, Janaúba, 2009.

PRADO, R.M. [2005]. **Nutrição da cultura de algodão**. Jaboticabal: FCAV/Unesp. Disponível em: <<http://www.nutricaoodeplantas.agr.br/site/culturas/algodao/index.php>> Acesso em: 21/2/2008.

QUEIROZ, D.S.; GOMIDE, J.A.; MARIA, J. Avaliação da folha e colmo de topo e base de perfilho de três gramíneas forrageiras. 1. Digestibilidade *in vitro* e composição química. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG v.29, n.1, p.53-60, 2000.

REIS, R. A. et al. Otimização da utilização da forragem disponível através da suplementação estratégica. In: REIS R. A. et al. (Ed.). **Volumosos na produção de ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2005. p. 187-238.

RIBASKI, J. **Influência da algaroba (*Prosopis juliflora* (SW) DC.) sobre a disponibilidade e qualidade da forragem de capim-búfel (*Cenchrus ciliaris* L.) na região semi árida brasileira**. 2000.164 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2000.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVARES V., V. H.; COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5 aproximação**. Viçosa: CFSEMG, 1999. 359 p.

RIBEIRO, K.G.; GOMIDE, J.A.; PACIULLO, D.S.C. Adubação nitrogenada do capim-elefante cv. Mott. 2. Valor nutritivo ao atingir 80 e 120 cm de altura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa - MG, v.28, n.6, p.1194-1202, 1999.

RODRIGUES, T. J. D.; RODRIGUES, L. R. A.; REIS, R. A. Adaptação de plantas forrageiras às condições adversas. In: FAVORETTO, V.; RODRIGUES, L. R. A.; REIS, R. A. (Eds) **Simpósio sobre ecossistemas de pastagens**. 2., Jaboticabal: FUNEP, 1993. p. 17-61.

ROCHA, G.P. et al. Digestibilidade e fração fibrosa de três gramíneas do gênero *Cynodon*. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.25, n.2, p.396-407, 2001.

SANTOS, G.R.A. et al. Caracterização do Pasto de Capim-Buffel Diferido e da Dieta de Bovinos, Durante o Período Seco no Sertão de Pernambuco. **Revista Brasileira Zootecnia**, Viçosa- MG, v.34, n.2, p.454-463, 2005.

SANTOS, M.E.R. et al. Capim-braquiária diferido e adubado com nitrogênio: produção e características da forragem. **Revista Brasileira Zootecnia**, Viçosa - MG, v.38, n.4, p.650-656, 2009.

SARMENTO, P. et al. Sistema radicular do *Panicum maximum* Jacq. cv. IPR-86 Milênio adubado com nitrogênio e submetido à lotação rotacionada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa - MG, v.37, n.1, p.27-34, 2008.

SHEN, H.S.; SUNDSTODL, F.; NI, D.B. Studies on untreated and urea treated rice straw from three cultivation season 2. Evaluation of straw quality through in vitro gas production and in sacco degradation measurements. **Animal Feed Science and technology**, Amsterdã, v.74, p. 193-212, 1998.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos)**. 2. ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. 2002, 235 p.

SILVA, C.M.M.S., Avaliação do gênero *Cenchrus* no CPATSA. IN. SIMPOSIO SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL, 3., 1986, Campinas. **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, 1986. p. 53-58.

SILVA, C. M.M. de S.; OLIVEIRA, M. C. de; ALBUQUERQUE, S. G. de. Avaliação da produtividade de treze cultivares de capim-búfel na região semi-árida de Pernambuco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 5, p. 513-520, 1987.

SNIFFEN, C.J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, Stanford USA, v.70, n.10, p. 3562-3577, 1992.

SOUZA, E.M. **Efeito da irrigação e adubação nitrogenada sobre a produção de matéria seca e qualidade da forragem de cultivares de (*Panicum maximum*)**. 2003. 65 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Ilha Solteira, 2003.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719 p.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VICOSA - UFV. 2000. Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas. Versão 8.0. Viçosa, MG.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2. ed. New York: Cornell University Press, 1994.

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**, Champaign, v. 74, n. 10, p. 3583-3597, 1991.

VITOR, C.M.T. et al. Perfilhamento, altura do dossel e cobertura do solo em pastagens de capim elefante adubados com nitrogênio e irrigado. **Boletim da Indústria Animal**, Nova Odessa-SP, v. 65, n. 2, p.147-154, 2008.

VITOR, C.M.T. et al. Produção de matéria seca e valor nutritivo de pastagem de capim-elefante sob irrigação e adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa - MG, v. 38, n. 3, p. 435-442, 2009.

WERNER, J.C. Adubação de pastagens de *Brachiaria spp.* In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 11., 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1994. p. 209-222.