



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MONTES CLAROS

**COMPOSIÇÃO QUÍMICA E
DEGRADABILIDADE RUMINAL DE
GRAMÍNEAS DO GÊNERO *CYNODON***

**NILDA LOIOLA DE ALMEIDA FRANCO E
SARMENTO**

2010

NILDA LOIOLA DE ALMEIDA FRANCO E SARMENTO

**COMPOSIÇÃO QUÍMICA E DEGRADABILIDADE RUMINAL DE
GRAMÍNEAS DO GÊNERO *CYNODON***

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Montes Claros como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal no Semiárido, área de concentração em Produção Vegetal, para obtenção do título de “*Magister Scientiae*”

Prof. D.Sc. Sidnei Tavares dos Reis
UNIMONTES
(Orientador)

UNIMONTES-MG
MINAS GERAIS – BRASIL
2010

FICHA CATALOGRÁFICA
Elaborada pela Biblioteca Setorial do Campus Avançado de Janaúba
UNIMONTES

Sarmento, Nilda Loiola de Almeida Franco e

S246c Composição química e degradabilidade ruminal de gramíneas do gênero *cynodon* [manuscrito] / Nilda Loiola de Almeida Franco e Sarmento. -- 2010.
49 p.

Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal no Semiárido, Universidade Estadual de Montes Claros - UNIMONTES, 2010.
Orientador: Prof. D.Sc. Sidnei Tavares dos Reis.

1. Degradabilidade ruminal. 2. Gramíneas forrageiras.
I. Reis, Sidnei Tavares dos. II. Universidade Estadual de Montes Claros. III. Título.

CDD - 636.202

NILDA LOIOLA DE ALMEIDA FRANCO E SARMENTO

**COMPOSIÇÃO QUÍMICA E DEGRADABILIDADE RUMINAL DE
GRAMÍNEAS DO GÊNERO *CYNODON***

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Montes Claros como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal no Semiárido, área de concentração em Produção Vegetal, para obtenção do título de “*Magister Scientiae*”

APROVADA em 29 de JANEIRO de 2010.

Prof. D.Sc. Vicente Ribeiro Rocha Júnior
UNIMONTES

Prof. D.Sc. Luciana Castro Geraseev
UFMG

Prof. D.Sc. Sidnei Tavares dos Reis
UNIMONTES
(Orientador)

JANAÚBA
MINAS GERAIS - BRASIL

*Deus Jeová, Cientista Soberano Universal; minha esperança, meu alento;
Aos meus pais : Oraciano Inácio de Loiola (in memória), que chorou e sorriu
com as minhas conquistas, e Crescentina Fernades Loiola, meu espelho, a razão
das minhas vitórias.*

OFEREÇO

*Aos meus amores
Alex Sandro Franco de Almeida,
Arthur Sarmiento de Almeida,
Eduardo Sarmiento de Almeida e
Bernardo Sarmiento de Almeida*

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Ao Senhor Deus, Ser inexplicavelmente indescritível, por Quem me apaixono mais e mais cada vez que me dedico à ciência;

À Universidade Estadual de Montes e o Departamento de Ciências Agrárias, pela oportunidade do conhecimento científico;

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudos e a Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) por financiar o projeto.

Ao Alex Sandro Franco de Almeida, provedor dos meus sonhos e das minhas alegrias;

Ao Arthur, Eduardo e Bernardo, que são o meu norte e o meu sul, meu leste e o meu oeste, minha semana de trabalho e meu Sábado de descanso; meu meio-dia e a minha meia-noite, minha conversa, e a minha canção;

Ao Orácio (*in memória*) e Tina, meus pais que, com suas orações, me cobriram com a armadura de Deus e me fizeram chegar até aqui.

Aos meus doze irmãos: sorrisos, abraços, amor. nunca me deixaram, só mesmo estando distante (Niltinho, seu carinho é bálsamo);

Ao Professor Sidnei Tavares dos Reis, pela constante presença e por dividir o seu conhecimento, com paciência, conselhos preciosos e profissionalismo incontestável;

A Zilma Silva Souza, grande colaboradora, por sua dedicação aos meus filhos e a minha casa, enquanto a pesquisa era o meu labor.

BIOGRAFIA

Nilda Loiola de Almeida Franco e Sarmiento, filha de Oraciano Inácio de Loiola e Crescentina Fernades Loiola, nasceu em Salinas – MG, em 31 de agosto de 1972.

Em 1992 concluiu o curso de Técnico em Agropecuária na Escola Agrotécnica Federal de Salinas–MG.

Em janeiro de 2007 graduou-se em Zootecnia pela Universidade Estadual de Montes – MG.

Em agosto de 2007 iniciou o curso de Mestrado em Produção Vegetal no Semiárido pela Universidade Estadual de Montes, campus Janaúba – MG, com área de concentração em Produção Vegetal.

SUMÁRIO

RESUMO.....	i
ABSTRACT.....	ii
1. INTRODUÇÃO	1
2. REFERENCIAL TEÓRICO	3
2.1 Caracterização das espécies	3
2.1.1 Coastcross	4
2.1.2 Tifton 68	5
2.1.3 Tifton 85	6
2.2 Composição química das gramíneas Forrageiras	7
2.3 A técnica de degradabilidade “in situ” em forrageiras tropicais	9
2.3.1 Tempo de Incubação	12
3. MATERIAL E MÉTODOS	13
3.1 Local e dados climáticos	13
3.2 Avaliação quantitativa das Plantas Forrageiras	14
3.3. Avaliação da Cinética da Degradação Ruminal	14
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
4.1 Avaliação da Composição Química da Gramíneas.....	18
4.2 Estudo da Degradabilidade Ruminal	21
5. CONCLUSÕES	32
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33
7. ANEXOS.....	44

RESUMO

SARMENTO, Nilda Loiola de Almeida Franco. **Composição Química e Degradabilidade Ruminal de Gramíneas do gênero *Cynodon***. 2010, 49p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal no Semiárido) – Universidade Estadual de Montes Claros- Janaúba –MG - Brasil¹

O trabalho foi realizado no Departamento de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Montes Claros, campus Janaúba-MG, com o objetivo de avaliar o Composição Química e Degradabilidade Ruminal de Gramíneas do Gênero *Cynodon* (Coastcross, Tifton 85 e Tifton 68). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado. Foram determinados os teores de matéria seca, proteína bruta, estrato etéreo, matéria mineral, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido. Determinou-se ainda, a degradabilidade ruminal destas gramíneas. As forrageiras se comportaram de forma semelhante, quanto a degradação da fração solúvel da matéria seca. Com relação à proteína bruta, a maior fração solúvel foi observada para o Coastcross seguido pelo Tifton 85 e Tifton 68 respectivamente. Para a fração potencialmente degradável, o Tifton 85 superou o Coastcross, seguido pelo Tifton 68. As estimativas da degradabilidade da FDN das três gramíneas, foram estatisticamente diferentes no tocante a fração B. Baixas frações indisponíveis foram verificadas para as forrageiras estudadas. O comportamento da cinética da degradação ruminal reforça a boa solubilidade encontrada para as proteínas com valores de DE satisfatórios para as três forrageiras, especialmente para o Coastcross. A forrageira que apresentou as melhores características foi o Coastcross, sendo portanto, a mais recomendada para cultivo no Norte de Minas Gerais. O Tifton 85 e Tifton 68, apresentaram características consideradas satisfatórias na literatura.

¹ **Comitê de Orientação;** Prof. Sidnei Tavares dos Reis (orientador) - UNIMONTES; Prof. Vicente Ribeiro Rocha Júnior UNIMONTES.

ABSTRACT

SARMENTO, Nilda Loiola de Almeida Franco **Chemical Composition and Ruminant Degradability of Grasses of the Cynodon genus**. 2010, 49p. Dissertation (Master's degree in Plant Production in Semiarid) – Universidade Estadual de Montes Claros. Janaúba-MG. Brasil.¹

The work was carried out at Department of Agricultural Sciences of the Universidade Estadual de Montes Claros, MG- campus Janaúba, with the purpose of evaluating the Chemical Composition and Ruminant Degradability of Grasses of the Cynodon genus (Coastcross, Tifton 85 and Tifton 68). The experimental design was completely randomized. The dry matter contents, crude protein, ethereal extract, mineral matter, neutral detergent fiber, acid detergent fiber, were evaluated. It was determined also, the degradability of these grasses. Forages behaved similarly, as the degradation of soluble fraction, of dry matter. Concerning to crude protein, the greater soluble fraction, was observed for Coastcross (39.37%), followed by Tifton 85 and Tifton 68, (31.85 and 31.29%) respectively, being statistically equal. For the potentially degradable fraction, Tifton 85 overcame the Coastcross followed by Tifton 68. The estimates of NDF degradability of the three grasses were statistically different with respect to fraction B. Low unavailable fractions were observed for the grasses studied. The kinetics behavior of the ruminal strengthens the good solubility found for proteins with satisfactory values of DE for the three forages. The forage that showed the best characteristic was Coastcross, and therefore most suitable for cultivation in northern Minas Gerais. The Tifton 85 and Tifton 68 were considered unsatisfactory features in literature.

¹ **Guidance committee**, Prof. Sidnei Tavares dos Reis (Adviser) - UNIMONTES; Prof. Vicente Ribeiro Rocha Júnior UNIMONTES.

1 INTRODUÇÃO

A Pecuária norte-mineira depende, basicamente, da pastagem nativa que teve a capacidade de suporte reduzida em decorrência do manejo inadequado da vegetação, apresentando, conseqüentemente, baixo desempenho. Contudo, o potencial para elevar a produção animal é amplo, principalmente através do uso de pastagens cultivadas ou de pastagens com propósitos específicos. Para formação de pastagens cultivadas no Norte de Minas Gerais, podem ser recomendadas as gramíneas do gênero *Cynodon*, cujo plantio é feito por mudas e apresenta excelentes características agronômicas para o enriquecimento de pastagens nativas, e para a produção de feno.

A composição química da planta forrageira é um dos parâmetros utilizados para medir seu valor nutritivo. O baixo valor nutritivo das forrageiras é frequentemente mencionado na literatura e está associado ao reduzido teor de proteína bruta (PB) e minerais, e ao alto conteúdo de parede celular (lignina, celulose, hemicelulose, cutícula e sílica) e, conseqüentemente, decréscimos na digestibilidade são esperados. As gramíneas tropicais têm sua composição química e qualidade rapidamente modificadas ao longo de seu desenvolvimento, em função de sua rápida taxa de crescimento. O monitoramento dessas alterações é fator determinante na produção animal, uma vez que a redução do valor nutritivo compromete o consumo e a utilização da forragem disponível.

Sempre foi do interesse da pesquisa o conhecimento do valor nutritivo das plantas forrageiras, já que este fator tem impacto direto no desempenho animal. E este interesse deve crescer à medida que novos lançamentos de cultivares forrageiras são criadas. Portanto, faz-se necessário conhecer o valor alimentício da forragem para que possa se tomar decisões objetivas de maneira a maximizar a produção animal.

Para se obter elevados índices de produtividade em carne ou leite, é necessário que os animais tenham condições de consumir, a partir das forragens ingeridas, a quantidade suficiente de nutrientes que permita manter suas atividades fisiológicas básicas, e ainda para síntese de tecidos corporais ou para produção de leite. Os padrões de degradação da matéria seca, proteína bruta e fibra em detergente neutro no rúmen podem ser utilizados, na sincronização, entre a liberação de amônia e peptídeos com a disponibilidade de esqueletos de carbono e energia, para se obter a máxima eficiência de síntese microbiana.

Na região semiárida norte-mineira ainda existe a necessidade de ser mostrado cientificamente o potencial de gramíneas do gênero *Cynodon* para que sejam exploradas de forma racional, proporcionando sua fixação de maneira ordenada.

A técnica de degradabilidade *in situ* possibilita obter informações importantes na avaliação de alimentos, como a taxa e o potencial de degradação ruminal de cada alimento. O conhecimento deste conceito vem permitir a manipulação ou suplementação de dietas, de forma a assegurar o balanço dos três maiores grupos metabólicos (aminoácidos, glicose e AGV), o qual por sua vez, determinará a eficiência e o nível de produção animal.

Em relação ao valor forrageiro de gramíneas do Norte de Minas Gerais, pesquisas devem ser desenvolvidas com o intuito de contribuir para o crescimento da atividade agrossilvipastoril da região semiárida.

Neste contexto, objetivou-se com esta pesquisa avaliar a composição química e a degradabilidade ruminal de Gramíneas do Gênero *Cynodon*.

REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Caracterização das espécies

O gênero *Cynodon*, tradicionalmente conhecido como grama bermuda (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) e grama estrela (*Cynodon nlemfuensis*, Vanderyst e *Cynodon aethiopicus*), é composto por forrageiras consideradas bem adaptadas às regiões tropicais e subtropicais. As gramas bermudas são bem adaptadas e resistentes aos invernos moderadamente frios, enquanto as estrelas, por não terem rizomas, são menos resistentes, ainda que bem adaptadas a essas condições (VILELA e ALVIM, 1998).

De acordo com Vilela (2005), há um extenso leque de vantagens das gramíneas do gênero *Cynodon*. Dentre elas estão a sua elevada produtividade e boa qualidade, associadas à elevada capacidade de resposta à fertilização, grande resistência ao pisoteio, boa capacidade de adaptação a diferentes tipos de solos e clima, o que confere boa resistência a solos úmidos e baixas temperaturas. Estes pontos distinguem esse gênero de outros que predominam em condições tropicais e justifica o seu uso, como alternativa promissora, para produtores que buscam eficiência na atividade leiteira por meio da intensificação sustentada da atividade.

As principais pesquisas com cultivares de *Cynodon* foram originadas nas Universidades da Geórgia e da Flórida, nos Estados Unidos, de uma coleção de *Cynodon*, procedente da África e introduzida naquele país. O programa de melhoramento genético de plantas forrageiras dessas Universidades aproveitou o potencial desse gênero, principalmente para produção de forragem, utilizando a variabilidade entre as espécies e desenvolveu forrageiras melhor adaptadas às condições subtropicais do Sudeste Americano. Avaliadas criteriosamente, sob corte e pastejo, foram lançadas como híbridos para aquelas regiões. No Brasil,

não existe registro de onde e como o gênero *Cynodon* foi introduzido, acredita-se que, por iniciativa privada, em consequência da curiosidade de produtores em avaliar o seu comportamento em condições brasileiras (VILELA E ALVIM, 1998). Segundo Rodrigues *et al.*, (1998), as espécies de *Cynodon* são perenes, rizomatosas e estoloníferas ou somente estoloníferas.

Atualmente, existem várias espécies contidas neste gênero, porém, aqui serão abordadas apenas as gramíneas, as quais serão utilizadas nesta pesquisa.

2.1.1 Coastcross

É um híbrido estéril, obtido do cruzamento da cultivar Coastal (*Cynodon nlenfuensis*) e o capim bermuda (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.), de alta digestibilidade, pouco tolerante ao frio, proveniente do Quênia (NETO, 1994).

Esta cultivar não cobre rapidamente o solo, mesmo tendo estolões vigorosos, o que a torna susceptível a outras espécies ou mesmo por bermuda comum. Possui colmos finos e boa relação folha/colmo; entretanto, essa relação se modifica conforme o manejo. Quando adubada e irrigada adequadamente, produz forragem de boa qualidade e em grande quantidade com boa distribuição ao longo do ano. As folhas são macias, apresentando verde menos intenso do que aquele das gramas-estrelas. Essa forrageira é muito indicada para fenação, uma vez que se desidrata com facilidade, e também pode ser usada para pastejo (VILELA E ALVIM, 1996).

Contraopondo o exposto anteriormente, Carneiro (1995) caracteriza o capim Coastcross como gramínea perene, rasteira, rizomatosa e fortemente estolonífera, que enraíza-se facilmente nos nós em contato com o solo úmido; é extremamente agressiva e ocupa totalmente o terreno, sem deixar áreas descobertas, formando um denso e macio relvado, que pode atingir até 0,50 m de altura.

O capim Coastcross requer temperatura em torno de 37 °C para sua máxima atividade fotossintética, e um período seco com temperatura inferior a 15 °C influencia negativamente a sua produção; e precipitação de, no mínimo, 500 mm anuais são necessários para produções razoáveis de forragens. Adapta-se a climas tropicais e subtropicais e apresenta ótima resistência ao pisoteio, fogo, frio (mesmo geadas leves) e seca. Quanto ao solo é exigente em fertilidade e responde bem à calagem e adubação (WHEELER, 1950, citado por DIAS, 1993).

Segundo Dias (1993), o capim Coastcross cresce em uma variedade de solos bem drenados (arenosos e argilosos). As produções dependem dos nutrientes disponíveis, particularmente o nitrogênio, e baixas produções são geralmente observada em solos arenosos pobres.

Por produzir poucas sementes férteis, a propagação do capim Coastcross é vegetativa, podendo se fazer a multiplicação através de material enraizado e de material não enraizado (estacas), sendo fundamental, a existência de boas condições de umidade no momento do e após o plantio (DIAS, 1993).

2.1.2 Tifton 68

O capim Tifton 68 (*Cynodon spp*) é um híbrido entre as introduções PI 255450 e PI 293606. Apresenta grandes colmos, longos estolões e não possui rizomas. Segundo Pedreira (1996), essa forrageira é um *Cynodon nlenfuensis*, mas é considerado por Burton e Monson (1984) como uma grama bermuda.

Para Mickenhagem (1994), esta cultivar é do tipo gigante, com hastes grossas, estolões muito robustos, folhas largas e compridas, com bastante pilosidade e sem rizomas. É uma cultivar muito agressiva e que se propaga rapidamente por via vegetativa. Seus estolões podem crescer até 7,5 cm por dia

em condições favoráveis e, se bem manejada, em regiões não sujeitas ao frio, mantém uma produção maior que a do Coastcross. É susceptível ao frio, não suportando temperaturas abaixo de 0 °C.

A cultivar Tifton 68 é recomendada para regiões tropicais e subtropicais, onde não há problemas de geadas severas, frio prolongado ou deficit hídrico. Mostra-se uma excelente linhagem para a produção de híbridos de alta digestibilidade. Quando comparada a outros 80 híbridos, o Tifton 68 proporcionou maior produção de matéria seca (14 t/ha/ano) e digestibilidade da matéria seca mais elevada, 64,3% (BURTON e MONSON, 1984). De acordo com Alvim *et al.* (2000), no sul dos Estados Unidos, o tifton 68 é usado na alimentação animal, tanto na forma de feno como sob pastejo, com a produção animal atingindo níveis satisfatórios.

2.1.3 Tifton 85 (*Cynodon spp.*)

O tifton 85 é um capim bermuda lançado em 1992 pela Coastal Plain Experiment Station em Tifton, Geórgia (BADE, 2000), sendo um híbrido F1 do cruzamento entre uma linhagem introduzida do sul da África (PI 290884) e o tifton 68. Esta cultivar é mais alta, e tem folhas e colmos mais largos que a maioria dos capins bermuda comercialmente disponíveis. Seus rizomas são maiores que o tifton 44, porém em menores quantidades. O tifton 85 se propaga muito rapidamente por estolões, com mais vigor que outras variedades. Por essa razão, o seu plantio é feito por rizomas verdes ou estolões; e não por rizomas dormentes. Em experimentos realizados na Coastal Plain Experiment Station, o tifton 85 produziu 26% mais forragem e foi 11% mais digestível que o capim coastal bermuda. Em outra pesquisa na Geórgia, o tifton 85 foi comparado ao tifton 78 em um estudo com novilhas em pastejo contínuo, entre os meses de abril e outubro. Os resultados mostraram um ganho de peso 40% maior a favor de tifton 85 (468 kg vs. 334 kg). Esses resultados revelam a superioridade

produtiva do tifton 85 comparada com outros capins bermuda mais antigos (BURTON, 2001)

O tifton 85 é uma forrageira do ciclo fotossintético C4 (ATHAYDE *et al.*, 2005) que se adapta tanto ao clima frio como ao quente; no entanto, apresenta estacionalidade de produção de massa bem marcante, cessando quase que por completo seu crescimento no período de estiagem. É caracterizado como mais tolerante ao frio que o tifton 68. Seu uso é recomendado para fenação pela sua relação folha/caule e pela sua palatabilidade (REIS *et al.*, 2005). Segundo Nippert *et al.* (2007), em ecossistemas com vários fatores limitantes, a dominância de gramíneas C4 pode depender da sua habilidade para maximizar, quando disponíveis, o uso de condições favoráveis e, assim, crescerem rapidamente e persistirem durante os períodos limitantes, os quais podem mudar durante e entre os anos.

2.1 Composição química de forrageiras tropicais

A composição química pode ser utilizada como parâmetro de qualidade das espécies forrageiras; contudo, deve-se ter em mente que tal composição é dependente de aspectos de natureza genética e ambiental; além disso, não deve ser utilizado como único determinante da qualidade de uma pastagem (NORTON, 1982). O conceito do termo "valor nutritivo" refere-se à composição química da forragem e sua digestibilidade; entretanto, a qualidade de uma planta forrageira é representada pela associação da composição bromatológica, a digestibilidade e consumo voluntário, entre outros fatores, da forragem em questão (MOTT, 1970). Por isso, é de grande importância o conhecimento dos teores de proteína e matéria seca, além de outros componentes, e a digestibilidade *in vitro* da matéria seca, quando se iniciam as avaliações de uma planta promissora (MOTT, 1970)

O baixo valor nutritivo das forrageiras tropicais é, frequentemente, mencionado na literatura. Este valor nutritivo está associado ao reduzido teor de proteína bruta e minerais, ao alto conteúdo de fibra e à baixa digestibilidade da matéria seca (EUCLIDES, 1995). Teores de proteína bruta inferiores a 7% na matéria seca de algumas gramíneas tropicais promoveram redução na digestão das mesmas devido a inadequados níveis de nitrogênio para os microrganismos do rúmen (MILFORD e MINSON, 1966).

As forragens tropicais possuem habilidade natural de acumular mais constituintes da parede celular que as espécies de clima temperado (MOORE e MOTT, 1973). Segundo Van Soest (1982), a determinação de fibra bruta, reconhecida na análise bromatológica de Weende, não reflete a qualidade da forragem. A digestibilidade das forrageiras tropicais se situa entre 55 e 60%, podendo diminuir, se a concentração de proteína bruta da forragem for da ordem de 4 a 6% (MOORE e MOTT, 1973).

Forragens de alta qualidade devem fornecer energia, proteína, minerais e vitaminas para atender as exigências dos animais em pastejo.

A distribuição dos diversos componentes químicos nas plantas varia nos diferentes tecidos e órgãos em razão de especificidade da organização física das células vegetais. Entretanto, de um modo geral, os principais constituintes químicos das plantas forrageiras podem ser divididos em duas grandes categorias: aqueles 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, tais como: amido, lipídios e algumas proteínas que são digeridas tanto por enzimas de microrganismos quanto por aquelas secretadas pelo aparelho digestivo dos animais. Já os componentes da estrutura da parede celular incluem, em sua maior parte, carboidratos e outras substâncias (VAN SOEST, 1994).

2.2 A técnica de degradabilidade “in situ” em forrageiras tropicais

A técnica de degradabilidade *in situ* possibilita obter informações importantes na avaliação de alimentos, como a taxa e o potencial de degradação ruminal de cada alimento. O uso desta técnica baseia-se no conceito de que a dinâmica animal-dieta são importantes (PETIT et al., 1994). Simultaneamente aos estudos agrônômicos das forrageiras nativas, Batista e Sousa (2002), recomendam avaliá-las do ponto de vista da nutrição animal: sua caracterização química e seu efeito sobre o consumo de alimentos. Por outro lado, sabendo-se que a partição dos nutrientes no organismo é determinada por fatores do animal e do alimento, estes precisam ser considerados para que se possam orientar as práticas de manejo alimentar de forma mais eficiente.

A avaliação da alimentação para ruminantes, baseada apenas na quantidade de nutrientes fornecidos, tem sido reconhecida por muito tempo como insuficiente, buscando-se novas metodologias para avaliações específicas da utilização dos nutrientes da dieta pelos animais. Assim, trabalhando a proporção com que nutrientes específicos tornam-se disponíveis aos microrganismos ruminais e a quantidade que escapa da fermentação ruminal tem elucidado o efeito da performance animal. Para estabelecer as quantidades e relações de nutrientes necessários para um ótimo desenvolvimento microbiano e resposta animal, deve-se, em primeiro lugar, predizer adequadamente a medida com que os nutrientes de várias fontes de alimentos tornam-se disponíveis no rúmen (NOCEK, 1988).

O conhecimento de como ocorre a degradação dos alimentos no ambiente ruminal é de extrema importância em estudos de avaliação de alimentos para ruminantes. Alguns países disponibilizam tabelas com parâmetros de degradação ruminal de vários alimentos, o que facilita o uso destes na alimentação animal. No Brasil, alguns trabalhos desenvolvidos estão

voltados ao estudo desses parâmetros, pois devido às condições edafoclimáticas das diferentes regiões, principalmente no uso de forrageiras, muitas informações não estão disponíveis. Rossi Júnior *et al.* (1997) destacaram a necessidade de uma avaliação mais precisa do valor nutritivo dos alimentos, concentrados e volumosos, devido à variação na composição química e à diversificação de métodos de análises das frações dos alimentos para a determinação de alguns parâmetros ruminais.

A técnica do saco de náilon suspenso no rúmen para estimar a degradabilidade de determinado alimento, por intermédio do desaparecimento do mesmo após diferentes tempos de incubação no rúmen, apresenta-se como alternativa viável, principalmente em função de sua simplicidade e economicidade (ØRSKOV e McDONALD, 1979).

Essa técnica, conhecida por degradabilidade *in situ*, tem sido adotada pelo AFRC (1993) como metodologia padrão para caracterização da degradabilidade ruminal do nitrogênio, pelo fato de fornecer as melhores comparações com os resultados *in vivo* (MOLINA *et al.*, 2002). A sua utilização expõe características inerentes a determinado alimento e seu comportamento durante o processo digestivo.

Os sistemas mais modernos de dietas para ruminantes levam em consideração a cinética da degradação das diferentes frações dos alimentos, particularmente da proteína e dos carboidratos não estruturais, além de permitir o potencial de crescimento microbiano a partir da fração fermentável (TONANI *et al.*, 2001). Essa técnica, quando comparada a ensaios *in vivo*, é considerada mais precisa, mais prática e menos onerosa; sendo mais empregada na determinação da degradação proteica. Contudo, no Brasil, vem sendo utilizada com sucesso para determinação da degradabilidade ruminal da matéria seca e carboidratos (BERCHIELLI *et al.*, 2006). É uma técnica de grande importância, e considerada por alguns autores (NOCEK, 1988 e TEIXEIRA, 1997) como a

técnica ideal para simular o ambiente ruminal dentro de um determinado regime alimentar específico, pois embora não participe dos eventos digestivos como mastigação, ruminação e passagem, permite o contato direto com o ambiente ruminal.

Devido a sua ampla utilização, pesquisas foram desenvolvidas com o intuito de estabelecer padrões apropriados e uniformizar a técnica *in situ*, visando a obtenção de repetibilidade aceitável dos resultados, como a porosidade do tecido, tamanho da partícula, quantidade de amostra, lavagem dos sacos, etc. Apesar dos esforços para uniformizar as condições experimentais na utilização da técnica *in situ*, ainda são detectadas diferenças nos resultados entre laboratórios, mesmo quando se utilizam condições de avaliação idênticas (NOCEK, 1985). A origem destas variações é devida às diferenças na fermentação ruminal entre animais, ou no mesmo animal utilizado em dias distintos, ou entre replicações nos sacos de náilon incubados no mesmo dia e animal (MEHREZ e ORSKOV, 1977).

Segundo Erasmus e Prinsloo (1988), a técnica *in situ* apresenta rapidez e baixo custo. Todavia, para o NRC (1985), esta técnica é uma aproximação imperfeita, pois incorpora efeitos de animal e de microrganismos, sendo útil para determinação da degradabilidade das proteínas no rúmen. Porém, o fato da técnica *in situ* levar em conta a importante dinâmica da interação animal-dieta, também é considerado por alguns autores como sua principal vantagem para determinação da degradação da proteína e fibra dos alimentos, uma vez que o método *in vitro* não consegue reproduzir em condições de movimentação do alimento do ambiente como o *in situ* (MERTENS, 1993, PETIT, *et al*, 1994).

2.2.3 Tempo de incubação

O tempo de incubação ruminal é uma das variáveis de maior influência sobre a representatividade dos resíduos indigestíveis em procedimentos de incubação *in situ* (CASALI, 2008).

Não existe na literatura consenso sobre o tempo de incubação ruminal que permita representar melhor a fração indigestível das amostras; observam-se períodos variáveis, como: 96 (RUIZ *et al.*, 2001), 144 (FREITAS *et al.*, 2002), 192 (ZEOULA *et al.* 2002), 240 (CLIPES *et al.*, 2006) e 288 horas (HUHTANEN *et al.*, 1994). Como regra geral, para que o máximo potencial de degradação seja alcançado, Orskov, Hovell e Mould (1980) recomendam, para concentrados, de 12 a 36 horas de incubação; para forragens de alta qualidade, de 24 a 60 horas; e de 48 a 72 horas para forragens de baixa qualidade.

Sampaio (1994) sugere, para o estudo da degradação de forrageiras, o intervalo de 6 a 96 horas, e cita que três ou quatro tempos de incubação estimariam a equação da degradabilidade com a mesma eficiência que sete ou mais tempos. Maior número de tempos de incubação nesse intervalo, além de aumentar o trabalho experimental, poderia interferir no processo digestivo devido às constantes retiradas dos sacos do rúmen, o que certamente ocasionaria elevação do erro experimental e estresse do animal.

MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local e dados climáticos

O experimento foi realizado no Departamento de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Montes Claros, Campus Avançado de Janaúba – MG. O clima é tropical mesotérmico, quase megatérmico, em função da altitude, com média de 520 metros, apresenta-se subúmido e semiárido com chuvas irregulares, ocasionando longos períodos de seca, tendo duas estações definidas: seca de março a outubro, e chuvosa de novembro a fevereiro. A precipitação anual média é de 800 mm com temperaturas máximas e mínimas de 25 °C e 22 °C, respectivamente.

As forragens utilizadas (Coastcross, Tifton 85 e Tifton 68) foram amostradas em área já instalada no setor de Forragicultura e Pastagens do Departamento de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Montes Claros-MG.

No início do experimento, realizou-se corte de uniformização e, de acordo com os resultados da análise de solo, realizou-se a adubação de manutenção, conforme recomendado por Cantarutti *et al.* (1999), que consistiu da aplicação de fósforo, potássio e nitrogênio, utilizando como fontes superfosfato simples, cloreto de potássio e sulfato de amônio. O superfosfato simples foi distribuído em uma única aplicação no início da estação chuvosa. O cloreto de potássio e o sulfato de amônio foram distribuídos em três aplicações após os cortes das forrageiras.

O experimento seguiu um delineamento inteiramente casualizado sendo constituído de 3 forrageiras (Coastcross, Tifton 85 e Tifton 68) em 10 repetições. A área foi irrigada, mantendo-se a umidade próxima à capacidade de campo.

Foram realizados 3 cortes, aos 42 dias de rebrota, sendo esta idade considerada adequada ao início do pastejo, aliado ao excelente valor nutritivo das plantas.

Foram coletadas dez amostras aleatórias em cada piquete, cortadas ao nível do solo, pesadas e secas em estufas com ventilação forçada a 55 °C.

3.1.2 Avaliação qualitativa das plantas forrageiras

Para avaliar a composição bromatológica, foram retiradas amostras de aproximadamente 300g de cada espécie. As amostras foram acondicionadas em sacos de papel previamente identificados, pesadas e levadas para o Laboratório de Análise de Alimentos da Universidade Estadual de Montes Claros, Campus Janaúba-MG, onde foram colocadas em estufa de ventilação forçada a 55 °C por 72 h. O material amostrado foi moído em moinho tipo Wiley, com peneira de 1,0 mm, acondicionado em recipientes fechados e identificado para análises dos teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), e matéria mineral (MM), segundo metodologias descritas pela A.O.A.C (1990). As análises da fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) foram realizadas segundo metodologias descritas por Van Soest (1991).

3.1.3 Avaliação da cinética da degradação ruminal

Após a retirada das amostras da estufa de ventilação forçada a 55 °C por 72 horas, parte delas foi moída em peneira de porosidade de 5mm de diâmetro onde, foi feita uma amostra composta dos cortes e então destinadas à realização do estudo da cinética da degradação ruminal.

Foram utilizados três novilhos mestiços, fistuladas no rúmen e com peso médio de 420 Kg.

Os animais foram confinados na Fazenda Experimental do Departamento de Ciências Agrárias da UNIMONTES, Campus Avançado de Janaúba – MG, onde receberam 3,0 kg de concentrado/cabeça/dia, divididos em duas porções iguais, pela manhã e à tarde. Além do concentrado, os novilhos receberam volumoso à base de cana.

Foi utilizada a técnica da degradabilidade *in situ* através do uso de sacos de náilon incubados no rúmen, medindo 7 x 15 cm, com porosidade aproximada de 50 µm, fechados a quente em máquina seladora

Primeiramente, os sacos foram colocados em estufas a 55 °C com ventilação forçada por 48 horas, retirados e colocados em dessecador até resfriarem, sendo então pesados.

Posteriormente, as amostras das gramíneas foram colocadas nos sacos, em quantidades de MS suficientes para manter a relação proposta por Nocker (1997), em torno de 20 mg de MS/cm² de área superficial do saco. Em seguida os sacos foram fechados e colocados em estufa com ventilação forçada a uma temperatura de 55 °C durante 24 horas, e depositados em dessecador para resfriarem e serem novamente pesados.

Os sacos foram então colocados em sacolas de filó, medindo 15 x 30 cm, juntamente com pesos de chumbo de 100 g. As sacolas foram amarradas com um fio de náilon, deixando um comprimento livre de 1 m para que as mesmas tivessem livre movimentação nas fases sólidas e líquidas do rúmen. A sacola foi então depositada na região do saco ventral do rúmen por 0, 6, 12, 24, 48, 72 e 96 horas, permanecendo a extremidade do fio de náilon amarrado à cânula.

Foram colocados 9 sacos por tempo de incubação, em cada animal (3 sacos para cada tipo de gramínea), dentro do rúmen nos seus respectivos horários de incubação. Foram confeccionados 3 sacos/gramínea/animal/tempo, perfazendo um total de 189 sacos.

Após o período incubação, as sacolas de filó foram retiradas do rúmen, abertas, e os sacos de náilon, contendo as amostras, foram imediatamente lavados em água corrente e colocados em estufas a 55 °C durante 72 horas, resfriado em dessecador e pesados.

Os sacos referentes ao tempo zero, para determinar a fração prontamente solúvel, foram introduzidos na massa ruminal e imediatamente retirados, recebendo, então, o mesmo tratamento destinado aos demais tempos.

Os alimentos e os resíduos remanescentes nos sacos de náilon, recolhidos no rúmen, foram analisados quanto aos teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN). A porcentagem de degradação foi calculada pela proporção de alimentos remanescentes nos sacos após a incubação ruminal. A FDN foi analisada segundo os métodos propostos por Van Soest (1991), e os demais como descrito pela A.O.A.C (1990).

Os dados obtidos foram ajustados para uma regressão não linear pelo método de Gauss-Newton (NETER, WASSERMAN e KUTNER, 1985), por meio do software SAS (SAS Institute, 2000), por meio do software SAS (SAS Institute, 2000), conforme a equação proposta por Orskov e McDonald (1979).

$$Y = a + b \left(1 - e^{-ct} \right)$$

Em que:

Y = degradabilidade acumulada do componente nutritivo analisado, após um tempo t;

a = intervalo da curva de degradabilidade quando t = 0, correspondendo a fração solúvel do componente nutritivo analisado;

b = potencial de degradabilidade da fração insolúvel do componente nutritivo analisado;

$a + b$ = degradabilidade potencial do componente nutritivo analisado, quando o tempo t não é um fator limitante;

c = taxa de degradação por ação fermentativa da fração b .

Uma vez calculadas as constantes a , b e c estas foram aplicadas à equação proposta por Orskov e McDonald (1979);

$$P = a + \frac{b \cdot c}{c + k}$$

Em que:

P = degradabilidade ruminal efetiva do componente nutritivo analisado;

k = taxa de passagem ruminal do alimento (0,05%/h)

As degradabilidades efetivas ruminais foram calculadas e expressas em termos de matéria seca, proteína bruta e fibra em detergente neutro efetivamente degradada no rúmen.

Os ensaios de degradabilidade *in situ* foram realizados segundo um delineamento inteiramente casualizado, com nove repetições, tendo a duração de 5 dias.

As variáveis foram analisadas através do programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2000) com o seguinte modelo:

$$Y_{ij} = \mu + F_i + B_j + e_{ij}$$

Em que:

Y_{ij} = Observação referente à forrageira i , na repetição j ;

μ = Média geral;

F_i = Efeito da forrageira i , com $i = 1, 2$ e 3 ;

e_{ij} = O erro experimental associado aos valores observados (Y_{ij}) que por hipótese tem distribuição normal com média zero e variância

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Avaliação da composição química

Com relação à composição bromatológica, as cultivares Coastcross, Tifton 85 e Tifton 68 não apresentaram diferença significativa nas variáveis analisadas, exceto para o teor de extrato etéreo. Os resultados para composição bromatológica para as forrageiras estão apresentadas na tabela 1.

TABELA 1. Composição bromatológica das gramíneas Coastcross, Tifton 85 e Tifton 68

ANÁLISE	GRAMÍNEAS			CV%
	COAST CROSS	TYFTON 85	TYFTON 68	
MS (%)	28,74a	28,99a	28,99a	10,14
PB (%)	12,00a	13,56a	13,56a	11,18
FDN (%)	65,86a	66,19a	66,19a	17,88
FDA (%)	48,02a	38,82a	38,80a	15,02
MM (%)	3,09a	3,70a	3,72a	50,49
EE (%)	4,53a	4,49b	4,42b	21,15

^{a,b}Médias com letras distintas na mesma linha indicam diferenças significativas ($P < 0,05$) pelo teste Skott-Knott;

*MS= Matéria Seca;

*PB = Proteína Bruta

*FDN = Fibra em Detergente Neutro

*FDA = Fibra em Detergente Ácido ;

*MM = Matéria Mineral

*EE = Extrato Etéreo

Os valores da matéria seca apresentados neste estudo foram inferiores aos registrados por Ferreira (2005); no entanto, ele utilizou o intervalo de 60 dias para corte. É sabido que a maior idade ao corte em gramíneas tropicais

promove maiores produções de MS, com maior proporção de colmos e aumento de tecido estrutural na MS (OMALIKO, 1980).

Em trabalho semelhante a este, realizado por Alvim *et al.*(1996), foram encontrados valores para a PB que variaram de 12,8 a 15,9%. Entretanto, os valores de PB, observados neste trabalho, foram superiores àqueles encontrados por Paris *et al* (2009)que, analisando o componente bainha + colmo verde (BCV) da cultivar Coastcross, registraram teores de PB dos extratos intermediários de 10,3% , e superiores de 10,4%. Nisson (1990) afirma que o teor de 12% de PB nas forragens é adequado para sistema de produção de bovinos de corte.

Hill *et al.* (1996) informaram que o teor médio de proteína bruta para gramíneas do gênero *Cynodon* varia de 11% a 16%. Contudo, como ocorre com a maioria das gramíneas tropicais, entre as do gênero *Cynodon*, o conteúdo de proteína bruta na matéria seca produzida está indiretamente relacionado com o intervalo de cortes adotado e diretamente correlacionado com aplicações de doses crescentes de N, até certo nível, a partir do qual não há mais resposta.

Balieiro Neto (2007), trabalhando com Tifton 85 (*cynodon ssp*) irrigado, verificou valores percentual para PB semelhantes (13,82%) com corte aos 42 dias, na planta inteira e folha. Ribeiro *et al.* (2001), em experimento com Tifton 85 em diferentes idades de rebrota (28, 35, 42 e 56 dias), observaram variações de 17,58 a 12,58% de PB, respectivamente para 28 e 56 dias, sendo que aos 42 dias o teor encontrado foi de 15,08% de PB(%MS), superior aos encontrados neste estudo (Tabela 1).

Ítavo *et al.* (2002), avaliando Coastcross e Tifton 85, encontraram resultados diferentes quando os valores de FDN de 79,96 e 82,25%, e FDA de 36,71 e 37,23% em base de MS, diferentes dos encontrados neste estudo (Tabela 1).

Esse comportamento de semelhança entre as forrageiras, neste estudo, também foi observado por Prohmann et al (2004), quando pesquisaram as mesmas gramíneas e mesmo período de rebrota, e que Tifton 85 e Tifton 68 não tiveram diferenças entre si no teor da FDN e da FDA. Estes resultados também estão coerentes com Reis (2005), quando estudou o valor nutricional dessas gramíneas com 42 dias de corte. Este fato mostra a similaridade em resposta destas cultivares a situações de manejo, clima e solo semelhantes.

Gonçalves *et al.* (2002), trabalhando com o Tifton 85 e Tifton 68, no período do verão, registraram valores de FDN (78,77 e 75,29%), superiores, entretanto, ao valor obtido para o Coastcross (65,63%). De acordo com Van Soest (1994), altas temperaturas provocam rápida atividade metabólica na planta, associada com o decréscimo de metabólitos dos conteúdos celulares e os produtos fotossintéticos também são rapidamente convertidos em componentes estruturais.

FORAGEIRAS com valores de FDA acima de 40% são consumidas em baixos níveis. As FDAs médias do Tifton 68, Tifton 85 e Coastcross foram 48,02; 38,82 e 38,80 respectivamente, sendo estes valores muito próximos ao encontrado por Rocha *et al.* (2001), que observaram uma média de 40,3%, e inferior ao citado por Bortolo *et al.* (2001), que encontraram valores entre 43,6 e 57,8%.

Com relação aos teores de extrato etéreo, verificados na tabela 1, o Coastcross (4,53%MS) apresentou maior valor em relação ao Tifton 85 (4,49%MS) e ao Tifton 68 (4,36%MS); superiores aos encontrados na literatura, variando de 1,3 a 2,91%MS (CABRAL *et al.* 2004; RIBEIRO, 2000 E RIBEIRO *et al.*, 2001, REIS, 2005), possivelmente pela presença de pigmentos, como clorofila, os quais se misturam às gorduras quando se mensura EE em forragem por meio da técnica a quente, a qual foi utilizada neste estudo.

Verificam-se variações nos resultados obtidos em relação à literatura existente, porém, os valores encontrados são considerados satisfatórios para as forrageiras estudadas. Possivelmente esta variação está ligada às diferenças metodológicas adotadas por cada autor, tais como a idade de rebrota e adubações, dentre outros fatores.

Os resultados obtidos neste trabalho, os quais apresentaram um comportamento semelhante nos teores dos componentes químicos das forrageiras, podem ser justificados em função das três gramíneas pertencerem ao mesmo gênero e terem sido cultivadas em iguais condições de ambiente, adubação, plantio, irrigação e idade de corte.

4.2 Estudo da degradabilidade ruminal

Efeitos significativos da matéria seca ($p < 0,01$) foram observados para o estudo da cinética da degradação, com exceção da Fração Solúvel (A) ($p > 0,05$). Os resultados constam na Tabela 2.

TABELA 2. Estudo da degradabilidade ruminal da Matéria Seca das gramíneas forrageiras Coastcross, Tifton 85e Tifton 68

FRAÇÕES (%)	TRATAMENTOS		
	Coastcross	Tifton 85	Tifton 68
Fração solúvel (A)	9,86a	8,22a	9,56a
Fração potencialmente degradável(B)	49,93b	64,02a	55,10b
Taxa de degradação(c)	0,05a	0,02b	0,03b
Degradabilidade efetiva (DE)	35,11a	26,72c	29,32b
Fração Insolúvel (FI)	40,21a	27,76c	35,42b

Médias seguidas de letras distintas na linha deferem entre si pelo teste de Scott-knott($p < 0,05$).

Observa-se, para matéria seca, que na fração solúvel (A), as gramíneas Coastcross (9,86%), Tifton 85 (8,22%) e Tifton 68 (9,56) foram estatisticamente iguais. A fração B, ou seja, potencialmente degradável, foi superior para o Tifton 85 (64,02%), seguido pelo Tifton 68 (55,10%) e pelo Coastcross (49,93%). Com referência às taxas de degradação, os valores foram estatisticamente significativos, sendo a maior taxa apresentada para o Coastcross (Tabela 2). Esta gramínea também apresentou a maior degradabilidade efetiva da matéria seca, sendo o Tifton 85 e o Tifton 68 inferiores.

Os resultados encontrados neste estudo se assemelham àqueles obtidos por Reis (2005), estudando a cinética da degradação ruminal do Coastcross e Tifton 85 e Tifton 68, o qual observou níveis de degradação das frações A, B, c e DE da matéria seca de 9,14; 65,37; 0,035 e 36,61% para o Coastcross; 6,14; 68,37; 0,042 e 38,17% para o Tifton 85; e 6,51; 59,90; 0,030; 0,28% para o Tifton 68, respectivamente. Outro resultado semelhante foi encontrado por Ítavo *et al.* (2002) estudando a cinética da degradação ruminal do Coastcross e Tifton 85, com frações A, B, c e DE da matéria seca de 8,8; 66,5; 0,032 e 34,75%, para o Coastcross, e 5,2; 69,3; 0,036 e 34,36% para o Tifton 85, respectivamente.

Franco *et al.* (2008), analisando o capim Coastcross, verificaram que 9,15% da MS da forragem foi rapidamente solubilizada. A fração “b”, correspondente à parte insolúvel potencialmente degradável ficou ao redor de 42,08% da MS. A soma das frações “a” e “b”, cujo valor foi de 51,23%, representa a MS potencialmente degradável no rúmen. Os valores médios obtidos para a DE da MS da forrageira Tifton 85 foram inferiores aos encontrados por Martins (2007), que registrou valores de 42,35% com corte de 90 dias, e foram inferiores também aos reportados por Berchielle (2000) trabalhando com feno do capim Coastcross.

Muzubuti (2006), estudando o capim Coastcross, encontrou 13,89% para a fração solúvel (a), sendo esse resultado superior ao observado neste trabalho,

entretanto aquele autor encontrou resultados inferiores para a degradabilidade efetiva (30,24%) e para a fração potencialmente degradável (43,02%).

Nota-se que, embora o Coastcross tenha apresentado maiores níveis de degradabilidade efetiva em relação às demais cultivares, o Tifton 85 foi o que mais se destacou quanto à fração potencialmente degradável. Possivelmente esse comportamento é devido ao fato de que a cultivar Coastcross foi implantada posteriormente, apresentando colmos mais finos.

As curvas de degradação da MS das gramíneas Coastcross, Tifton 85 e Tifton 68 estão representadas na figura 1.

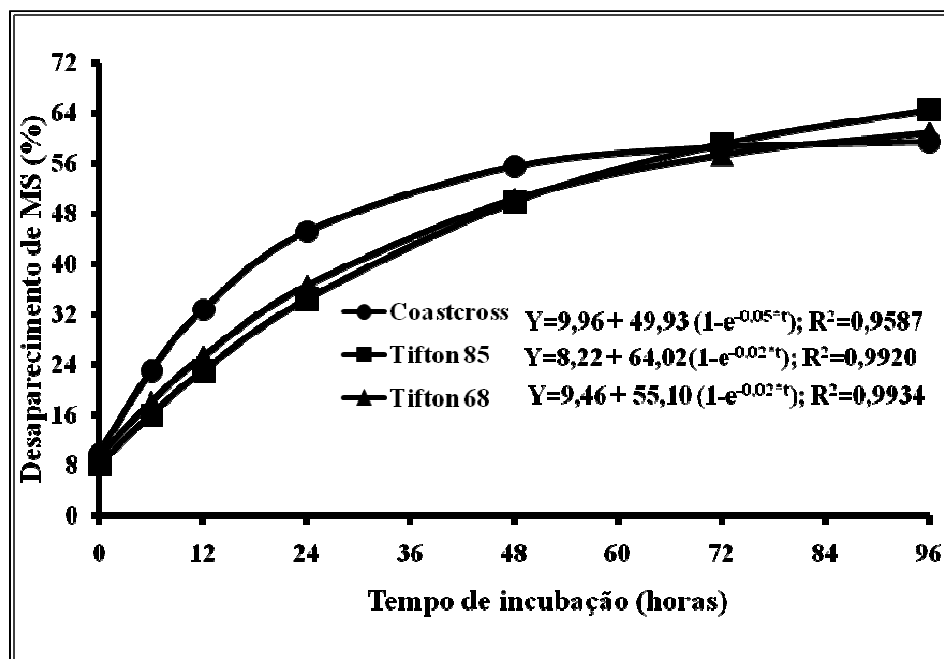


FIGURA 1. Desaparecimento da Matéria Seca em função do Tempo de Incubação.

A curva de degradação da MS das gramíneas Tifton 85 e Tifton 68 foram inferiores aos apresentados pela Coastcross. É possível notar que o desaparecimento da matéria seca das gramíneas iniciou-se em aproximadamente

6 horas após a incubação dos sacos de náilon. Esse intervalo se deve, provavelmente, ao tempo gasto para o início da aderência das bactérias no volumoso. Com o aumento do tempo, ocorreu maior degradação ruminal em todas as gramíneas, especialmente para a gramínea Coastcross, que às 96 horas de incubação se aproximou do ponto assintótico da curva, o que indica ter atingido o máximo da sua degradação. Esse resultado se justifica pelo comportamento da degradabilidade ruminal, quando o Coastcross apresentou as maiores de taxas de DE (tabela 2) .

Os resultados encontrados para o Coastcross se assemelham aos apresentados por Franco *et al* (2008), que constataram os mesmos níveis de desaparecimento da Matéria Seca em 72 horas de incubação. Martins (2007) observou níveis de 61,23% para a fração potencialmente degradável para a gramínea tifton 85. Barros (2005) verificou degradação potencial com 96 horas de incubação, utilizando feno de Coastcross. Porém, em ensaio semelhante, Ferreira *et al* (2004), encontraram degradabilidade potencial com 72 horas após a introdução dos sacos de náilon no rúmen.

Efeitos significativos ($p < 0,01$) foram observados para o estudo da cinética da degradação da PB, com exceção da taxa de degradação (c) ($p > 0,05$), como podem ser observados na tabela 3.

TABELA 3. Degradabilidade ruminal da Proteína Bruta das gramíneas forrageiras Coastcross, Tifton 85 e Tifton 68

FRAÇÕES (%)	GRAMÍNEAS		
	Coastcross	Tifton 85	Tifton 68
Fração solúvel (A)	39,37a	31,29b	31,85b
Fração potencialmente degradável(B)	46,10b	50,85a	42,28c
Taxa de degradação(c)	0,029a	0,039a	0,030a
Degradabilidade efetiva (DE)	56,01a	53,58a	47,70b
Fração Insolúvel (FI)	14,51c	17,84b	25,85a

Médias seguidas de letras distintas na linha deferem entre si pelo teste de Scott-knott ($p < 0,05$).

No tocante à proteína bruta, a maior fração solúvel (A) foi observada para a Coastcross (39,37%), seguida pela Tifton 68 (31,85%) e Tifton 85 (31,29%), sendo as mesmas estatisticamente iguais.

Os valores referentes à fração "a" da PB apresentaram-se elevados, acima de 30%, sugerindo que as gramíneas estudadas apresentaram quantidade relativamente elevada de proteína solúvel. Os valores da fração A da proteína assemelham-se aos obtidos por Ribeiro *et al.* (2001) para a cv. Tifton 85 que com a idade de corte de 42 dias, os teores foram inferiores (25,15%). Já Gonçalves *et al.* (2001) constataram valores de 31 a 31,6% para as cultivares do gênero *Cynodon* cortadas com idades entre 21 e 63 dias. Entretanto, Malafaia *et al.* (1997) encontraram 17,3% para a fração A da cv. Tifton 85, cortada com 60 dias.

Segundo Russell *et al.* (1992), fontes de NNP são fundamentais para o bom funcionamento ruminal, pois os microrganismos ruminais, fermentadores de carboidratos estruturais, utilizam amônia como fonte de N. Todavia, altas proporções de NNP podem resultar em perdas nitrogenadas se houver a falta do esqueleto de carbono prontamente disponível para a síntese de proteína microbiana.

Para a fração potencialmente degradável (B), a Tifton 85 (50,85%) superou a Coastcross (46,10%) e esta, por sua vez, superou a Tifton 68 (42,88%).

Em se tratando da taxa de degradação da PB, os resultados não apresentaram diferenças significativas entre tais forrageiras. Com relação à degradabilidade efetiva da proteína bruta, o maior valor observado também foi para a Coastcross, corroborando os resultados apresentados por Reis (2005), quando a Coastcross apresentou valores de DE superiores à Tifton 85, seguida pela Tifton 68; entretanto, para as três forrageiras, estes parâmetros são considerados bons, indicando boa solubilidade da proteína, conforme pode ser confirmado pela alta taxa de fração solúvel (A).

Para Ferreira *et al.* (2001), altas DE da proteína bruta, associadas a altos teores de proteína bruta, seriam indicativo de haver melhor sincronismo entre as taxas de degradação da proteína e dos carboidratos, com melhor aproveitamento do nitrogênio pelas bactérias ruminais. As espécies forrageiras estudadas se caracterizam por apresentarem teores de proteína bruta relativamente altos (Tabela 1) e também, como pode ser observado na Tabela 3, boas DE para esta fração, o que condiz com a afirmativa desses autores.

Com relação à Fração Insolúvel (FI), a Tifton 68 apresentou níveis estatisticamente superiores, seguida pela Tifton 85 e Costcross. Os resultados para a forrageira Coastcross obtidos neste trabalho estão superiores, em todas as frações, àqueles encontrados por Franco (2008) no estudo dos parâmetros ruminais da forragem em bovinos, ainda que estes tenham recebido levedura e enzimas fibrolíticas na dieta.

As curvas de degradação da PB das gramíneas Coastcross Tifton 85 e Tifton 68 estão representadas na figura 2.

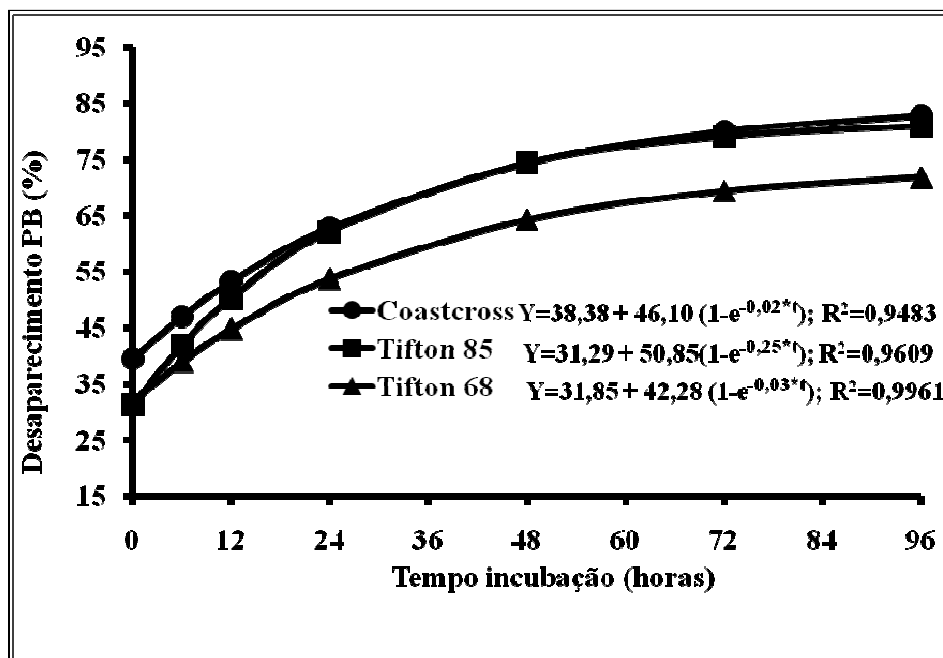


FIGURA 2. Desaparecimento da proteína bruta em função do tempo de incubação

O comportamento da cinética da degradação ruminal reforça a boa solubilidade encontrada para as proteínas com valores de DE (Tabela 3) satisfatórios para as três forrageiras, com altas taxas de fração solúvel e potencialmente degradada no rúmen.

Observa-se na figura 2 que a proteína das gramíneas Coastcross, Tifton 85 e Tifton 68 não apresentou proximidade ao seu potencial de degradação, continuando a desaparecer até ao final de 96 horas de incubação. Este comportamento indica que as 96 horas de incubação não foram suficientes para que o potencial de degradação de tais forrageiras fosse analisado, sendo necessário pesquisas com tempo de incubação superiores ao utilizado neste estudo.

Sabe-se que a digestão da fibra é afetada pelo teor de proteína das dietas, principalmente aquelas compostas de forragem de baixa qualidade. A deficiência

de proteína na dieta limitaria a atividade ruminal afetando a ingestão e a digestibilidade dos nutrientes, visto que as exigências de proteínas pelos ruminantes são atendidas pelos aminoácidos provenientes da proteína microbiana e da proteína dietética não degradada no rúmen. Portanto, o fornecimento de fonte de proteína de alta degradabilidade ruminal é fundamental para o crescimento dos microrganismos pois, juntamente com a energia fermentável no rúmen, se define a eficiência de síntese microbiana. A utilização de fontes de baixa degradabilidade ruminal visa ao atendimento das exigências de proteína metabolizável (BRANCO *et al.*, 2004).

Diante desta realidade, cumpre destacar que os teores de PB observados nas forrageiras colhidas estão acima do valor mínimo de 7% (Tabela 1) preconizado por Minson (1990), ocorrendo suprimento adequado de N para os microrganismos ruminais, garantindo a manutenção dos animais.

Efeitos significativos ($p < 0,01$) foram observados para o estudo da cinética da degradação da FDN, com exceção da taxa de degradação (c) ($p > 0,05$). Os resultados estão representados na tabela 4.

TABELA 4. Degradabilidade ruminal da Fibra em Detergente Neutro das gramíneas forrageiras Coastcross, Tifton 85 e Tifton 68

FRAÇÕES (%)	GRAMÍNEAS		
	Coastcross	Tifton 85	Tifton 68
Fração potencialmente degradável(B)	46,10b	50,85a	42,28c
Taxa de degradação(c)	0,029a	0,039a	0,030a
Degradabilidade efetiva (DE)	56,01a	53,58a	47,70b
Fração Insolúvel (FI)	14,51c	17,84b	25,85a

Médias seguidas de letras distintas na linha diferem entre si pelo teste de Scott-knott ($p < 0,05$).

Como observado na Tabela 4, as estimativas da degradabilidade da FDN referentes aos teores da fração A, não foram representadas, em função de

apresentarem valores extremamente baixos (abaixo de 1%) o que mostra a eficiência da metodologia utilizada, uma vez que a FDN não possui solubilidade em água. Diferenças significativas ocorreram na fração B, apresentando altas proporções de fração potencialmente degradável. A estatística revelou ainda diferenças significativas para a fração insolúvel (FI) das três gramíneas.

Com relação à degradabilidade efetiva (DE) e à taxa de degradação (c), as gramíneas não apresentaram diferença significativa. A concentração de FDN na planta está associada ao espessamento da parede celular secundária e à menor fragilidade à ruptura mecânica e à penetração microbiana, o que reduz a área superficial para o ataque microbiano (MERTENS, 1993).

De acordo com Franco (2008), mais de 50% dos carboidratos de reserva das folhas das gramíneas tropicais estão localizados no interior do tecido especializado das células da bainha. Estas células apresentam maior espessura de parede celular, o que retarda a degradação da fibra e, conseqüentemente, o acesso dos microrganismos do rúmen ao interior das células.

Lira *et al.* (2002) relataram resultados para degradabilidade potencial de 61,92 e 54,92% para a Tifton 85 e Coastcross, respectivamente; e degradabilidade efetiva de 19,88% e 23,25% também para a Tifton 85 e Coastcross, respectivamente. Os valores observados estão coerentes com outras gramíneas do mesmo gênero registradas por Assis *et al.* (1999) que, avaliando Tifton 85 e Tifton 44 com 35 dias de período de corte, verificaram taxas de degradação de 0,028, aproximando-se dos valores obtidos neste estudo.

Esses resultados são bastante próximos também aos reportados por Bumbieris Junior (2007) estudando a degradabilidade de grama estrela e outras gramíneas sob pastejo contínuo no inverno e no verão; e estão coerentes aos encontrados por Prado *et al.* (2004) analisando a cultivar Coastcross.

As curvas de degradação da FDN das gramíneas Coastcross Tifton 85 e Tifton 68 estão representadas na figura 3.

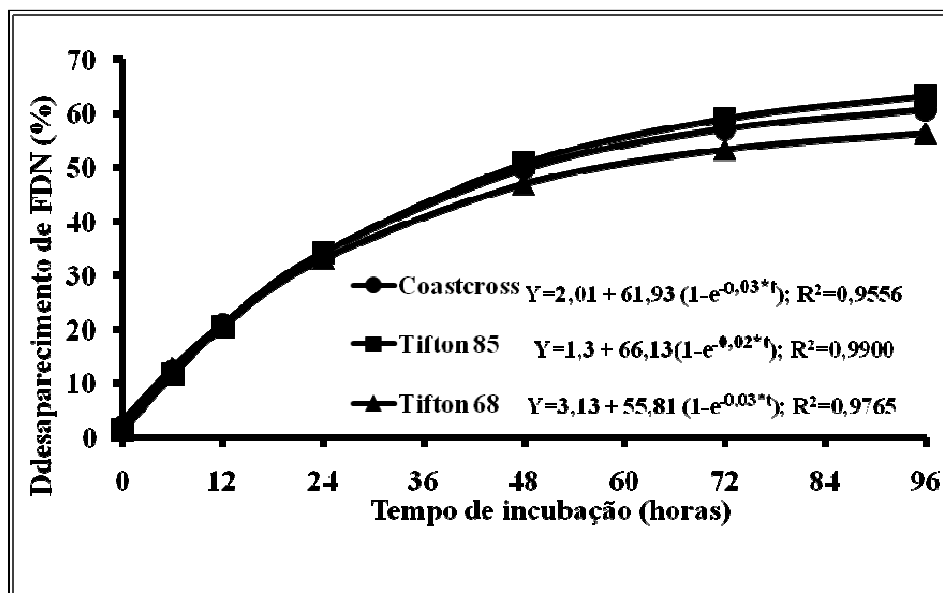


FIGURA 3. Desaparecimento da Fibra em Detergente Neutro em função do tempo de incubação

As curvas de degradação observadas na figura 3 mostram que os valores referentes à fração "A", levando-se em conta o tempo zero, que corresponde à fração solúvel do alimento mais as partículas eliminadas através da malha dos sacos, quando esses são imersos no líquido ruminal e, posteriormente lavados em água corrente (TONISSI *et al.*, 2004), apresentaram níveis insignificantes de desaparecimento, possivelmente pela insolubilidade da FDN em água.

Lira *et al* (2000) avaliaram a cinética da degradação ruminal da FDN para o capim *Brachiaria* na estação chuvosa e seca, e também observaram valores pequenos para a fração solúvel.

Pelo comportamento das curvas, percebe-se uma tendência de maiores desaparecimentos da fibra em detergente neutro para a forrageira Tifton 85; entretanto, o tempo de incubação de 96 horas não foi suficiente para se estimar a fração insolúvel das forrageiras em estudo, visto que nenhuma destas gramíneas

atingiu o ponto assintótico da curva, necessitando, portanto, de um tempo superior para que esta fração insolúvel seja determinada.

Segundo Wilkins (1969), o aumento de parede celular restringe o ataque das enzimas digestivas e, conseqüentemente, diminui a digestibilidade da fibra e aumenta o tempo de retenção dos sólidos no rúmen.

De acordo Nussio *et al.* (1998), o potencial de digestão da parede celular em plantas do gênero *Cynodon* parece não ser limitado exclusivamente pela composição química, mas pela participação percentual de determinados tecidos na haste da planta, além da arquitetura da célula. Com isto, as análises de constituintes da parede celular sofreram grandes progressos com sofisticados recursos de determinação da composição químico-estrutural de plantas forrageiras, revelando a estrutura tridimensional dos constituintes da parede celular, os tipos das ligações éster e éter na associação de ácido ferúlico e p-coumárico, entre outros recursos. Estudos mais detalhados da parede celular das três gramíneas ora focalizadas, usando tais recursos, poderão esclarecer o porquê de o Tifton 85 apresentar valores semelhantes de FDN em sua composição química, mas valores superiores de desaparecimento na degradabilidade “*in situ*”, em comparação ao Coastcross e especialmente ao Tifton 68.

Os coeficientes de determinação (R²) (Figuras 2, 3 e 4) foram superiores a 94%, observando-se, por conseguinte, bom ajuste das equações exponenciais do presente estudo em relação aos pontos de desaparecimento *in situ*.

5. CONCLUSÕES

Considerando os resultados obtidos, a forrageira que apresentou as melhores características foi o Coastcross, sendo portanto, o mais recomendado para cultivo no Norte de Minas Gerais.

O Tifton 85 e Tifton 68, apresentaram características consideradas satisfatórias na literatura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVIM, M.J., RESENDE, H., BOTREL, M.A. Efeito da frequência de cortes e do nível de nitrogênio sobre a produção e qualidade da matéria seca do "Coast-cross". In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO *CYNODON*, 1996, Juiz de Fora. *Anais...* Juiz de Fora: EMBRAPA, 1996. p.45-56.

ALVIM, M.J. et al. Resposta do Tifton 68 a doses de nitrogênio e a intervalos de corte. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília-DF, v.35, n.09, p.1875-1882, 2000.

ASSIS, M. A. et al. Degradabilidade in situ de gramíneas do gênero *Cynodon* submetidas ou não a adubação nitrogenada. *Acta Scientiarum*, Maringá, v.21, n.3, p.657- 663, 1999.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official methods of analysis**. 15. ed. Arlington, 1990. v.1, 1117p. corrigido
ATHAYDE, A. A. R. et al. Gramíneas do gênero *Cynodon* – cultivares recentes no Brasil. *Boletim Técnico*, Lavras, MG, n.o 73, p. 1-14, 2005.

BADE, D.H. Bermudagrass varieties – Tifton 85, Jiggs, World Feeder. 55th Southern Pasture and Forage Crop Improvement Conference. *Anais...* Raleigh, NC. USA. North Carolina State University, 2005, p. 107-116., 2000, p. 12-14.

BALIEIRO NETO, G. et al. Óxido de cálcio como aditivo na ensilagem de cana-de-açúcar. *Rev. Bras. Zootec*, Viçosa, v.36, p.1231-1239, 2007.

BARROS, L. F. **Efeito da Suplementação proteico sobre o consumo voluntário e parâmetros ruminais em novilhos**. 2005. 48 f. Dissertação Mestrado em Ciências Agrárias, Universidade de Brasília, Brasília, 2005.

BERCHIELLI, T.T.; GARCIA, A. de V.; OLIVEIRA, S.G.de. Principais técnicas de avaliação aplicadas em estudo de nutrição. p.397-421. In: _____ **Nutrição de Ruminantes**. Jaboticabal: FUNEP, 2006, 583 p.

BERCHIELLI, T.T.; ANDRADE, P.; FURLAN, C.L. Avaliação de indicadores internos em ensaios de digestibilidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.29, n.3, p.830-833, 2000.

BORTOLO, M. et al. Avaliação de uma pastagem de *coastcross-1* (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) sob diferentes níveis de matéria seca residual. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.30, n.3, p.627-635, 2001.

BRANCO, A.F. et al. Fontes de proteína, ingestão de alimentos e fluxo esplâncnico de nutrientes em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.33, n.2, p.444-452, 2004.

BUMBERIS JUNIOR, V.H. et al. Degradabilidade ruminal e fracionamento de carboidratos de silagens de grama estrela (*Cynodon nlemfuensis* vanderyst.) com diferentes aditivos. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 28, n. 4, p. 761-772, out./dez. 2007.

BURTON, G.W. Tifton 85 bermudagrass-Early history of its creation, selection and evaluation. **Crop Science**, Madison, v. 41, p.5-6. 2001.

BURTON, G.W.; GATES, R.N.; HILL, G.M. Registration of Tifton 85 Bermudagrass. **Crop Science**, Madison, v.33, n3, p.644-645, May/Jun. 1993.

BURTON, G.W.; MONSON, W.G. Registration of Tifton 68 bermudagrass. **Crop Science**, Madison, v.24, n.6, p.1211, Nov./Dec. 1984.

CABRAL FILHO, S.L.S. **Efeito do teor de tanino do sorgo sobre a fermentação ruminal e parâmetros nutricionais de ovinos**. 2004. 77 f. Tese de Doutorado. USP/ESALQ – São Paulo. 2004.

CABRAL, L.S. et al. Consumo e digestibilidade dos nutrientes em bovinos alimentados com dietas à base de volumosos tropicais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.35, n.6, p.2406-2412, 2006.

CANTARUTTI, R.B.; ALVAREZ V, V.H.; RIBEIRO, A.C. Amostragem de solo. In: RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ V, V.H. (Ed.) **Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa, MG: CFSEMG/UFV, 1999. p.13-20.

CASALI, A. O. et al. Influência do tempo de incubação e do tamanho de partículas sobre os teores de compostos indigestíveis em alimentos e fezes bovinas obtidos por procedimentos *in situ*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.37, n.2, p.335-342, 2008.

CARNEIRO, A.M. **Forragicultura**. Belo Horizonte: UFMG, 1995. 86p. (Cadernos Técnicos da Escola de Veterinária da UFMG, 2).

CLIPES, R.C. et al. Evaluation of acid detergent insoluble protein as na estimator of rumen non-degradable protein in tropical Grass forages. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.58, p.694-697, 2006.

CHAMBLISS, C.G.; DUNAVIN, L.S. **Tifton 85 bermudagrass**, Flórida, 2003. Disponível em: <<http://edis.ifas.ufl.edu>>. Acesso em: 24/11/2009.

DIAS, P.F. **Efeito da adubação nitrogenada sobre o rendimento, composição bromatológica e digestibilidade “in vitro” de três gramíneas forrageiras tropicais**. 1993. 150 f. Dissertação (Mestrado em Forragicultura e Pastagens) Faculdade de Zootecnia , Universidade Federal de Lavras, Lavras, UFLA, 1993.

ERASMUS, L.J.; PRINSLOO, J. The establishment of protein degradability data base for cattle using nylon bag technique. 1. Protein sources. **South African Journal of Animal Science**, Pretoria, v.18, n.1, p.23-29, 1988.

EUCLIDES, V.P.B. Valor alimentício de espécies forrageiras do gênero *Panicum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12, Piracicaba, 1995. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1995. p.245-73.

FERREIRA, G.D. et al. Composição química e cinética da degradação ruminal de gramíneas do gênero *Cynodon* em diferentes idades ao corte. **Acta Science Animale. Sci.** Maringá, v. 27, n. 2, p. 189-197, April/June, 2005.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância) para Windows v. 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos, SP. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.

FRANCO, G.L. et al. Parâmetros ruminais e desaparecimento da matéria seca e fibra em detergente neutro da forragem em bovinos que recebem levedura e enzimas fibrolíticas na dieta **Rev. Bras. Saúde Prod. Animal.** ,São Paulo, v.9, n.3, p. 488-496, jul/set, 2008.

FREITAS, D.; BERCHIELLI, T.T.; SILVEIRA, R.N. et al. Produção fecal e fluxo duodenal de matéria seca e matéria orgânica estimados através de indicadores. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n.3, p.1521-1530, 2002.

HUHTANEN, P.; KAUSTELL, K.; JAAKKOLA, S. The use of internal markers to predict total digestibility and duodenal flow of nutrients in cattle given six different diets. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v.48, p.211-227, 1994.

GONÇALVES, A.C. **Características morfológicas e padrões de desfolhação em pastos de capim-Marandu submetidos a regimes de lotação contínua.**

Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2002. 124p.
Dissertação (Mestrado em Agronomia – Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” São Paulo, 2002.

HILL, G.M. et al. Tifton 85 Bermuda grass utilization in beef, dairy, and hay production. In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO *CYNODON*, 1996, Juiz de Fora. **Anais**. Juiz de Fora : Embrapa-CNPGL, 1996. p.140-150.

ÍTAVO, L. C. V. et al. Consumo, degradabilidade ruminal e digestibilidade aparente de fenos de gramíneas do gênero *Cynodon* e rações concentradas utilizando indicadores internos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 2, p. 1024-1032, 2002.

LIRA, M.A. et al. Competição de cultivares de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) e de seus híbridos com milheto (*P. americanum*, (L.) Leeke), sob pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., Botucatu, 1998. **Anais...** Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998. p.421-423.

MALAFAIA, P.A.M. **Taxas de digestão das frações protéicas e de carboidratos de alimentos por técnicas *in situ*, *in vitro* e de produção de gases.** 1997. 85 f. (Tese - Doutorado). Faculdade de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, MG, 1997.

MARTINS, C.R , HAY, J.D.V ., VALLS J.F.M . Levantamento das gramíneas exóticas do Parque Nacional de Brasília. **Natureza & Conservação**, Distrito federal, Brasil, vol. 5 - nº2 - pp. 23-30, outubro 2007.

MEHREZ, A.Z.; ORSKOV, E.R. A study of the artificial fibre bag technique for determining the digestibility of feeds in the rumen. **Journal of Agricultural Science**, Cambridge, v.88, n.3, p.645-650, 1977.

MERTENS, D.R. Gravimetric determination of amylase-treated neutral detergent fiber in feeds with refluxing in beaker or crucibles: collaborative study. **Journal of AOAC International**, [s.l] v.85, p.1217-1240, 2002.

MERTENS, D. R.; LOFTEN, J. R. The effect of starch on forage fiber digestion kinetics *in vitro*. **Journal of Dairy Science**, New York, v. 63, p. 1437-1446, 1980.

MINSON, D. J. **Forrage in ruminat nutrition**. San Diego:Academic Press, 1990.

MOTT, G.O. Evaluacion de la produccion de forrajes In: HUGHES, H.D., HEATH, M.E., METCALFE, D.S. (Ed.) *Forrajes - la ciencia de la agricultura basada en la producción de pastos*. México.1970. p.131-14-1970.

MICKENHAGEN, R. **Elementos sobre pastagens das gramíneas Tifton 68 e Tifton 85**. São Paulo: [s.n], 1994. 27p.

MILFORD, R., MINSON, D.J. Intake of tropical pasture species. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PASTAGEM, 9, 1965, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Secretaria de Agricultura, 1966. p.814-22.

MINSON, D. J. **Forrage in ruminat nutrition**. San Diego: [s.n], 1990. 483 p.

MOLINA, L. R. et al. Degradabilidade *in Situ* da matéria seca e proteína bruta das silagens de seis genótipos de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) em diferentes estádios de maturação. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n.1, p.148-156, 2002.

MUZUBUTI, I.Y. et al. Degradabilidade ruminal dos fenos de aveia (*Avena sativum L.*), Coast cross (*Cynodon dactylon L.*), e grama Esmeralda (*Joysia japonica*) peletizado ou não. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 27, n. 2, p. 307-314, abr./jun. 2006.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrients requirements of sheep**. 6 ed. Washington: National Academy of science, 1985. 99p.

NETER, J.; WASSERMAN, W.; KUTNER, M.H. **Linear statistical models: regression, analysis of variance, and experimental designs**. 2. ed. USA: Richard D. Irwin, 1985. 112p.

NETO, S.L. **Manejo de pastagens**. São Paulo, SDF Editores Ltda, 1994. 118 p. (Coleção Lucrando com a pecuária, 6).

NIPPERT, J.B.; FAY, P.A.; KNAPPA, A.K. Photosynthetic traits in C3 and C4 grassland species in mesocosm and field environments. **Environmental and Experimental Botany**. Quebec - Canadá , V.60, p.412-420, 2007.

NOCEK, J.E. Evaluation of specific variables affecting in situ estimates of ruminal dry matter and protein digestion. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.60, n.5, p.1347-1358, May. 1985.

NOCEK, J.E. *In situ* and other methods to estimate ruminal protein and energy digestibility: a review. In: J.C. Teixeira. Ed. **Anais...** Lavras, MG: UFLA,, 1997. p.197-240.

NOCEK, J.E. *In situ* and other methods to estimate ruminal protein and energy digestibility: a review. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.71, n.8, p.2051-2069, Ago. 1988.

NUNES, S.G., BOOCK, A., PENTEADO, M.I. de O. et al. **Comissão da cultivar Marandu**. Campo Grande, CNPGC, 1985. 31p.(Documentos, 21).

OMALIKO, C.P.E. Influence of initial cutting date and cutting frequency on yield and quality of star, elephant and quinea grasses. **Grass. Forage Sci.**, Oxford, New York, v. 35, n. 1, p.139-145, 1980.

ORSKOV, E.R.; HOVELL, F.D.B.; MOULD, F. Uso de la técnica de la bolsa de nylon para la valuación de los alimentos. **Production of Animal Tropical**. Cambridge, v.5, p.213-233, 1980.

ORSKOV, E.R.; McDONALD, I. The estimation of degradability in the rumen from incubation measurement weighted according to rate of passage. **Journal of Agricultural Science**, Cambridge, v.92, n.1, p.499-508, Mar. 1979.

PARIS, W. et al. Estrutura e valor nutritivo da pastagem de Coastcross -1 consorciada com *Arachis pintoii*, com e sem adubação nitrogenada. **Rev. Brasileira de Saúde e Produção. Animal**. Salvador, v.10, n.3, p 513-524 jul/set, 2009.

PEDREIRA, C.G.S. Avaliação de novas gramíneas do gênero *Cynodon* para a pecuária dos Estados Unidos. In: M.J. Alvim. et al. (Ed). Anais do Workshop sobre potencial forrageiro do gênero *Cynodon*. **EMBRAPA - CNPGL**, Juiz de Fora, MG,1996. p.111-126.

PETIT, H.V.; RIOUX, R.; TREMBLAY, G.F. Evaluation of forages and concentrates by the "in situ" degradability technique: In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO DE RUMINANTES; REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31., 1994, Maringá, **Anais...** Maringá: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1994. p.119-133.

PRADO, I. N. et al. Sistemas para crescimento e terminação de bovinos de corte a pasto: avaliação do desempenho animal e características da forragem. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 4, p. 955-965, 2004.

PROHMANN P. E.F. et al. Suplementação de bovinos em pastagem de *Coastcross* (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) no verão. **R. Bras. Zootec.** Viçosa, vol.33 no.3 ,May/June 2004.

REIS, S.t dos. **Fracionamento e degradabilidade ruminal de proteínas e carboidratos de forrageiras do gênero *Cynodon***. 2005. 70 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG 2005.

RIBEIRO, K. G. **Rendimento forrageiro e valor nutritivo do capim-Tifton 85, sob diferentes doses de nitrogênio e idades de rebrota, e na forma de feno em bovinos**. 2000. 107 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 2000.

RIBEIRO, K. G. et al. Caracterização das frações que constituem as proteínas e os carboidratos, e respectivas taxas de digestão, do feno de capim-Tifton 85 de diferentes idades de rebrota. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30,n.2, p. 589-595, mar./abr. 2001.

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

ROSSI JUNIOR, P. **Degradabilidade ruminal dos componentes da fração nitrogenada e de carboidratos de silagem de milho, farelo de soja e sorgo grão, em bovinos da raça nelore**. 1994. 100p. Dissertação –(Mestrado em Zootecnia).Escola Superior de Agricultura “Luiz de. Queiroz “, Piracicaba, SP,1994.

ROSSI JÚNIOR, P. et al. Degradabilidade ruminal do amido de silagem de milho, farelo de soja e sorgo grão, em bovinos da raça nelore. **Rev. Soc.Bras. Zootec** , Viçosa , v.26, p.416-422, 1997.

RUIZ, R. et al. Use of chromium mordanted neutral detergent residue as a predictor of fecal output to estimate intake in grazing high production Holstein cows. **Animal Feed Science and Technology**, Cambridge, v.89, p.155-164, 2001.

RUSSEL, J.B. Minimização de perdas de nitrogênio pelos ruminantes. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTE (XXIX), 1992, Lavras, MG. **Anais...** Lavras, UFLA1992. p.232-252.

SAMPAIO, I.B.M. Contribuições estatísticas e de técnica experimental para ensaios de degradabilidade de forrageiras quando avaliadas *in situ*. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO DE RUMINANTES, REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31. Maringá, 1994. **Anais...** Maringá, SBZ, 1994. p.119-133.

SOUSA, H.M.H. Utilização de mata-pasto na alimentação de caprinos e ovinos In: **Simpósio Paraibano de Zootecnia**, 2004, 55 f. Tese (doutorado em Zootecnia), Universidade Federal da Paraíba-Areia, 2004.

TEIXEIRA, J.C. Introdução aos métodos de determinação de digestibilidade em ruminantes. In: TEIXEIRA, J.C. (Ed.). **Digestibilidade em ruminantes**. Lavras: UFLA/FAEP, 1997. p.7-27.46.

TONANI, F.L. et al. Degradabilidade ruminal *in situ* da matéria seca e da fibra em detergente neutro em silagens de híbridos de sorgo colhidos em diferentes épocas. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** Belo Horizonte, vol.53 n.1 Belo Horizonte Feb. 2001.

TONISSI, R. H.; GOES, B.; MANCIO, A. B. Degradação ruminal da matéria seca e proteína bruta, de alimentos concentrados utilizados como suplementos para novilhos. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras-MG, v. 28, n. 1, p. 167-173, 2004.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminants**. New York: Cornell University Press, 1982. 373 p.

VAN SOEST, P. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2. ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476 p.

Van SOEST, P. J., ROBERTSON, J. B., LEWIS, B. A. Symposium: carbohydrate methodology, and nutritional implications in dairy cattle. **Journal Dairy Science**, Champaign, v.74, n. 10, p. 3583-3597, 1991.

VILELA, D.; ALVIM, M.J. Produção de leite em pastagens de *Cynodon dactylon*, (L.) Pers, cv. Coastcross. In: CIÊNCIA E AGROTECNOLOGIA, 1996, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de fora, UFLA1996. p.77-91.

VILELA, D. Potencial das pastagens de *Cynodon* na pecuária de leite. In: VILELA, D.; RESENDE, J.C.; LIMA, J (Ed.). ***Cynodon, forrageiras que estão revolucionando a pecuária brasileira***. 1. ed. Juiz de Fora: Ed. Embrapa Gado de Leite, Brasil, 2005, p.165-176.

WALDO, D. R.; SMITH, I. W.; COX, L .L. Model of cellulose disappearance from the rumen. **Journal of Dairy Science**, Savoy, v.55, p. 125-129, 1992.

WEAKLEY, D.C.; STERN, M.D.; SATTER, L.D. Factors affecting disappearance of feedstuffs from bags suspended in the rumen. **Journal Animal Science**, Champaign, v.56, n.2, p.493-507, 1983.

WILKINS, R.J. The potencial digestibility of cellulose in forage and faeces. **Journal of Agricultural Science**, Champaign,v.73, n.1, p.57-64, 1969.

ZEOULA, L.M. Et al . Recuperaçãofecal de indicadores internos avaliados em ruminantes. **Revista brasileira de zootecnia**, Viçosa , v.31, p.1865-1874, 2002.

ANEXOS

TABELA 1 A	Resumo das análises de variância para a Matéria Seca Proteína Bruta e Fibra em Detergente Neutro da Coastcross, Tifton 85 e Tifton 68.	46
TABELA 2 A	Resumo das análises de variância para a Fibra em Detergente Ácido, Matéria Mineral e extrato Etéreo da Coastcross, Tifton 85 e Tifton 68.	46
TABELA 3 A	Resumo das análises de variância para as frações A, B e c da Matéria Seca do Coastcross, Tifton 85 e Tifton 68.....	47
TABELA 4 A	Resumo das análises de variância para as frações FI, DE e e DP da Matéria Seca do Coastcross, Tifton 85 e Tifton 68.	47
TABELA 5 A	Resumo da análise de variância para as frações A, B e c da Proteína Bruta do Coastcross, Tifton 85 e Tifton 68.	48
TABELA 6 A.	Resumo das análises de variância para as frações FI, DE e e DP da Proteína Bruta do Coastcross, Tifton 85 e Tifton 68.	48
TABELA 7 A	Resumo das análises de variância para as frações A, B e c da Fibra em Detergente Neutro do Coastcross, Tifton 85 e Tifton 68.	49
TABELA 8 A	Resumo das análises de variância para as frações FI, DE e e DP da Fibra em Detergente Neutro do Coastcross, Tifton 85 e Tifton 68.	49

TABELA 1A. Resumo das análises de variância para a Matéria Seca Proteína Bruta e Fibra em Detergente Neutro do Coastcross, Tifton 85 e Tifton 68.

FV	GL	MATÉRIA SECA		PROTEÍNA BRUTA		FIBRA EM DETERGENTE NEUTRO	
		QM	PR>FC	QM	PR>FC	QM	PR>FC
GRAMÍNEA	2	0.208333	0.9761	8.112000	0.0347	0,363000	0,9974
Erro (E)	27	8.597744		2.124741		139,528222	
CV (%) =		10,14		11,18		17,88	

TABELA 2A. Resumo das análises de variância para a Fibra em Detergente Ácido, Matéria Mineral e extrato Etéreo do Coastcross, Tifton 85 e Tifton 68.

FV	GL	FIBRA EM DETERGENTE ÁCIDO		MATÉRIA MINERAL		EXTRATO ETÉRIO	
		QM	PR>FC	QM	PR>FC	QM	PR>FC
GRAMÍNEA	2	34.561333	0,3943	0.133333	0,9642	0,1343000	0,9657
Erro (E)	27	35.874667		3.655852			
CV (%) =		15,02		50,49		21,15	

TABELA 3A. Resumo das análises de variância para as frações A, B e c da Matéria Seca do Coastcross, Tifton 85 e Tifton 68.

FV	GL	FRAÇÃO A (%MS)		FRAÇÃO B (%MS)		FRAÇÃO c (%MS)	
		QM	PR>FC	QM	PR>FC	QM	PR>FC
GRAMÍNEA	3	6,618100	0,1555	457,005033		0,002100	0,0010
Erro (E)	24	3,286942		82,100825	0,0103		
CV (%) =		19,79		16,08		45,00	

TABELA 4A. Resumo das análises de variância para as frações FI, DE, DP da Matéria Seca do Coastcross, Tifton 85 e Tifton 68.

FV	GL	FRAÇÃO FI (%MS)		FRAÇÃO DE (%MS)		FRAÇÃO DP (%MS)	
		QM	PR>FC	QM	PR>FC	QM	PR>FC
GRAMÍNEA	2	354,675233	0,0297	107.834133	0,0000	354.675233	0,0297
Erro (E)	24	86.840042		3,195108		86,840042	
CV (%) =		27,04		6,06		14,22	

TABELA 5A. Resumo das análises de variância para as frações A, B e c da Proteína Bruta do Coastcross, Tifton 85 e Tifton 68.

FV	GL	FRAÇÃO A (%PB)		FRAÇÃO B (%PB)		FRAÇÃO c (%PB)	
		QM	PR>FC	QM	PR>FC	QM	PR>FC
GRAMÍNEA	3	183.325338	0.0000	165.839941	0,0000	0,000254	0,1151
Erro (E)	24	0.485757		4.787369		0,000107	
CV (%) =		2,04		2,04		31,39	

TABELA 6A. Resumo das análises de variância para as frações FI, DE, DP da Proteína Bruta do Coastcross, Tifton 85 e Tifton 68.

FV	GL	FRAÇÃO FI (%PB)		FRAÇÃO DE (%PB)		FRAÇÃO DP (%PB)	
		QM	PR>FC	QM	PR>FC	QM	PR>FC
GRAMÍNEA	2	305.885182	0,0000	157.833223	0,0001	305.885182	0,0000
Erro (E)	24	6,382975		11,645898		6,382975	
CV (%) =		13,02		6,54		3,13	

TABELA 7A. Resumo das análises de variância para as frações A, B e c da Fibra em Detergente Neutro do Coastcross, Tifton 85 e Tifton 68.

FV	GL	FRAÇÃO A (%PB)		FRAÇÃO B (%PB)		FRAÇÃO c (%PB)	
		QM	PR>FC	QM	PR>FC	QM	PR>FC
GRAMÍNEA	3	7.682500	0,0000	242.540433	0,0000	0.000100	0,3520
Erro (E)	24	0,064967		5,345058		0,000092	
CV (%) =		11,86		3,77		31,39	

TABELA 8A. Resumo das análises de variância para as frações FI, DE, DP da Fibra em Detergente Neutro do Coastcross, Tifton 85 e Tifton 68.

FV	GL	FRAÇÃO FI (%PB)		FRAÇÃO DE (%PB)		FRAÇÃO DP (%PB)	
		QM	PR>FC	QM	PR>FC	QM	PR>FC
GRAMÍNEA	2	163.905433	0,0000	1.955633		163.905433	
Erro (E)	24	6,129600		17.018025	0.8919	6.129600	0.0000
CV (%) =		6,77		16,54		3,90	