

**ESTUDO DE GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS  
TROPICAIS EM DIFERENTES IDADES**

**JORGE ALBERTO GIRÓN CEDEÑO**

**2001**

**JORGE ALBERTO GIRÓN CEDEÑO**

**ESTUDO DE GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS TROPICAIS EM  
DIFERENTES IDADES**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, área de concentração em Forragicultura e Pastagens, para obtenção do título de "Mestre".

Orientador

Prof. Gudesteu Porto Rocha

LAVRAS  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2001

**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da  
Biblioteca Central da UFLA**

**Girón Cedeño, Jorge Alberto**

**Estudo de gramíneas forrageiras tropicais em diferentes idades / Jorge Alberto  
Girón Cedeño. – Lavras: UFLA, 2001.**

**66 p. : il.**

**Orientador: Gudesteu Porto Rocha.**

**Dissertação (Mestrado) – UFLA.**

**Bibliografia.**

**1. Gramínea forrageira. 2. Idade. 3. Valor nutritivo. 4. Digestibilidade.  
I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.**

**CDD-633.2**

**JORGE ALBERTO GIRÓN CEDEÑO**

**ESTUDO DE GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS TROPICAIS EM  
DIFERENTES IDADES**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, área de concentração em Forragicultura e Pastagens, para obtenção do título de "Mestre".

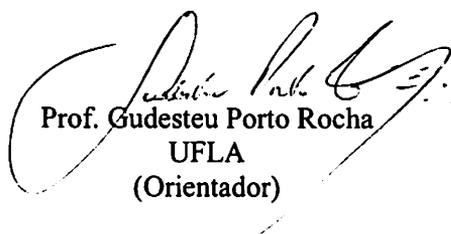
APROVADA terça-feira, 18 de dezembro de 2001

Prof. José Cardoso Pinto

UFLA

Prof. Joel Augusto Muniz

UFLA



Prof. Gudesteu Porto Rocha  
UFLA  
(Orientador)

LAVRAS  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2001

A meus pais, Natanael e Evelia,  
a meus irmãos, Natanael e Daniel,  
e a minha cunhada, Daira,  
pelo apoio moral recebidos,

**OFEREÇO**

A minha tia Clara e à avó Ema,  
a toda minha família, aos amigos e a Teresita  
pelo seu apoio e preocupação,

**DEDICO**

## AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me iluminado e me acompanhado neste desafio, por torná-lo realidade e pela oportunidade de continuar estudando.

À Universidade Federal de Lavras, especialmente ao Departamento de Zootecnia, através do professor Elias Tadeu Fialho, pela oportunidade da realização deste curso.

Ao professor Luis David Solís Murgas e sua esposa, Luciene María Milagre de Solís, pela orientação e pelos conselhos. Aos professores Gudesteu Porto Rocha pela orientação e experiências transmitidas e Antônio Eduardo Furtini Neto, José Cardoso Pinto e Joel Augusto Muniz pelas recomendações e sugestões.

Aos funcionários do DZO/UFLA e do Laboratório de Nutrição Animal, senhor Paulo Policarpo, Márcio, Suelba, Eliana e José, pela ajuda nas amostragem e pelas sugestões, contribuições e colaboração nas análises, ao José Geraldo pela colaboração e, de uma forma geral, a todos os funcionários que de uma ou outra forma contribuíram para ser realidade o estabelecimento e finalização dessa pesquisa. Ao cara Elisangela Minati Gomide (Graduação) pela ajuda na condução do experimento e trabalhos realizados no laboratório e no campo.

Aos compatriotas e amigos, Horacio (Patolín), Jesús (Churu), Jorge (Masca bolsa) e Eladio (Pachangón), aos estrangeiros Mário (Coyote), Omar Alejandro (Flaco), Pablo (Firulais) e María (Nena), e também a Eduardo (Du) e Carvalho pelo apoio direto e indireto na conclusão do curso. A todos os colegas do curso de mestrado, pelo apoio e ajuda incondicional, e a todos aqueles que contribuíram para sua conclusão.

Obrigado.

## **BIOGRAFIA**

**JORGE ALBERTO GIRÓN CEDEÑO**, filho de Natanael Girón Rodríguez e Evelia Omaira Cedeño de Girón, nasceu na cidade de Chitré, Província de Herrera, República de Panamá, em 4 de agosto de 1970.

Concluiu o primeiro grau na escola “Sebastián Pinzón R.”, em 1982, e o segundo grau no “Colégio José Daniel Crespo”, Chitré, Herrera, em 1989.

Em março de 1992, ingressou na Universidade de Panamá (Faculdade de Ciências Agropecuárias), e em 1996 obteve o título de Zootecnista com Orientação em Produção Animal, colando grau em 28 de agosto de 1998.

Em março de 2000, ingressou no curso de mestrado em Zootecnia na Universidade Federal de Lavras, optando por realizar estudos na área de Forragicultura e Pastagens, e com a finalização deste trabalho foram cumprido todos os requisitos para a obtenção de grau de “Mestre” em Zootecnia.

## SUMÁRIO

	<b>Página</b>
RESUMO.....	i
ABSTRACT.....	ii
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1 Origem e Descrição.....	3
2.1.1 Tifton 68.....	4
2.1.2 Tifton 85.....	5
2.1.3 Coastcross.....	6
2.2 Valor Nutritivo.....	8
2.2.1 Teor e Rendimento de Matéria Seca.....	9
2.2.2 Teor de Proteína Bruta.....	11
2.2.3 Teor de Fibra em Detergente Neutro e Fibra em Detergente Ácido.....	12
2.2.4 Coeficiente de Digestibilidade “ <i>in vitro</i> ” da Matéria Seca.....	14
2.2.5 Teor de Minerais.....	16
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	19
3.1 Localização do Experimento.....	19
3.2 Características climáticas.....	19
3.3 Características do solo.....	22
3.4 Delineamento Experimental.....	24
3.5 Características Avaliadas.....	25
3.6 Condução do Experimento e Metodologia de Avaliação.....	25
3.7 Análises estatísticas.....	27
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	28
4.1 Rendimento de Matéria Seca.....	28
4.2 Teor de Matéria Seca.....	31
4.3 Teor de Proteína Bruta.....	33
4.4 Teor de Fibra em Detergente Neutro.....	36
4.5 Teor de Fibra em Detergente Ácido.....	38
4.6 Digestibilidade “ <i>in vitro</i> ” da Matéria Seca.....	40
4.7 Teor de Minerais.....	43
4.7.1 Teor de Fósforo (P).....	43
4.7.2 Teor de Potássio (K).....	45
4.7.3 Teor de Cálcio (Ca).....	47
4.7.4 Teor de Magnésio (Mg).....	49
4.7.5 Teor de Enxofre (S).....	51
5 CONCLUSÃO.....	54
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	55
7 ANEXOS.....	62

## LISTA DE ABREVIATURAS

°C	Graus Centígrados
Ca	Cálcio
CNPGL	Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite
DIVMS	Digestibilidade “ <i>in vitro</i> ” da Matéria Seca
FDA	Fibra em Detergente Ácido
FDN	Fibra em Detergente Neutro
FV	Fonte de Variação
GL	Graus de Liberdade
K	Potássio
Mg	Magnésio
mm	Milímetros
MS	Matéria Seca
NNP	Nitrogênio não Protéico
NRC	National Research Council
P	Fósforo
PB	Proteína Bruta
Mg	Magnésio
RMS	Rendimento de Matéria Seca
S	Enxofre
TMS	Teor de Matéria Seca

## RESUMO

GIRÓN C., J. A. **Estudo de gramíneas forrageiras tropicais em diferentes idades.** LAVRAS: UFLA, 2001. 66p. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia)\*

O experimento foi conduzido em área do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras, de novembro de 2000 a maio de 2001, com o objetivo de comparar quatro idades de corte (28, 42, 56 e 70 dias) sobre o rendimento e o valor nutritivo das gramíneas Coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers. cv. Coastal x *Cynodon nlemfuensis* Vanderyst var. *robustus*), Tifton 68 (*Cynodon* spp) e Tifton 85 (*Cynodon* spp), na estação de crescimento das gramíneas. Foi efetuada a adubação de estabelecimento aplicando-se 120 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> como superfosfato simples, 150 kg/ha de N como sulfato de amônio, e 60 kg/ha de K<sub>2</sub>O como cloreto de potássio. Utilizou-se o delineamento em blocos ao acaso, em esquema de parcelas subdivididas, com cinco repetições. Independentemente dos cultivares estudados, registrou-se incremento quadrático da produção de MS com o avanço do estágio de maturidade dos 28 aos 70 dias de idade, obtendo-se os valores de 2,15 a 11,09 t/ha. O teor de MS aumentou de forma linear com avanço da idade da rebrota, variando de 23,96 a 26,91% dos 28 aos 56 dias. Os teores de PB apresentaram decréscimos lineares com o avanço da idade de rebrota, variando de 17,18 a 11,04% aos 28 e 70 dias de crescimento. Os teores de FDN e FDA apresentaram comportamento linear e quadrático com o aumento da idade de corte, com valores de 82,19 e 81,82% e 36,75 e 39,36% aos 56 e 70 dias de idade, respectivamente. Os coeficientes de DIVMS diminuíram de forma quadrática com o avanço da idade, variando de 65,11 a 51,50% aos 28 e 70 dias. Foi registrado um decréscimo quadrático dos teores de P, Mg, K e S com o incremento da idade de corte, enquanto o Ca apresentou um incremento linear. Para todas as gramíneas estudadas, a melhor idade de corte encontra-se entre 42 e 56 dias, quando se observa um bom rendimento e valor nutritivo da forragem produzida.

---

\*Comitê Orientador: Gudesteu Porto Rocha - UFLA (Orientador), José Cardoso Pinto - UFLA, Joel Augusto Muniz - UFLA.

## ABSTRACT

GIRÓN C., J. A. **Studies of tropical forage grasses in different ages.**  
Lavras: UFLA, 2001. 66 p. (Dissertation – Master in Animal Science ).\*

The experiment was conducted in the Animal Science Department of the Universidade Federal de Lavras from November, 2000 to May, 2001 with the objective of comparing four cutting ages (28, 42, 56 and 70 days) on the yield and nutritive value of the grasses Coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers. cv. Coastal x *Cynodon nlemfuensis* Vanderyst var. *robustus*), Tifton 68 (*Cynodon* spp) and Tifton 85 (*Cynodon* spp) in the growing seasons of these years. Establishment fertilization with the application of 120 kg/ha of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, as simple superphosphate, 150 kg/ha of N, as ammonium sulfate, and 60 kg/ha of K<sub>2</sub>O, as potassium chloride was performed. The randomized block design in a split plot scheme and five replicates. Was utilized, regardless of the cultivars studied, a quadratic increase was recorded in dry matter yield with the advance of the maturity stage from 28 to 70 days old, values of 2.15 to 11.09 ton/ha being obtained. Dry matter content increased in a linear way with the advance of the regrowth age, ranging from 23.96 to 26.91% from 28 to 56 days. Crude protein contents presented a linear decrease with the advance of the maturity age, ranging from 17.18 to 11.04% at 28 and 70 days of growth. Contents of neutral detergent and acid detergent fiber presented a linear and quadratic behavior with the increase of cut age, values of 82,19 e 81,82% and 36,75 and 39,36%, at 56 and 70 days of maturity, respectively. , being obtained The “*in vitro*” digestibility coefficients of dry matter decreased in a quadratic way with advancing maturity age, ranging from 65.11 to 51.50% at 28 and 70 days. A quadratic decrease was recorded for the contents of P, Mg, K and S with the increase of cut age, whereas Ca presented a linear increase. For all the grasses investigated, the best cut age is when maturity is situated between 42 and 56 days in which one can find a good yield and nutritive value of the forage grown.

---

\*Guidance Committee: Gudesteu Porto Rocha – UFLA (Major Professor); José Cardoso Pinto – UFLA; Joel Augusto Muniz – UFLA.

## 1 INTRODUÇÃO

No mundo, as pastagens apresentam um alto potencial de produção animal a baixo custo quando utilizadas de forma eficiente, já que são a base de qualquer programa alimentar.

A alimentação dos animais é o principal item no custo de produção de leite e/ou carne, daí a necessidade de atenção por parte de produtores e técnicos.

Com a intensificação da produção animal, produto da globalização, tornam-se necessários estratégias e conhecimentos de manejo para melhorar os índices de produtividade vegetal e animal e fazer com que os sistemas de produção animal se tornem mais rentáveis e economicamente sustentáveis em regime exclusivo de pastejo.

Grande parte das informações geradas até hoje, por pesquisas com gramíneas do gênero *Cynodon* encontradas na literatura, é oriunda de ensaios levados a cabo no Sudeste dos EUA, cujos resultados mostraram elevado potencial produtivo e altos valores protéicos e de digestibilidade. Os objetivos daqueles estudos concentraram-se na exploração dessas gramíneas sob condições de pastejo e de produção de feno, especificamente para alimentar bovinos de corte em sistemas semi-intensivos (Burton et al., 1993; Pedreira & Mello, 2000).

Sendas gramíneas Tiftons e o Coastcross de alto potencial de produção e relativamente novas no Brasil, torna-se necessário determinar os ecossistemas nos quais ocorra melhor desempenho. Atualmente são utilizadas em muitas fazendas no Brasil, em sistemas intensivos de pastejo com animais leiteiros de alto potencial de produção, já que apresentam uma alta capacidade de suporte e uma alta resposta à adubação nitrogenada.

O presente trabalho teve como objetivo comparar quatro idades de corte (28, 42, 56 e 70 dias) sobre o rendimento e o valor nutritivo das gramíneas Coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers. cv. Coastal x *Cynodon nlemfuensis* Vanderyst var. *robustus*), Tifton 68 (*Cynodon* spp) e Tifton 85 (*Cynodon* spp) na estação de crescimento de 2000/2001.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Origem e Descrição

O gênero *Cynodon* inclui gramíneas tradicionais como grama bermuda ou grama seoh (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) e gramas estrelas (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst e *Cynodon aethiopicus*, Clayton et Harlan). As principais pesquisas com cultivares de *Cynodon* foram conduzidas nas Universidades da Geórgia e da Flórida, nos Estados Unidos, com materiais de uma coleção de *Cynodon* procedentes da África (Vilela & Alvim, 1998).

A espécie *Cynodon dactylon* (L.) Pers., de origem africana, é perene e rizomata, de fácil adaptação a diferentes ambientes. Possui vários híbridos de elevada importância forrageira. As espécies do gênero *Cynodon* ocorrem naturalmente na Etiópia, Kênia, Uganda e Angola, desde o nível do mar até altitudes de 2.300 m (Botrel et al., 1998).

As forrageiras do gênero *Cynodon* apresentam elevado potencial de produção de matéria seca (MS), de boa qualidade, sendo utilizadas tanto para pastejo como para produção de feno. No grupo das gramas bermudas, vários híbridos estão disponíveis, como Coastal, Alcía, Callie, Tifton 44, Tifton 68, Tifton 78, Tifton 85 e Coastcross 1 e, mais recentemente, o Florakirk. No grupo das gramas estrelas estão os cultivares McCaleb, Ona, Florico e Florona (Vilela & Alvim, 1998).

Embora a qualidade forrageira dos híbridos tenha melhorado muito em função dos programas de melhoramento, o manejo também pode ser decisivo e ter grande impacto sobre a qualidade. Quando bem manejados para corte ou pastejo, suas diferenças, principalmente em produção de MS e qualidade, tendem a ser mínimas. Dessa forma, observa-se que, independentemente do

híbrido, a digestibilidade cai após seis a sete semanas de rebrota (Vilela & Alvim, 1998).

A introdução de grande parte das gramíneas nas últimas décadas, no Brasil, foi feita por pecuaristas ou pessoas ligadas ao ramo. Eles prestaram um grande serviço à nação, na medida em que agilizaram o uso de certos cultivares e contribuíram para a experimentação e a pesquisa sobre o assunto (Mickenhagen, 1994).

### **2.1.1 Tifton 68**

O Tifton 68 (*Cynodon* spp) é um híbrido F<sub>1</sub> do cruzamento de duas introduções, a PI255450 e a PI293606, as mais digestíveis provenientes do Quênia, África, presentes na coleção das 500 gramíneas do gênero *Cynodon* do Professor Glenn W. Burton, em Tifton, Geórgia. O cultivar Tifton 68 foi registrado e liberado em 1984; é uma gramínea perene, gigante, com hastes grossas, estolões muito robustos com pigmentação roxa mais pronunciada nos estolões e internódios, folhas largas e compridas e mais pilosas do que o Tifton 85; multiplica-se através de mudas enraizadas ou estolões; bem manejado e em regiões tropicais e subtropicais apresenta alta produtividade e alta aceitabilidade pelos animais (Burton & Monson, 1984; Burton, 1988; Hill et al., 1998; Vilela & Alvim, 1998).

É uma gramínea muito agressiva e que se propaga rapidamente por via vegetativa, crescendo seus estolões em torno de 7,5 cm por dia, em condições favoráveis. Quando bem manejado e não injuriado pelo frio, mantém uma produção de MS acima do Coastcross (Mickenhagen, 1994).

Comparado com outros 81 híbridos, o Tifton 68 proporcionou a maior produção de MS, 14 t/ha/ano, e a digestibilidade da MS mais elevada, 64,3% (Burton & Monson, 1984; Vilela & Alvim, 1998).

Vários produtores de carne no México reportaram produções e desempenho animal satisfatórios para o cultivar Tifton 68. Para áreas em que raramente a temperatura declina, com frio prolongado e geadas severas, o Tifton 68 deve ser uma excelente opção, tanto para pastoreio como para produção de feno (Burton & Monson, 1984).

### 2.1.2 Tifton 85

O cultivar Tifton 85 (*Cynodon* spp), da mesma forma que o Tifton 68, foi desenvolvido pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos em cooperação com a Universidade da Geórgia, na Estação Experimental localizada em Tifton, Sul do Estado da Geórgia, pela equipe do Professor Dr. Glenn W. Burton, sendo considerado o melhor híbrido F<sub>1</sub> originado da introdução sul africana PI290884 e o Tifton 68. É uma gramínea perene; suas hastes e folhas são mais finas do que as do Tifton 68, porém maiores do que as do Coastcross. Apresenta, além de estolões, rizomas vigorosos; a relação folha/caule é maior que a do Tifton 68. Multiplica-se através de mudas enraizadas ou estolões, desenvolvendo-se bem em regiões tropicais e subtropicais, apresentando alta produtividade e alta digestibilidade (Burton et al., 1993; Pedreira, 1996; Hill et al., 1998; Vilela & Alvim, 1998).

Os estolões podem ter crescimento maior que 7,5 cm por dia, desenvolvendo raízes e um novo perfilho em cada nó quando a umidade do solo e as condições de crescimento são favoráveis (Burton et al., 1993). Além de ter uma taxa de crescimento rápida e valores de digestibilidade “*in vitro*” relativamente altos, ao ser comparado com outros híbridos de bermuda, o Tifton

85 destaca-se pelo alto potencial para produzir forragem e feno de alta qualidade (Hill et al., 1993).

O Tifton 85 foi selecionado pela alta produção de MS e boa digestibilidade. Comparado com Coastal, produziu 26% a mais de MS, foi 11% mais digestível e 10% mais succulento quando colhido com menor teor de MS (Burton et al., 1993).

O Tifton 85 mantém, em seus rizomas, uma reserva de carboidratos e nutrientes que proporcionam maior resistência e persistência da pastagem em situações de estresse provocado por geada, fogo, déficit hídrico e pastejo baixo (Mickenhagen, 1994).

O Tifton 85, quando bem manejado, pode proporcionar ganhos de peso vivo animal de até 1.000 kg/ha/ano (Botrel et al., 1998). Nos Estados Unidos, o Tifton 85, bem manejado, proporcionou um ganho de peso vivo em bovinos de 1.032 kg/ha/ano. Também é recomendado para fenação pela ótima relação folha/caule que possui e porque é mais palatável para os eqüinos (Mickenhagen, 1994).

### **2.1.3 Coastercross 1**

É o resultado do cruzamento da grama bermuda Coastal com uma introdução de bermuda, PI255445, de alta digestibilidade, pouco tolerante ao frio, proveniente de Quênia, África. Quando bem manejado, produz grande quantidade de forragem de alta qualidade (Burton, 1972; Botrel et al., 1998; Vilela & Alvim, 1998).

É uma gramínea perene, rasteira e fortemente estolonífera, podendo desenvolver um rizoma muito curto; enraíza-se com muita facilidade quando em contato com o solo com boa umidade. Possui colmos finos e uma boa relação folha/caule; entretanto, essa relação se modifica conforme o manejo, com alta

produtividade e alta aceitabilidade pelos animais, sendo muito utilizada para a produção de feno (Burton, 1972; Carneiro, 1995; Vilela & Alvim, 1998).

O Coastcross é muito recomendado para fenação, formação de pastagens para eqüinos, bovinos, ovinos e caprinos (Rodrigues et al., 1998). Dos cultivares do gênero *Cynodon*, o Coastcross é o que tem recebido maior atenção das pesquisas direcionadas para a produção de leite em pastagens no Brasil (Pedreira & Mello, 2000).

O Coastcross é muito exigente em fertilidade de solo, respondendo muito bem à calagem; apresenta resistência ao pisoteio, fogo, frio (mesmo geadas leves) e secas e uma alta tolerância a pragas e doenças. Como os demais cultivares das espécies do gênero *Cynodon*, o Coastcross desenvolve-se bem em regiões tropicais e subtropicais e se propaga por via vegetativa, produzindo poucas sementes férteis (Burton, 1970; Burton 1972; Carneiro, 1995).

O Coastcross suporta pastejo baixo e pesado, rebrotando rapidamente. Manejado com cuidado, sem deixar os animais "rasparem o pasto", sua persistência é grande (Carneiro, 1995). No Brasil, os resultados de produção de leite sob pastejo com essa gramínea são muito promissores (Vilela & Alvim, 1996).

A maior parte das informações sobre essa forrageira foi gerada nos Estados Unidos e países da América Central. No Brasil, são escassas as informações técnicas sobre essa gramínea. Diante disso, a EMBRAPA/ CNPGL conduz estudos com essa forrageira, tanto em condições de corte como pastejo, objetivando avaliar seu potencial para produção de feno e de leite, com vacas de alta produção (Alvim et al., 1996).

## 2.2 Valor Nutritivo

De acordo com Crampton et al. (1960), o valor nutritivo de uma planta forrageira é avaliado através de determinações de sua completa composição bromatológica, de sua digestibilidade e de seu consumo.

O estágio de desenvolvimento da planta apresenta ampla relação com a sua composição química e qualidade forrageira. Com o avanço da idade das forrageiras, ocorre um aumento dos teores de carboidratos estruturais e lignina, o que invariavelmente proporcionará redução na digestibilidade. É também alterada a estrutura da planta, com elevação da relação caule/folha, quando as plantas mais velhas apresentam maiores proporções de talos do que de folhas, tendo, portanto, reduzido o seu conteúdo de nutrientes potencialmente digeríveis com a maturação (Corsi, 1990; Reis & Rodrigues, 1993).

A produção de MS das gramíneas forrageiras é variável e dependente de condições internas e externas às mesmas, cujo perfilhamento é regulado pelo genótipo, balanço hormonal, florescimento, luz, temperatura, fotoperíodo, água, nutrição mineral e manejo de cortes ou pastejo (Langer, 1972).

Segundo Van Soest (1994), elevadas temperaturas, que são freqüentes nas condições tropicais, promovem rápida lignificação da parede celular, acelerando a atividade metabólica das células, o que resulta em decréscimo do “pool” de metabólitos do conteúdo celular, além de promover a rápida conversão dos produtos fotossintéticos em componentes da parede celular. São verificadas reduções nas concentrações de lipídios, proteínas e carboidratos solúveis e aumento nos teores de carboidratos estruturais de maneira generalizada nas espécies forrageiras, tendo, como consequência, a redução sensível dos níveis de digestibilidade. Os efeitos da temperatura são mais acentuados em gramíneas do que em leguminosas em razão da alta taxa de crescimento, típica das espécies C<sub>4</sub>.

Taxas de crescimento e acúmulo de MS, além de diversos outros processos, irão variar inclusive sob a influência do regime diário de temperatura (Cooper & Tainton, 1969).

Os efeitos da umidade sobre as plantas forrageiras são bastante variáveis. Severas restrições hídricas promovem paralisação do crescimento e morte da parte aérea da planta, o que limitará a produção animal tanto em razão da baixa qualidade como da disponibilidade de forragem. Por outro lado, deficiências hídricas suaves reduzem a velocidade de crescimento das plantas, retardando a formação de caules, o que resulta em plantas com maiores proporções de folhas e conteúdo de nutrientes potencialmente digeríveis (Reis & Rodrigues, 1993).

O processo de maturação que é acompanhado pela redução do valor nutritivo pode ser acelerado pela luminosidade, temperatura e umidade, podendo ser, por outro lado, retardado pelo corte ou pastejo. Contudo, as características genotípicas de cada espécie devem ser consideradas e, em geral, o declínio do valor nutritivo com o avançar do desenvolvimento é mais drástico em gramíneas do que em leguminosas, mesmo crescendo sob condições semelhantes (Van Soest, 1994).

### **2.2.1 Teor e Rendimento de Matéria Seca**

De uma maneira geral, o aumento dos intervalos entre cortes resulta em incremento no teor e no rendimento de MS, ao mesmo tempo que ocorre um declínio no valor nutritivo da forrageira em produção.

Cortes mais frequentes resultam em menor produção de MS, entretanto de maior valor nutritivo do que cortes menos frequentes, que proporcionam produções mais elevadas, porém de qualidade inferior.

Em gramíneas de porte baixo e crescimento rasteiro (como é o caso das espécies do gênero *Cynodon*), o meristema apical está quase sempre próximo ao

nível do solo, especialmente durante a fase vegetativa, fazendo com que o crescimento e desenvolvimento da parte aérea esteja mais sob a influência da temperatura do solo (Nelson & Volenec, 1995).

À medida que se aumentou o intervalo entre cortes do Coastcross na época das chuvas (2, 3, 4, 5, 6 e 7 semanas), incrementaram-se as produções de MS, cujos valores foram 2,2; 2,5; 3,0; 3,8; 3,9 e 4,8 t/ha, respectivamente (Alvim et al., 1998c).

Foram registrados aumentos progressivos no rendimento de MS de Tifton 68 nos intervalos de corte de 2, 4 e 6 semanas, obtendo-se valores respectivos de 2,2; 5,9 e 5,8 t/ha de MS (Alvim et al., 1998b). Da mesma forma, Alvim et al. (1998a) obtiveram aumentos progressivos de Tifton 85 para os intervalos de corte de 2, 4 e 6 semanas, obtendo os respectivos rendimentos de MS: 1,9; 5,0 e 6,3 t/ha.

Oliveira (2000), estudando o Tifton 85, observou que a produção de MS aumentou linearmente com o avanço da idade da rebrota, variando de 3,1 a 12,3 t/ha, para 14 a 70 dias. É importante destacar que o manejo e a utilização do Tifton 85 a partir dos 56 dias de idade da rebrota seriam limitados em função do acamamento das plantas, além do baixo valor nutritivo em idades mais avançadas.

A produção de MS do Coastcross também foi influenciada pela idade, exibindo acréscimos quadráticos em função do tempo e estabilizando-se a partir dos 40 dias de idade (Palhano & Haddad, 1992).

Segundo Oliveira (1999), o Tifton 85 mostrou que os teores de MS incrementaram-se de forma linear com o aumento da idade da rebrota, apresentando valores de 20% aos 14 dias e 31,96% aos 70 dias.

Para o cultivar Florico, Castro (1997) verificou que o teor de MS apresentou um comportamento cúbico com o aumento da idade de corte entre os 20 e 70 dias.

Menegatti (1999) observou, em seu trabalho, que as diferenças de produção de MS entre Coastcross, Tifton 68 e Tifton 85 ocorreram em virtude das épocas em que os cortes foram iniciados, sendo que, no período que ocorreram baixas precipitações, a queda de rendimento foi bastante acentuada.

### **2.2.2 Teor de Proteína Bruta (PB)**

A PB das plantas forrageiras inclui tanto a proteína verdadeira como a do nitrogênio não protéico (NNP). A proteína verdadeira, dependendo da maturidade da planta, pode representar até 70% da PB nas forragens verdes, 60% da PB do feno e concentrações bem menores na silagem. Existe, ainda, uma pequena proporção de NNP, que é insolúvel porque está associado à lignina na parede celular, sendo de baixa disponibilidade ao processo digestivo dos animais, representando cerca de 5 a 10 % do N na maioria das forrageiras. A proteína verdadeira e o NNP são normalmente de elevada disponibilidade, assim como a qualidade da proteína verdadeira nas folhas se mostra bastante elevada (Heath et al., 1985).

A importância do teor de proteína decorre de sua essencialidade direta para o organismo animal, para fins de manutenção e produção de carne e leite, e assim, de forma indireta, para a atividade da microbiota ruminal. Embora o mínimo de 7% de PB seja necessário para garantir a fermentação dos carboidratos estruturais no rúmen, por outro lado um valor mais alto é necessário para o atendimento das exigências protéicas do organismo animal (Gomide & Queiroz, 1994).

A redução nos teores de PB com o avanço da maturidade das plantas provavelmente se deve ao efeito de diluição desta na MS produzida (Gomide, 1976).

Os teores de PB decrescem com o avanço da idade das forrageiras tropicais. Costa & Oliveira (1997) obtiveram teores de PB iguais a 13,0; 12,3; 9,8; 6,7; 6,3 e 5,9% na MS do capim *Panicum maximum* cv Tobiata, respectivamente às idades de 28, 42, 56, 70, 84 e 98 dias. De igual modo, Alvim et al. (1998c) encontraram teores de PB de 15,7; 13,6; 13,5; 12,2; 11,1 e 10,9% na MS de Coastcross, nas freqüências de cortes de 2, 3, 4, 5, 6 e 7 semanas.

Trabalhando com Tifton 68, Alvim et al. (1998b) obtiveram concentrações de 6,9; 7,0 e 5,6% de PB nas idades de 2, 4 e 6 semanas, pouco variáveis nas freqüências de corte estudadas. Da mesma forma, Alvim et al. (1998a), estudando o Tifton 85, encontraram teores de 7,7; 7,5 e 7,2% de PB também às idades de 2, 4 e 6 semanas.

Ribeiro et al. (1998), em estudos realizados com Tifton 85, comparando três freqüências de corte de 28, 42 e 56 dias, observaram variações nos teores de PB na MS da planta inteira de 4,5 a 8,2%, na ausência de adubo nitrogenado.

Os teores de PB de Tifton 85 reduziram linearmente com o aumento da idade de rebrota, com valores que variaram de 15,6 a 4,5%, dos 14 aos 70 dias de idade (Oliveira, 2000).

Os requerimentos de proteína degradável e não degradável no rúmen, para uma vaca leiteira holandesa em lactação com 680 kg de PV, produzindo 25 kg/dia de leite com 3,5% de gordura, estão entre 1937 e 933 g/dia (NRC, 2001).

### **2.2.3 Teor de Fibra em Detergente Neutro e Fibra em Detergente Ácido**

Nos trabalhos de avaliação de plantas forrageiras, torna-se importante a determinação dos teores de fibra. Quanto maiores forem estes, menor será a digestibilidade da forragem, e quanto mais velhas forem essas forrageiras, maiores serão os seus teores de fibra, o que influiria negativamente no consumo voluntário da forragem pelo animal (Matos, 1989).

Os teores de fibra encontrados na MS de gramíneas forrageiras tropicais têm sido utilizados como índice negativo de qualidade das mesmas, uma vez que representam a fração menos digerível (Matos, 1989; Palhano & Haddad, 1992; Wilson, 1994; Van Soest, 1994).

Os carboidratos totais são os nutrientes quantitativamente mais importantes na dieta de ruminantes, contribuindo com cerca de 80% da dieta alimentar; e as plantas forrageiras contêm 75% de carboidratos totais na MS, fonte primária de energia para os microorganismos do rúmen e para o animal hospedeiro (Van Soest, 1994; Mertens, 1997).

Uma das maiores preocupações com a nutrição animal é o balanceamento de fibras. As plantas forrageiras são importantíssimas no fornecimento de fibras longas e estreitas que favorecem a estimulação e motilidade do rúmen, acarretando uma maior mastigação do alimento e, conseqüentemente, maior salivação com efeito tamponante, além de favorecer a degradabilidade gradativa da fibra, detalhe de suma importância na produção de ácidos graxos voláteis de disponibilidade contínua dentro do rúmen animal (Mertens, 1997; Allen, 1997).

Através do detergente neutro pode ser separado o conteúdo de parede celular, conhecido como fibra em detergente neutro (FDN), que contém celulose, hemicelulose, lignina e proteína lignificada. Por outro lado, através da solução de detergente ácido solubiliza-se o conteúdo celular, a hemicelulose e grande parte da proteína insolúvel, e o resíduo é conhecido como fibra em detergente ácido (FDA), que contém lignina e celulose (Silva, 1990).

Forragens com valores de FDA em torno de 30%, ou menos, serão consumidas em altos níveis, enquanto aquelas com teores acima de 40% terão níveis de consumo baixos (Nussio et al., 1998).

Segundo Wilkins (1969), valores de FDN e de FDA aumentam progressivamente com o estágio de maturidade das plantas, passando a representar uma porção maior de parede celular.

Palhano & Haddad (1992), em Rio Claro, SP, avaliando o valor nutritivo do Coastcross em diferentes idades de corte (20, 30, 40, 50 e 70 dias), observaram teores de FDN e FDA crescentes, variando de 68,70% e 34,95% aos 20 dias até 80,55% e 46,55% aos 70 dias.

Os teores de FDN e FDA da planta inteira para Tifton 85 apresentaram respostas quadráticas, estimando-se valores máximos de 79,24% aos 51 dias e 42,33% aos 60 dias de rebrota, respectivamente (Oliveira, 2000).

Menegatti (1999) encontrou valores de FDA semelhantes, para as gramíneas Coastcross, Tifton 68 e Tifton 85, com teores de 37,66; 38,29 e 39,05%, respectivamente, com um único corte a cada 35 dias.

#### **2.2.4 Coeficiente de Digestibilidade “*in vitro*” da Matéria Seca (DIVMS)**

A digestibilidade acontece quando os nutrientes de um alimento são atacados e desdobrados no trato digestivo pela microbiota, pelas enzimas e, posteriormente, absorvidos pelo organismo (Mott, 1959).

A digestibilidade, o consumo voluntário e a composição bromatológica são parâmetros indispensáveis comumente empregados na determinação do valor nutritivo de plantas forrageiras (Crampton et al., 1960).

A digestibilidade “*in vitro*” tem sido utilizada extensivamente nas análises de alimentos, já que apresenta uma alta correlação com a digestibilidade “*in vivo*” (Silva, 1990).

Segundo Corsi (1980), a digestibilidade das plantas forrageiras está relacionada com a época do ano e, principalmente, com o estágio de desenvolvimento das mesmas. A digestibilidade é baixa no final do período

chuvoso e pior ainda durante o período de seca. Ocorre queda acentuada de carboidratos solúveis, aumento exagerado dos componentes da parede celular, aumento na relação haste/folha e, conseqüentemente, queda na digestibilidade.

Segundo Nussio et al. (1998), o avanço na maturidade da planta causa redução na digestibilidade da energia contida na MS, limitando a ingestão voluntária de energia pelos animais e reduzindo o desempenho dos mesmos.

Os compostos químicos secundários podem se alterar durante o desenvolvimento e a idade da planta, nas diferentes estações do ano, de acordo com o estado nutricional e, especialmente, pela influência de muitos tipos de estresses que modificam a qualidade, quantidade e composição (Larcher, 1994).

Diversos compostos secundários influem sobre o lugar, a velocidade e a quantia de digestão dos carboidratos, entre os quais estão a lignina e compostos fenólicos simples, alcalóides, taninos (hidrolizáveis ou condensados), cutina, sílica, compostos estrogênicos e cianureto (Fahey & Berger, 1993; Van Soest, 1994).

A lignina das gramíneas é rica em ácido p-cumárico, ferúlico, diferúlico e p-hidroxibenzóico e em valina. Existem, no mínimo, três tipos de enlaces, dos quais os de tipo éster são os mais importantes nas forragens, já que os ácidos p-cumárico e ferúlico podem atuar como enlaces cruzados entre a lignina e os carboidratos estruturais. Além disso, os dois ácidos mencionados anteriormente influem na degradabilidade “*in vivo*” da fibra (Fahey & Berger, 1993).

Segundo Hill et al. (1998), apesar de a forragem de Tifton 85 ser rica em FDN, a digestibilidade da mesma não diminui rapidamente como em gramíneas de outros gêneros. A maior ocorrência de ligações do tipo éster, envolvendo mais ácido ferúlico na forragem de Coastal do que na de Tifton 85, em conseqüência da digestibilidade da fibra de Tifton 85, provavelmente é favorecida por menores impedimentos físicos aos microorganismos do rúmen.

Em ensaio de comparação de 81 híbridos, o Tifton 68 apresentou valor médio mais alto de DIVMS (64,3%) do que Coastcross-1 e Coastal, respectivamente 57,3 e 54,9%, em intervalos de corte de 1, 2, 4 e 8 semanas (Burton & Monson, 1984).

Visando determinar qual idade de Tifton 85 apresentava um alto rendimento e, ao mesmo tempo, um valor nutritivo ótimo, Ribeiro et al. (1998) registraram valores médios de 62,2; 57,1 e 55,9% de DIVMS, às idades respectivas de 28, 42 e 56 dias.

A DIVMS de Tifton 85 apresentou decréscimos quadráticos com o avanço da idade (14 a 70 dias) de rebrota, estimando-se um valor mínimo de 45,42% aos 65 dias (Oliveira, 2000).

### **2.2.5 Teor de Minerais**

Os minerais desempenham um papel importante no organismo animal, sendo indispensáveis para sua manutenção e produção. Normalmente, as gramíneas tropicais apresentam baixos conteúdos de minerais. Níveis elevados de qualquer um dos 15 elementos considerados essenciais para o animal, podem limitar o consumo e a utilização da forragem ingerida.

As plantas exigem quantidades relativamente elevadas de nitrogênio (N), potássio (K), cálcio (Ca), fósforo (P), magnésio (Mg) e enxofre (S) (Heath et al., 1985).

A composição mineral das forrageiras varia em função de uma série de fatores interdependentes, dentre os quais destacam-se a idade da planta, o solo e as adubações empregadas, diferenças entre espécies e variedades, estações do ano e sucessão de cortes (Gomide, 1976).

Segundo Gomide (1976), aumentando a idade de rebrota, incrementam-se as produções de MS, conduzindo à redução dos teores de minerais, ocasionada pelo efeito de diluição destes na MS das forrageiras.

As concentrações médias dos nutrientes encontrados nos tecidos vegetais são utilizadas como referências para mostrar o potencial de sua extração, translocação e necessidade de reposição para manutenção e obtenção de elevados níveis de produção de forragem (Pedreira et al., 1998).

O K é absorvido pelas plantas em grandes quantidades, apresentando grande importância na produção de MS propriamente dita. Apesar de o Ca ser um elemento bastante exigido pelas plantas e sua deficiência não ser comum, mesmo em solos ácidos ou arenosos, o mesmo desempenha um papel importante no crescimento radicular. O S é exigidos pelas plantas em quantidades iguais às do P pela sua tendência de reagir com outros componentes, fato que faz com que o mesmo seja muito mais disponível às plantas do que o P (Vale et al., 1997).

Os requerimentos de Ca, P, Mg, K e S de uma vaca holandesa em lactação com 680 kg de PV e produzindo 25 kg/dia de leite com 3,5% de gordura estão em torno de 0,62; 0,32; 0,18; 1,00 e 0,20%, respectivamente (NRC, 2001).

Segundo Norton, (1982) o caráter do S ser imóvel na planta faz com que sua concentração varie muito.

Palhano (1990) encontrou decréscimos na concentração dos minerais P, K, Ca, Mg e S entre 20 e 70 dias de idade do Coastcross, correspondentes a 0,27; 1,70; 0,27; 0,39 e 0,23% (20 dias) e 0,16, 1,09; 0,16; 0,24 e 0,12% (70 dias), respectivamente.

Segundo NRC (1984), as necessidades de Mg dos animais de corte em crescimento estão em torno de 0,10%.

Os teores médios de P, K, Ca e Mg de toda a planta de Tifton 85 reduziram linearmente com a idade, variando entre 0,98 a 0,39%; 3,97 a 1,28%; 0,56 a 0,37% e 0,37 a 0,29%, no período de 14 a 70 dias de rebrota, respectivamente (Oliveira, 2000).

Quando Herrera & Hernandez (1987), citados por Palhano (1990), avaliaram a composição mineral do Coastcross nas idades de rebrota entre 1 e 11 semanas, não encontraram tendência definida para o comportamento do Ca no período das águas, registrando valores entre 0,37 e 0,48% na MS.

Segundo Palhano (1990), o acúmulo de K acontece porque, com o aumento da idade de maturidade, incrementa-se a MS e também o K. Porém, com a diminuição da taxa de crescimento da planta, decresce a produção de MS e a concentração do elemento, com redução na sua quantidade acumulada ao longo do experimento.

## 3 MATERIAIS E MÉTODOS

### 3.1 Localização do Experimento

O experimento foi conduzido de novembro de 2000 a maio de 2001, em área do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras, MG, situada a 21°14' de latitude sul, 45°00' de longitude oeste e altitude média local de 910 m (Castro Neto et al., 1980).

### 3.2 Características climáticas

O clima da região Sul de Minas Gerais enquadra-se no tipo Cwb da classificação de Köppen, tendo duas estações distintas: uma seca, de abril a setembro, e outra chuvosa, de outubro a março; a precipitação média anual é de 1493,2 mm, com temperaturas médias de 26,0 e 14,66°C, para a máxima e a mínima, respectivamente (Vilela & Ramalho, 1979).

O comportamento da temperatura média do ar e da precipitação no mesmo período do ano anterior (novembro de 1999 a maio de 2000) e do período do experimento são apresentados nas Figuras 1 e 2.

Os dados de temperatura média mínima e máxima do ar e precipitação mensal da região, desde o plantio (novembro de 2000) das gramíneas avaliadas até o final do ensaio (maio de 2001), foram obtidos na Estação Climatológica Principal da Universidade Federal de Lavras e são apresentados na Tabela 1 e Figura 2.

O comportamento da temperatura média mínima e máxima do ar e da precipitação mensal no mesmo período do ano anterior (novembro de 1999 a maio de 2000) são apresentados na Tabela 1 e Figura 1.

TABELA 1. Precipitação mensal e temperaturas médias mínima e máxima mensal durante o período experimental.

Meses	Precipitação mensal (mm)		Temperatura °C			
			1		2	
	1	2	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima
Novembro	143,9	239,2	26,6	15,5	26,9	17,1
Dezembro	342,5	243,8	27,4	17,5	28,2	18,0
Janeiro	459,8	147,5	28,4	18,4	29,4	18,5
Fevereiro	156,0	46,8	28,5	18,1	31,0	18,4
Março	192,8	146,4	27,9	17,7	29,1	17,9
Abril	16,4	17,6	27,4	15,1	29,4	16,4
Maio	4,1	48,3	25,1	12,2	25,4	13,2
Total	1315,5 <sup>4</sup>	889,6 <sup>4</sup>	27,3 <sup>3</sup>	16,4 <sup>3</sup>	28,3 <sup>3</sup>	17,1 <sup>3</sup>

1. Período compreendido entre novembro de 1999 e maio de 2000; 2. Período compreendido entre novembro de 2000 e maio de 2001; 3. Temperaturas médias; 4. Precipitação total.

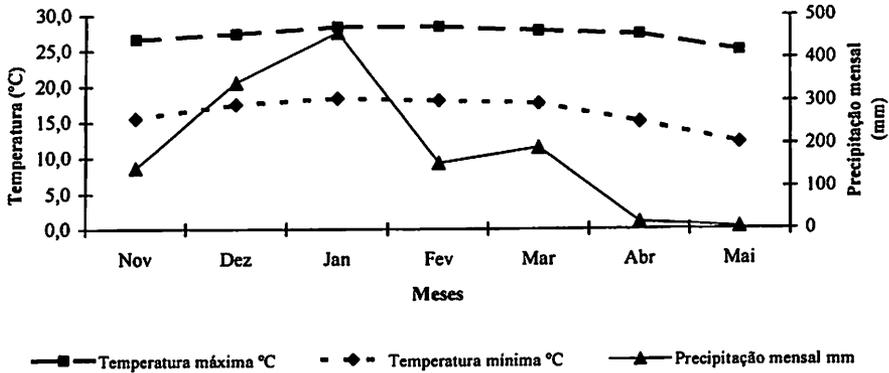


FIGURA 1. Temperatura média mínima e máxima e precipitação mensal no período de novembro de 1999 a maio de 2000. UFLA-Lavras – MG.

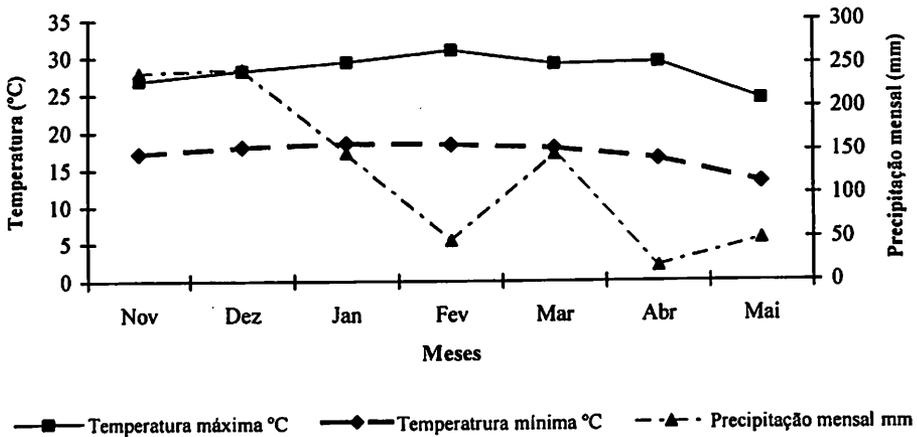


FIGURA 2. Temperatura média mínima e máxima e precipitação mensal no período experimental, de novembro de 2000 a maio de 2001. UFLA-Lavras – MG.

### 3.3 Características do solo

A pesquisa foi desenvolvida em um solo classificado como Latossolo Vermelho Escuro Distrófico com declividade de aproximadamente 12%.

Foram coletadas amostras de solo da área experimental (setembro de 2000) para análises no laboratório do Departamento de Ciência do Solo da UFLA e, em função destes resultados, foram empregados os corretivos e fertilizantes básicos, cujos cálculos foram realizados segundo as recomendações da Comissão de Fertilidade de Solo do Estado de Minas Gerais, CFSEMG (1999). Os resultados das análises de solo estão apresentados na Tabela 2.

Foi feita a correção da acidez do solo com o objetivo de elevar a saturação por bases (V%) para 70%. Para a correção, utilizou-se um calcário magnésiano com 69,95% de PRNT, aplicando-se 2,8 t/ha, incorporado ao solo 60 dias antes do plantio.

A adubação de estabelecimento constou da aplicação de 120 kg/ha de  $P_2O_5$ , sob a forma de superfosfato simples, 150 kg/ha de N, na forma de sulfato de amônio, e 60 kg/ha de  $K_2O$ , como cloreto de potássio. No plantio foi aplicado todo o  $P_2O_5$  no fundo do sulco; o sulfato de amônio e o cloreto de potássio foram parcelados juntos em três vezes, 30 e 45 dias após plantio, e o outro terço no dia do corte de uniformização, 60 dias após o plantio.

As gramíneas estudadas foram plantadas em 23 de novembro de 2000, em sulcos espaçados em 0,4 m, com mudas provenientes do campo de forrageiras do Departamento de Zootecnia da UFLA. Desde o período de plantio (novembro de 2000) até o final das colheitas (maio de 2001), registrou-se uma temperatura média muito variável, com mínima de 17,1°C e máxima de 28,3°C, e uma pluviosidade mensal mínima de 46,8 mm e máxima de 243,8 mm (Tabela 1), chegando a acumular, durante o período do ensaio, um total de 889,6 mm.

TABELA 2. Características químicas do solo da área experimental (0 – 20 cm)\*.

Atributos	Valores		Interpretação
	1	2	
pH em água	5,4	5,6	Acidez média <sup>1;2</sup>
P (mg/dm <sup>3</sup> )	1,0	1,7	Baixo <sup>1;2</sup>
K (mg/dm <sup>3</sup> )	78,0	45,0	Médio <sup>1</sup> Baixo <sup>2</sup>
Ca <sup>+2</sup> (cmolc/dm <sup>3</sup> )	1,9	2,4	Médio <sup>1;2</sup>
Mg <sup>+2</sup> (cmolc/dm <sup>3</sup> )	0,8	0,6	Médio <sup>1;2</sup>
Al <sup>+3</sup> (cmolc/dm <sup>3</sup> )	0,1	0,1	Baixo <sup>1;2</sup>
H <sup>+</sup> +Al <sup>+3</sup> (cmolc/dm <sup>3</sup> )	4,0	3,6	Médio <sup>1;2</sup>
S B (cmolc/dm <sup>3</sup> )	2,9	3,1	Médio <sup>1;2</sup>
t (cmolc/dm <sup>3</sup> )	3,0	3,2	Médio <sup>1;2</sup>
T (cmolc/dm <sup>3</sup> )	6,9	6,7	Médio <sup>1;2</sup>
m (%)	3,3	3,0	Baixo <sup>1;2</sup>
V (%)	42,0	46,4	Baixo <sup>1;2</sup>
Ca/T (%)	27,5	35,8	-
Mg/T (%)	11,6	9,0	-
K/T (%)	2,9	1,7	-
Ca/Mg	2,4	4,0	-
Ca/K	9,5	21,8	-
Mg/K	4,0	5,4	-
Matéria Orgânica (%)	4,8	3,7	Alto <sup>1;2</sup>
Areia (%)	20,0	19,0	-
Silte (%)	27,0	26,0	-
Argila (%)	53,0	55,0	-
S-Sulfato (mg/dm <sup>3</sup> )	23,8	91,1	Alto <sup>1;2</sup>

\*Análises realizadas no Departamento de Ciência do Solo da UFLA – Lavras – MG (2000/2001). 1. Análises do solo antes do plantio das gramíneas. 2. Análises do solo após finalizado o experimento.

### 3.4 Delineamento Experimental

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com os tratamentos arranjados em um esquema de parcelas subdivididas, sendo 3 gramíneas e 4 idades de corte, com cinco repetições.

As parcelas foram ocupadas pelas gramíneas Coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers. cv. Coastal x *Cynodon nlemfuensis* Vanderyst var. *robustus*), Tifton 68 e Tifton 85 (*Cynodon* spp), e as subparcelas pelas idades de corte 28, 42, 56 e 70 dias.

#### Modelo estatístico

$$Y_{ijk} = \mu + S_i + B_j + e_{ij} + D_k + SD_{ik} + e_{ijk}$$

onde:

$Y_{ijk}$  é o valor observado na subparcela correspondente ao k-ésimo tratamento secundário (idades), dentro do i-ésimo tratamento primário (gramíneas), no j-ésimo bloco;

$\mu$  média geral do experimento;

$S_i$  efeito do cultivar forrageiro, com  $i = 1, 2, 3$ ;

$B_j$  efeito do bloco  $j$ , com  $j = 1, 2, 3, 4, 5$ ;

$e_{ij}$  erro experimental associado às observações da parcela, que por hipótese tem distribuição normal com média zero e variância  $\sigma_a^2$ ;

$D_k$  efeito da idade  $k$  da gramínea, com  $k = 1, 2, 3, 4$ ;

$SD_{ik}$  efeito da interação do cultivar forrageiro  $i$  com a idade  $k$  da gramínea;

$e_{ijk}$  erro experimental associado às observações das subparcelas, que por hipótese tem distribuição normal com média zero e variância  $\sigma_b^2$ .

O ensaio ocupou um área total (inclusive os corredores) de 851 m<sup>2</sup>. Os blocos foram separados por corredores de 2,0 m, tendo cada parcela 33,0 m<sup>2</sup> (11,0m x 3,0 m), e as parcelas separadas por corredores, 2,0 m. Nas subparcelas

foram distribuídas as idades de corte de 28, 42, 56 e 70 dias, sendo que cada subparcela ocupou uma área de 6m<sup>2</sup> (3,0 m x 2,0 m). Também as subparcelas foram separadas por corredores de 1,0 m, com uma área útil de 1,0 m<sup>2</sup> cada.

### **3.5 Características Avaliadas**

Teor e rendimento de matéria seca (MS);

Teor de proteína bruta (PB);

Teor de fibra em detergente neutro (FDN);

Teor de fibra em detergente ácido (FDA);

Digestibilidade “*in vitro*” da matéria seca (DIVMS);

Teores de Ca, P, Mg, K e S na MS.

### **3.6 Condução do Experimento e Metodologias de Avaliação**

O experimento iniciou-se em setembro de 2000, com a coleta de amostras de solo que foram submetidas às análises no Departamento de Ciência do Solo da UFLA.

Ainda em setembro de 2000 foi feito o preparo do solo, constando de aração para promover a incorporação do calcário e posterior gradeação. Em 23/11/2000 foi realizada a sulcagem manual da área e o plantio das gramíneas estudadas.

Em 23/01/2001 foi realizado o corte de uniformização. Em seguida foram feitos vários cortes de avaliação: dois cortes nas idades de 28, 42, e 56 dias e um corte na idade de 70 dias.

Para efetuar a amostragem do material a ser analisado, utilizou-se um quadrado de madeira de 1,0 m de lado. O material vegetal presente no interior do quadrado foi cortado manualmente com cutelo a 10 cm acima do nível do solo e

pesado em balança do tipo dinamômetro, para a estimativa do rendimento de matéria verde por hectare. Posteriormente, foram tomadas amostras de cerca de 500 g de cada subparcela, as quais foram acondicionadas em sacos de plástico vedados e imediatamente levadas ao laboratório, sendo, então, pesadas e acondicionadas em sacolas de papel e levadas para estufa de circulação forçada, à temperatura de 65°C, por um período de 72 horas. Após a pré-secagem, as amostras foram novamente pesadas e moídas em moinho do tipo WILLEY, com peneira de 30 mesh, e acondicionadas em potes de plástico para análises posteriores. Nas idades de 28, 42, 56 e 70 dias, trabalhou-se com amostras compostas dos dias de corte realizados.

Para a determinação dos teores de MS, foi utilizada a técnica gravimétrica, com o emprego de calor, utilizando-se duas fases: pré-secagem em estufa de ventilação forçada à temperatura de 65°C, por 72 horas, seguida de secagem definitiva em estufa a 105°C, por 12 horas, ou até peso constante (AOAC, 1990).

Com o teor de MS e corrigindo a produção de matéria verde de cada subparcela, foram estimados os rendimentos de MS por hectare dos tratamentos estudados.

A determinação dos teores de PB foi efetuada conforme técnica da AOAC (1990).

Os teores de FDN e de FDA foram determinados conforme método de Van Soest (AOAC,1990).

A determinação da DIVMS foi efetuada com o emprego da técnica dos dois estágios, que consistiu em submeter 0,5 g de amostra ao ataque de microorganismos presentes no líquido ruminal, permanecendo incubado em banho-maria por 48 horas (1º estágio). Posteriormente, foram adicionados 6 ml de HCL a 20% e pepsina a 5% e o material foi incubado por mais 48 horas (2º estágio). Transcorrido o tempo, o material foi filtrado em papel filtro, levado à

estufa a 105°C, por 48 horas, e em seguida pesado, possibilitando, a seguir, o cálculo da digestibilidade de acordo com a técnica de Tilley & Terry, descrita por Silva (1990).

Os teores de minerais foram determinados pelo método da digestão nitro-perclórica (Zaroski & Burau, 1977). O teor de K nos extratos foi determinado por fotometria de chama, e os de Ca e Mg foram determinados por espectrofotometria de absorção atômica (Malavolta et al., 1989). O P foi determinado colorimetricamente (Braga & Defelipo, 1974), e o S por turbidimetria, de acordo com Blanchar et al. (1965).

### **3.7 Análises Estatísticas**

Os dados obtidos foram analisados pelo programa computacional SAEG - Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas, da Universidade Federal de Viçosa Versão 8,0 (Ribeiro Júnior, 1999), efetuando-se a análise de variância das diferentes gramíneas nas distintas idades de corte. Determinado o grau de significância dos tratamentos avaliados, efetuaram os desdobramentos e os testes de comparação de médias, utilizando o teste de Scott - Knott nos níveis de 5 e 1% de probabilidade (Scott & Knott, 1974). Para avaliar o comportamento das gramíneas nas diferentes idades, os resultados das diferentes variáveis foram submetidos à análise de regressão.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Rendimento de Matéria Seca

Observou-se efeito significativo ( $P < 0,01$ ) das idades de corte sobre o rendimento de MS das gramíneas estudadas (Tabela 1A). Não houve interação de gramíneas com os estádios de maturidade, apresentando um comportamento similar com o aumento das idades de corte.

As médias de rendimentos de MS registradas neste experimento, para as gramíneas estudadas em diferentes idades, encontram-se na Tabela 3.

TABELA 3. Rendimento de MS (t/ha) de Coastcross, Tifton 68 e Tifton 85 em diferentes idades de corte. UFLA-Lavras – MG. 2001.

Gramíneas	Idade de corte (dias)				Média geral
	28	42	56	70	
Coastcross	2,24	4,95	5,17	11,13	5,87
Tifton 68	2,09	4,17	4,80	11,22	5,57
Tifton 85	2,12	4,64	4,84	10,92	5,63
Média geral	2,15	4,59	4,94	11,09	-

As produções de MS das três gramíneas não diferiram entre si (Tabela 3) e apresentaram acréscimos quadráticos em função das idades estudadas (Figura 3).

O baixo rendimento de MS pode ser explicado pelos marcados períodos sem ocorrência de chuvas (períodos de 14 dias em todos os meses da condução do experimento) e altas temperaturas por todo o período experimental, que foram mas acentuadas na idade de 42 e 56 dias, o que provavelmente pode ter limitado o rendimento das gramíneas avaliadas.

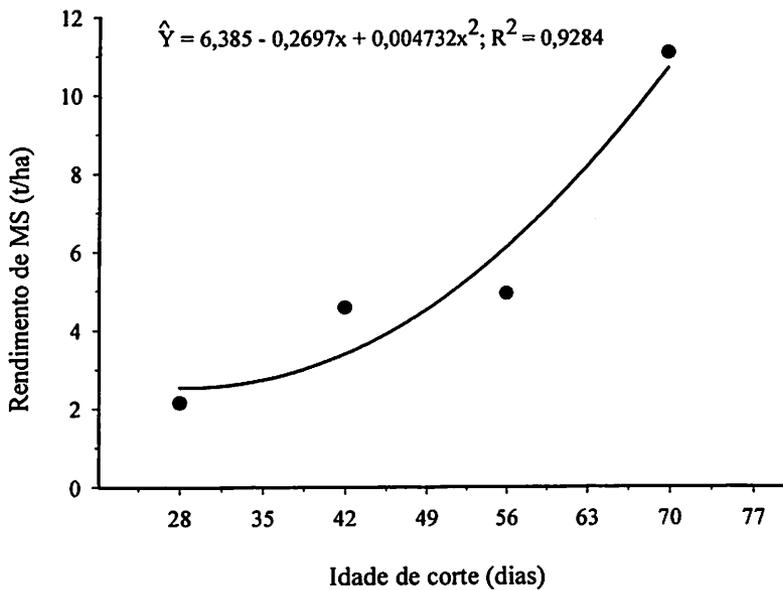


FIGURA 3 Efeito da idade de corte sobre o rendimento de MS de Coastcross, Tifton 68 e Tifton 85. Lavras – MG. 2001. (Média geral).

No presente trabalho foi comprovado que à medida que aumentou a idade de corte, incrementou-se de forma quadrática a produção de MS das

gramíneas em estudo. Fato similar foi registrado por Palhano & Haddad (1992) quando avaliaram o Coastcross, obtendo produções de MS que sofreram acréscimos quadráticos com o passar do tempo.

Foram registradas produções de MS similares das diferentes gramíneas estudadas com o avanço da idade de rebrota (Tabela 3). Alvim et al. (1998c) obtiveram produção média de 3,37 t/ha de MS do Coastcross, com intervalos de corte de 2 a 7 semanas, valor inferior ao rendimento médio de MS da mesma gramínea do presente trabalho.

Por outro lado, para as idades de 2, 4 e 6 semanas avaliadas por Alvim et al. (1998a), foram registrados rendimentos médios superiores aos deste trabalho, cujos valores foram de 1,9; 5,0 e 6,3 t/ha de MS de Tifton 85, respectivamente.

Trabalhando com Tifton 68, Alvim et al. (1998b) encontraram rendimentos superiores aos obtidos no presente estudo quando avaliaram idades de 2, 4 e 6 semanas, obtendo, respectivamente, resultados de 2,2, 5,9 e 5,8 t/ha de MS.

Oliveira (2000), trabalhando com Tifton 85 em Viçosa - MG, Brasil, observou um comportamento linear das produções de MS ao incrementar a idade de desenvolvimento de 14 a 70 dias, obtendo rendimentos de 3,13 a 12,32 t/ha, superiores aos alcançados no presente estudo.

É importante destacar que a produção de MS mais apropriada vai depender muito da sua qualidade, em uma certa idade, buscando sempre o equilíbrio entre o rendimento de MS, um adequado teor de PB, baixos teores de FDN e de FDA e uma boa digestibilidade.

A baixa produção de MS registrada neste ensaio foi causada pela pouca precipitação ocorrida (total de 889,6 mm) durante o período experimental, já que restrições hídricas prolongadas promovem a paralisação do crescimento aéreo, apresentando uma maior proporção de caule em relação à folha, o que limita a produção de forragem (Reis & Rodrigues, 1993).

Um outro fator que pode ter influenciado na produção de MS foi a época em que foram iniciados os cortes, 20/02/2001, próximo ao início da época seca, como consequência de um início tardio da estação chuvosa.

#### 4.2 Teor de Matéria Seca

Para o teor de MS, observou-se efeito significativo para gramíneas ( $P < 0,01$ ), idade de corte ( $P < 0,01$ ) e para a interação gramíneas x idades de corte ( $P < 0,01$ ) (Tabela 1A).

Observa-se, na Tabela 4, que o teor de MS comportou-se de forma semelhante para as três gramíneas na idade de 70 dias. O Coastcross e Tifton 85 não diferiram entre si e foram superiores ao Tifton 68 nas idades de 28, 42 e 56 dias.

TABELA 4. Teor de MS (%) na forragem de Coastcross, Tifton 68 e Tifton 85 em diferentes idades de corte. UFLA-Lavras – MG. 2001.

Gramíneas	Idade de corte (dias)				Média geral
	28	42	56	70	
Coastcross	25,69 a B	23,67 a C	29,24 a A	26,51 a B	26,28
Tifton 68	20,93 b B	21,58 b B	26,19 b A	26,28 a A	23,75
Tifton 85	25,24 a B	24,26 a B	28,31 a A	26,31 a B	26,03
Média geral	23,96	23,17	27,91	26,37	-

\*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Scott - Knott a 5% de probabilidade.

As gramíneas estudadas registraram os maiores teores de MS aos 56 dias, com valores de 29,24 e 28,31% para o Coastcross e o Tifton 85 e de 26,19% para o Tifton 68, sendo este o menor teor.

A análise da interação gramínea x idade de corte detectou regressões lineares, com incrementos médios de 0,06; 0,15 e 0,05% no teor de MS por cada dia de maturidade das gramíneas Coastcross, Tifton 68 e Tifton 85, respectivamente (Figura 4).

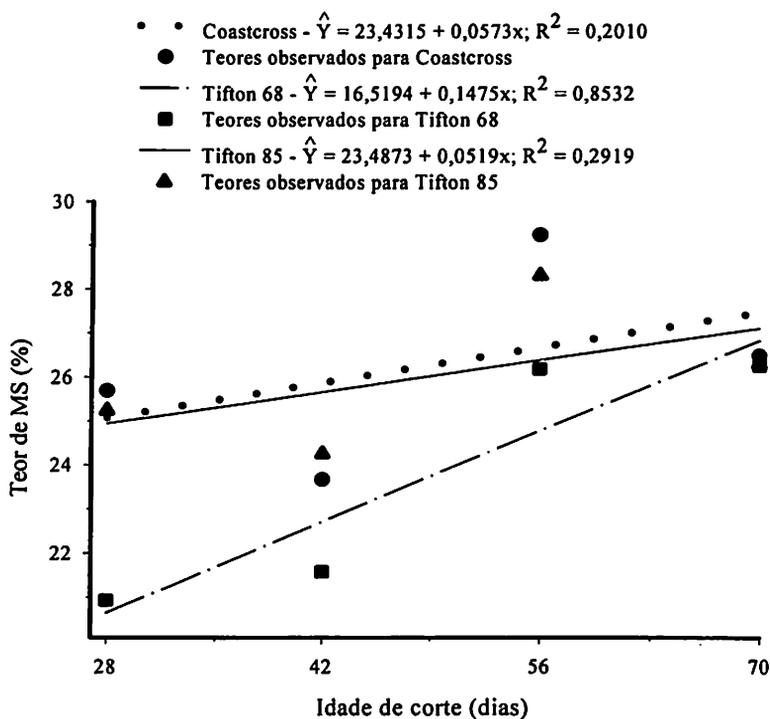


FIGURA 4. Efeito da idade de corte sobre o teor de MS de Coastcross, Tifton 68 e Tifton 85. Lavras – MG. 2001.

De uma forma geral, o Coastcross e o Tifton 85 apresentaram teores de MS muito próximos e maiores que o Tifton 68 (Tabela 4).

Os teores de MS de Tifton 85 obtidos neste trabalho apresentam comportamento similar aos obtidos por Oliveira (1999), com aumento linear em função da idade, porém com valores superiores e iguais a 20 e 31,96% aos 14 e 70 dias. Já Castro (1997) observou um comportamento cúbico dos teores de MS do cultivar Florico em função da idade de corte, no intervalo de 20 a 70 dias.

As baixas precipitações (total de 889,6 mm) ocorridas durante o período experimental influenciaram no comportamento dos teores de MS observados neste ensaio, para cada gramínea estudada (Figura 4).

#### **4.3 Teor de Proteína Bruta (PB)**

Os teores de PB apresentaram efeito significativo para a idade de maturidade ( $P < 0,01$ ), para gramíneas ( $P < 0,05$ ) (Tabela 1A).

Pelos resultados (Tabela 5), observou-se um decréscimo linear médio de 0,14% no teor de PB por cada dia de maturidade das gramíneas avaliadas (Figura 5). A mais tenra idade (28 dias) foi a que apresentou o maior teor de PB (17,18%). Para as idades de 42, 56 e 70 dias, os teores foram decrescentes e iguais a 13,85; 12,05 e 11,04%, respectivamente.

Os altos teores de PB registrados no presente experimento derivam da pouca produção de MS, o que ocasionou uma maior concentração de PB na MS (Gomide, 1976).

Os resultados de PB (Figura 5 e Tabela 5) mostram um comportamento similar aos obtidos por Costa e Oliveira (1997); Alvim et al. (1998a); Alvim et al. (1998c); Ribeiro et al. (1998) e Oliveira (2000), ou seja as gramíneas estudadas exibem decréscimo dos teores de PB em função do avanço da idade das plantas.

Independentemente do estágio de maturidade, o Tifton 68 apresentou maior teor 13,84% que Tifton 85 e Coastcross, cujas concentrações de PB foram semelhantes e iguais a 13,47 e 13,27% (Tabela 5).

Os teores de PB foram superiores aos obtidos por Costa & Oliveira (1997), que também registraram decréscimos nos teores de PB na MS de *Panicum maximum* cv. Tobiata com o avanço da idade das plantas. Aos 28 dias, a concentração de PB foi de 13,0%, sensivelmente inferior aos 17,18% do presente estudo.

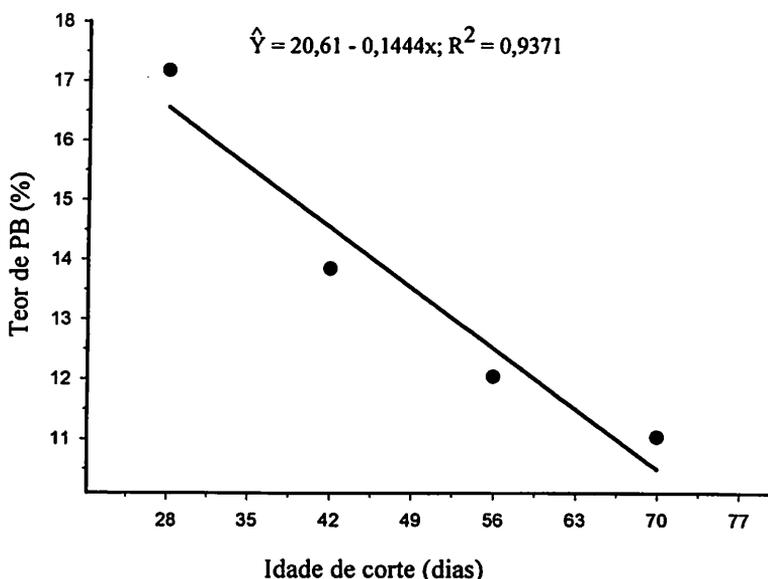


FIGURA 5. Efeito da idade de corte no teor de PB na MS de Coastcross, Tifton 68 e Tifton 85. Lavras – MG. 2001. (Média geral).

Os teores de PB de Tifton 68 iguais a 6,9; 7,0 e 5,6% obtidos por Alvim et al. (1998b) foram inferiores aos do presente experimento. Também inferiores foram os teores de 8,2 a 4,5% de PB na MS de Tifton 85 nas idades de 28, 42, 56 dias, obtidos por Ribeiro et al. (1998).

Decréscimos lineares nos teores de PB (15,6 a 4,5%) também foram observados por Oliveira (2000), em Viçosa – MG, Brasil, quando a idade de rebrota de Tifton 85 elevou-se de 14 para 70 dias.

Alvim et al. (1998a), estudando o Tifton 85, encontraram teores inferiores decrescentes de 7,7; 7,5 e 7,2% de PB nas idades de 2, 4 e 6 semanas. De igual modo, Alvim et al. (1998c) encontraram teores de PB de 15,7 a 10,9% na MS de Coastcross, nas freqüências de corte de 2 a 7 semanas.

TABELA 5. Teor de PB (%) na MS de Coastcross, Tifton 68 e Tifton 85 em diferentes idades de corte. UFLA–Lavras – MG. 2001.

Gramíneas	Idade de corte (dias)				Média geral
	28	42	56	70	
Coastcross	16,81	13,88	11,42	10,98	13,27 b
Tifton 68	17,91	14,22	12,49	10,73	13,84 a
Tifton 85	16,81	13,45	12,23	11,41	13,47 b
Média geral	17,18	13,85	12,05	11,04	-

\*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott - Knott a 5% de probabilidade.

Do ponto de vista da nutrição animal, independentemente dos cultivares estudados, o teor de PB de 13,85% obtido para a idade de 42 dias atenderia plenamente aos requerimentos de proteína degradável no rúmen (1937 g/dia) de

uma vaca holandesa em lactação com 680 kg de PV, produzindo 25 kg/dia de leite com 3,5% de gordura (NRC, 2001).

#### 4.4 Teor de Fibra em Detergente Neutro (FDN)

Houve efeito significativo ( $P < 0,05$ ) para gramíneas e idades de corte sobre os teores de FDN na MS das gramíneas estudadas (Tabela 5A).

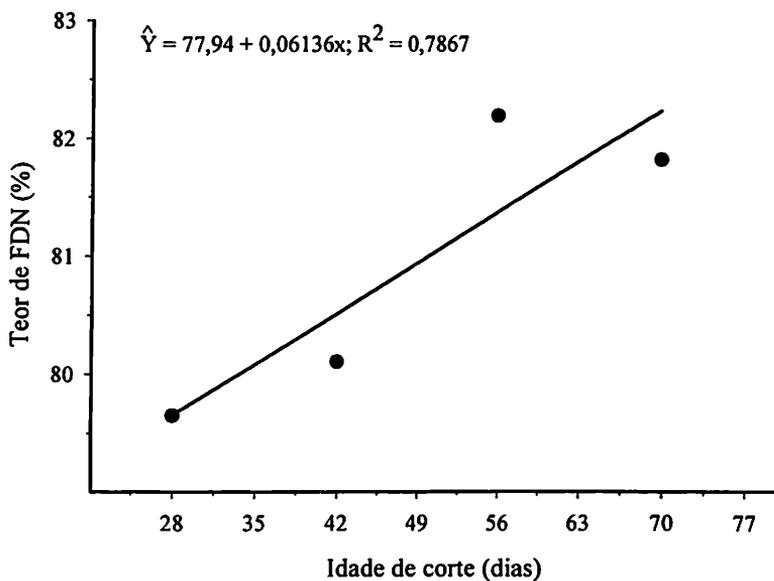


FIGURA 6. Efeito da idade de corte sobre o teor FDN na MS de Coastcross, Tifton 68 e Tifton 85. Lavras – MG. 2001. (Média geral).

A análise de regressão detectou acréscimos lineares dos teores de FDN na MS das três gramíneas em função das idades de corte estudadas (Figura 6).

As três gramíneas estudadas apresentaram incrementos de FDN assim que aumentou o estágio de maturidade. Por sua vez, o Tifton 85, independentemente da idade de rebrota, apresentou maior teor de FDN que o Coastcross e o Tifton 68, que não diferiram entre si (Tabela 6).

TABELA 6. Teor de FDN% na MS de Coastcross, Tifton 68 e Tifton 85 em diferentes idades de corte. UFLA-Lavras – MG. 2001.

Gramíneas	Idade de corte (dias)				Média geral
	28	42	56	70	
Coastcross	80,65	79,33	82,32	80,53	80,71 b
Tifton 68	77,65	79,88	81,31	81,81	80,16 b
Tifton 85	80,66	81,13	82,95	83,12	81,97 a
Média geral	79,65	80,11	82,19	81,82	-

\*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott - Knott a 5% de probabilidade.

Oliveira (2000) registrou teores máximos de FDN de 79,24% aos 51 dias de rebrota, quando avaliou o Tifton 85 em Viçosa - MG, Brasil, valores ligeiramente inferiores aos obtidos no presente ensaio, à idade de 56 dias (82,19%). Segundo Wilkins (1969) e Reis & Rodrigues (1993), os teores de FDN aumentam com a maturidade das plantas, favorecidas pelas altas temperaturas. Neste trabalho, temperaturas mais elevadas, associadas com períodos mais prolongados de estresses hídrico na idade de 56 dias, proporcionaram os maiores valores de FDN.

Os teores de 79,65 e 81,82% de FDN para as idades de 28 e 70 dias foram superiores aos obtidos por Palhano & Haddad (1992) ao estudarem em Rio Claro, SP - Brasil, o Coastcross no intervalo de 20 a 70 dias, quando registraram valores de 68,70 a 80,55%.

#### 4.5 Teor de Fibra em Detergente Ácido (FDA)

Foi registrado efeito significativo ( $P < 0,01$ ) dos estádios de maturidade sobre os teores de FDA na MS das gramíneas estudadas (Tabela 5A).

Coastcross, Tifton 68 e Tifton 85 comportaram-se similarmente quanto aos valores de FDA (Tabela 7), respectivamente iguais a 36,65; 36,28 e 37,15%.

Foi observado, para as gramíneas estudadas, um incremento quadrático (Figura 7) dos teores de FDA com o aumento da idade de crescimento, com valores observados de 35,41 e 39,36%, para as idades de 28 e 70 dias, respectivamente. Entretanto, 35,18% de FDA, aos 35 dias, é o menor valor estimado pela equação de regressão da Figura 7.

TABELA 7. Teor de FDA (%) na MS de Coastcross, Tifton 68 e Tifton 85 em diferentes idades de corte. UFLA-Lavras – MG. 2001.

Gramíneas	Idade de corte (dias)				Média geral
	28	42	56	70	
Coastcross	35,29	34,68	36,73	39,89	36,65
Tifton 68	35,00	35,91	36,48	37,74	36,28
Tifton 85	35,96	35,12	37,05	40,45	37,15
Média geral	35,41	35,24	36,75	39,36	-

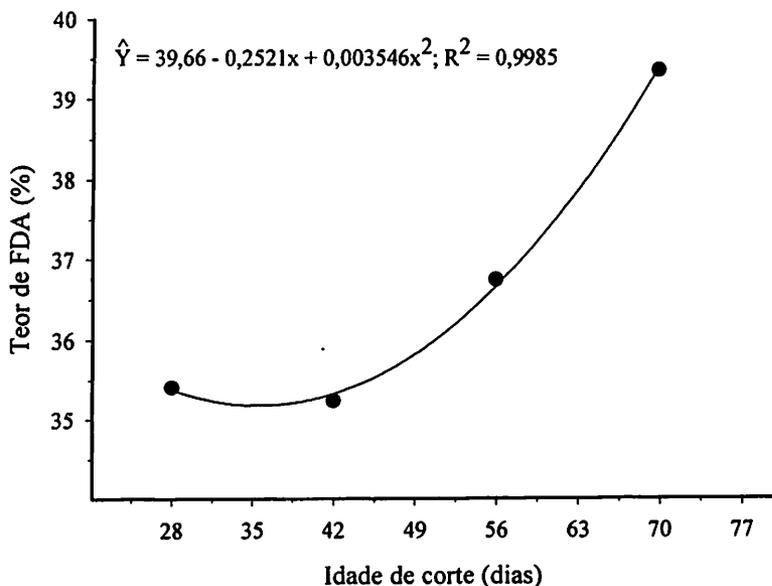


FIGURA 7. Efeito da idade de corte sobre o teor de FDA na MS de Coastcross, Tifton 68 e Tifton 85. Lavras – MG. 2001. (Média geral).

Oliveira (2000), ao avaliar o rendimento e a composição química do Tifton 85 em diferentes idades de rebrota, obteve valor estimado máximo de 42,33% de FDA aos 60 dias, superior ao teor máximo observado (39,36%) neste ensaio.

Menegatti (1999), avaliando Coastcross, Tifton 68 e Tifton 85 em uma única idade de corte (35 dias), obteve os respectivos valores de 37,66; 38,29 e 39,05% de FDA, superiores aos valores estimados para a idade de 42 dias (Tabela 7) deste estudo, como média das três gramíneas.

Os altos teores de FDA nas idades mais avançadas decorreram da maior concentração de carboidratos estruturais, conforme enfatizado por Wilkins (1969). A redução da FDA observada de 28 para 42 dias (Tabela 7) foi decorrente da ocorrência de um “veranico” (períodos sem chuva, de 14 dias em média) ao longo do experimento, que coincidiu com a idade de 42 dias.

Embora com teores médios de 36,75% de FDA (Tabela 7) aos 56 dias de idade, pode-se esperar um consumo adequado de forragem das gramíneas estudadas. Por conseguinte, gramíneas com valores de FDA de 40% ou mais terão seu consumo voluntário reduzido, sendo que, com 30%, pode-se esperar um consumo ótimo, segundo Nussio et al. (1998), atendendo aos requerimentos de carboidratos totais que são necessários para a microbiota do rúmen e o seu funcionamento normal (Van Soest, 1994; Mertens, 1997; Allen, 1997).

Os teores de 35,41 e 39,36% de FDA observados nesta pesquisa, para as idades de 28 e 70 dias, foram inferiores aos obtidos por Palhano & Haddad (1992) ao estudarem, em Rio Claro - SP, Brasil, o Coastcross em diferentes idades de corte, quando registraram valores de 34,95 e 46,55% aos 20 e 70 dias de maturidade, respectivamente.

#### **4.6 Digestibilidade “*in vitro*” da Matéria Seca (DIVMS)**

Foi observado efeito significativo ( $P < 0,01$ ) para gramíneas e idades de maturidade sobre o coeficiente de DIVMS das gramíneas estudadas (Tabela 5A).

Independentemente da idade de maturidade, o Tifton 68 apresentou o maior coeficiente de DIVMS, igual a 63,13%, seguido do Tifton 85, com 58,79%, e do Coastcross, com 56,80% (Tabela 8).

Ao compararem híbridos do gênero *Cynodon*, Burton & Monson (1984) observaram o mesmo comportamento do coeficiente de DIVMS deste estudo,

registrando o valor mais alto para o Tifton 68 (64,3%) e valores menores para Coastal e Coastcross, respectivamente 54,9 e 57,3%.

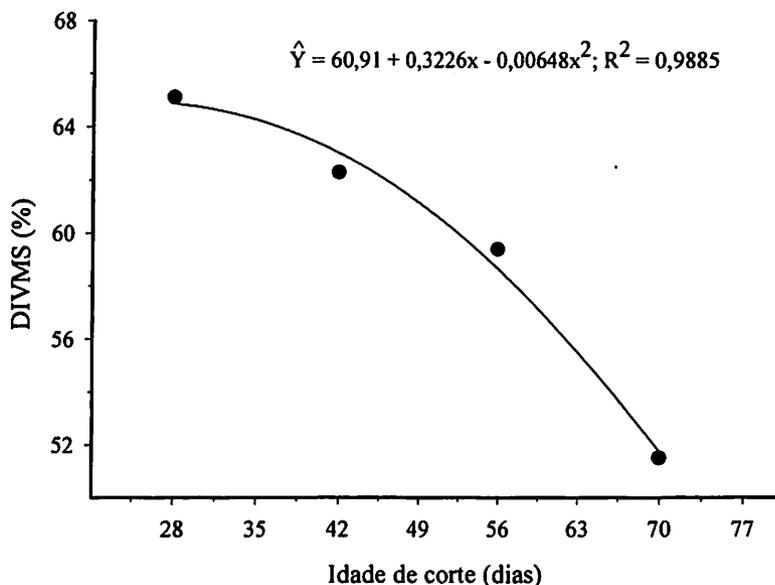


FIGURA 8. Efeito da idade de corte sobre o coeficiente de DIVMS de Coastcross, Tifton 68 e Tifton 85. Lavras – MG. 2001. (Média geral).

Ribeiro et al. (1998), avaliando intervalos de corte de 28, 42 e 56 dias sobre a digestibilidade da MS de Tifton 85, observaram um decréscimo dos coeficientes da DIVMS em função da idade, registrando os valores respectivos de 62,2; 57,1 e 55,9%, inferiores aos deste ensaio para a mesma gramínea.

Trabalhando com Tifton 85, Oliveira (2000) observou também uma redução quadrática similar da DIVMS com o incremento da maturidade, mas registrando um teor mínimo de 45,42% aos 65 dias, inferior ao registrado neste experimento para a mesma gramínea, à idade de 70 dias.

TABELA 8. Coeficiente de DIVMS (%) de Coastcross, Tifton 68 e Tifton 85 em diferentes idades de corte. UFLA–Lavras – MG. 2001.

Gramíneas	Idade de corte (dias)				Média geral
	28	42	56	70	
Coastcross	62,84	60,59	56,47	47,30	56,80 c
Tifton 68	68,18	65,77	63,08	55,49	63,13 a
Tifton 85	64,31	60,53	58,61	51,71	58,79 b
Média geral	65,11	62,30	59,39	51,50	-

\*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott - Knott a 5% de probabilidade.

A diminuição da digestibilidade está ligada a fatores como o incremento da maturidade e climáticos, que modificam a relação folha/caule, ocasionando redução da DIVMS e, conseqüentemente, uma baixa degradação da MS pela microbiota do rúmen. O aumento dos compostos secundários ocasiona uma baixa absorção de energia contida na MS, afetando o consumo voluntário e refletindo em um baixo desempenho animal (Corsi, 1980; Nussio et al., 1998; Larcher, 1994).

Os elevados coeficientes de DIVMS observados das três gramíneas, mais especificamente do Tifton 68, provavelmente podem ser atribuídos à pouca presença de ácidos ferúlico e p-cumárico e de enlaces tipo éster mais ligações

hidrolizáveis que, através dos dois ácidos citados anteriormente, ligam a lignina e carboidratos estruturais, oferecendo menor resistência física ao ataque dos microorganismos do rúmen (Fahey & Berger, 1993; Hill et al., 1998).

#### **4.7 Teor de Minerais (P, K, Ca, Mg e S)**

Na produção animal, o pleno conhecimento do comportamento da extração mineral do solo e sua concentração na planta forrageira são necessários para atender aos requerimentos e manter a produtividade da gramíneas forrageiras e animais.

##### **4.7.1 Fósforo (P)**

Foi observado efeito significativo ( $P < 0,01$ ) apenas para as idades de maturidade sobre o teor de P na MS das gramíneas estudadas (Tabela 6A).

Independentemente das gramíneas estudadas, os teores de P decresceram de forma quadrática com o avanço da idade de maturidade (Figura 9), com valores observados de 0,1052 a 0,0677% para 28 e 70 dias (Tabela 9), com um teor mínimo estimado de 0,066% de P aos 58 dias de crescimento.

Os teores de P obtidos nesta pesquisa são considerados muito baixos (0,0668%), provavelmente decorrentes das baixas concentrações do elemento no solo, resultado das baixas precipitações que coincidiram com a idade de 42 dias (Figura 9), ocasionando pouca extração, translocação do mesmo e necessidade de reposição para manutenção da produção de forragens, conforme enfatizado por Pedreira et al. (1998).

TABELA 9. Teores de P (%) na MS de Coastcross, Tifton 68 e Tifton 85 em diferentes idades de corte. UFLA–Lavras – MG. 2001.

Gramíneas	Idade de corte (dias)				Média geral
	28	42	56	70	
Coastcross	0,0972	0,0664	0,0719	0,0637	0,0748
Tifton 68	0,1120	0,0662	0,0819	0,0689	0,0822
Tifton 85	0,1063	0,0679	0,0743	0,0707	0,0798
Média geral	0,1052	0,0668	0,0760	0,0677	-

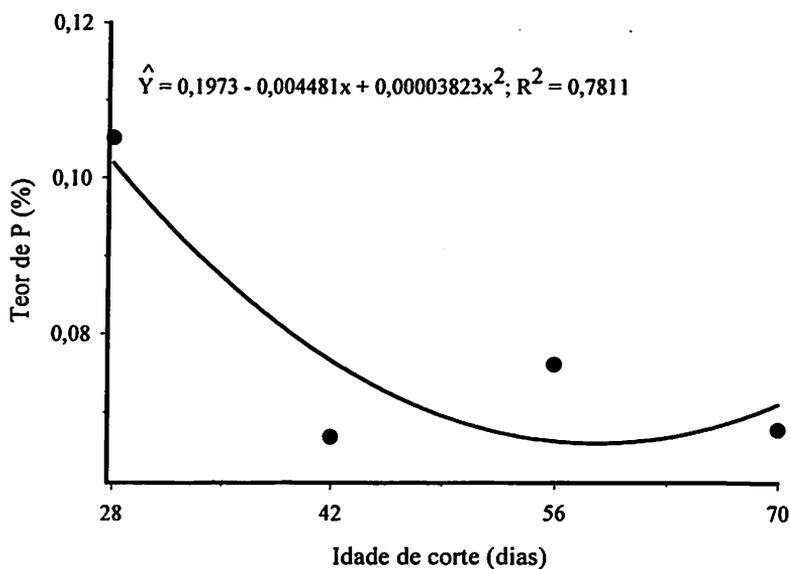


FIGURA 9. Efeito da idade de corte no teor de P na MS de Coastcross, Tifton 68 e Tifton 85. Lavras – MG. 2001. (Média geral).

Os teores de P deste trabalho foram inferiores aos obtidos por Palhano (1990), que registrou concentrações de P que também decresceram de forma quadrática, dos 20 aos 70 dias de idade do Coastcross, correspondentes a 0,27 e 0,16%, respectivamente.

Os teores médios de P do Tifton 85 decresceram linearmente com o incremento da idade, reduzindo de 0,98 para 0,39% no período de 14 a 70 dias de rebrota (Oliveira, 2000), sendo muito superiores aos obtidos neste ensaio.

Do ponto de vista da nutrição animal, os teores de P deste estudo não atendem aos requerimentos de uma vaca holandesa em lactação (0,32%) de 680 kg de PV, produzindo 25 kg/dia de leite com 3,5% de gordura (NRC, 2001).

#### **4.7.2 Potássio (K)**

Os teores médios de K diferiram ( $P < 0,01$ ) entre as idades de maturidade das três gramíneas estudadas (Tabela 6A). Independentemente das idades de corte, os teores de K na MS de Coastcross, Tifton 68 e Tifton 85 não diferiram entre si, cujos respectivos valores foram iguais a 0,9442, 1,0296 e 1,0123%.

Os teores de K decresceram com o avanço da idade da rebrota de forma quadrática (Figura 10), estimando-se, aos 49 dias de maturidade, um teor mínimo de K de 0,8601%.

Os teores de K relativamente baixos (0,8272%) podem ter sido originados por uma provável baixa demanda, uma vez que períodos prolongados de pouca precipitação coincidiram com a idade de 42 dias (Figura 10), havendo redução na quantidade acumulada do elemento. Vale et al. (1997) informou que o K é requerido em grandes quantidades para uma alta produção de MS.

TABELA 10. Teores de K (%) na MS de Coastcross, Tifton 68 e Tifton 85 em diferentes idades de corte. UFLA–Lavras – MG. 2001.

Gramíneas	Idade de corte (dias)				Média geral
	28	42	56	70	
Coastcross	1,0155	0,8284	0,7831	1,1499	0,9442
Tifton 68	1,1953	0,9229	1,0028	0,9973	1,0296
Tifton 85	1,1390	0,7304	1,0554	1,1244	1,0123
Média geral	1,1166	0,8272	0,9471	1,0905	-

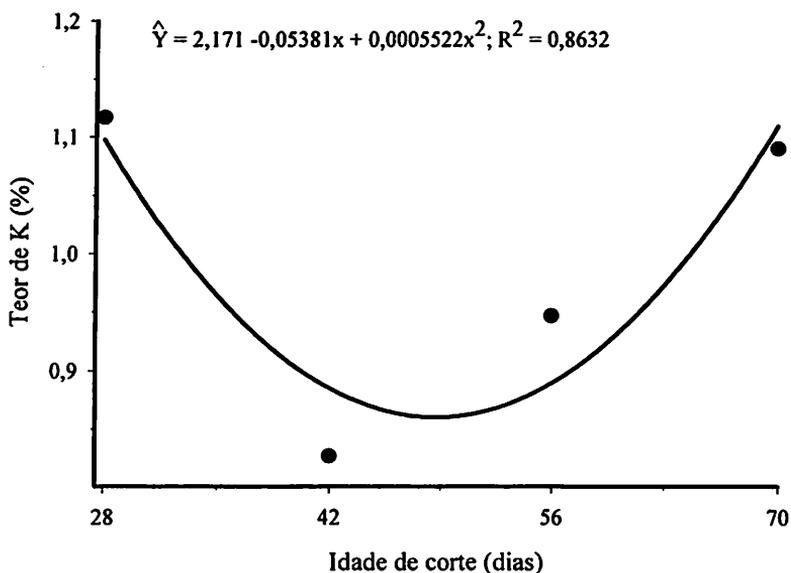


FIGURA 10. Efeito da idade de corte no teor de K na MS de Coastcross, Tifton 68 e Tifton 85. Lavras – MG. 2001. (Média geral).

Palhano (1990) observou decréscimos lineares na concentração de K com o avanço da idade de Coastcross, registrando teores de 1,70% para 20 dias e 1,09% aos 70 dias.

Os teores médios de K diminuíram linearmente com a idade de Tifton 85, variando entre 3,97 e 1,28%, no período de 14 a 70 dias de rebrota, respectivamente (Oliveira, 2000).

Não são atendidas as exigências de K de uma vaca holandesa em lactação (1,00% de K) com 680 kg de PV, produzindo 25 kg/dia de leite com 3,5% de gordura, exceto nas idades de 28 e 70 dias (NRC, 2001).

#### 4.7.3 Cálcio (Ca)

Os teores médios de Ca foram significativos ( $P < 0,01$ ) para gramíneas e idades de maturidade (Tabela 6A).

Os teores de Ca incrementaram-se linearmente (Figura 11) com o avanço da idade da rebrota, com valores observados de 0,2706 e 0,3417% aos 28 e 70 dias (Tabela 11).

Independentemente da idade de rebrota, o Tifton 85 apresentou maior concentração de Ca (0,3345%) que o Coastcross e o Tifton 68 (0,28705, para ambos).

Com a finalidade de conhecer as exigências nutricionais do Coastcross, Palhano (1990) observou um decréscimo linear na concentração de Ca, entre 20 e 70 dias de idade, correspondente a 0,27 e 0,16%, comportamento exatamente contrário ao que foi observado no presente trabalho. De igual maneira, Oliveira (2000) observou que os teores de Ca de Tifton 85 reduziram linearmente com a idade, variando entre 0,56 e 0,37%, no período de 14 a 70 dias de rebrota.

TABELA 11. Teores de Ca (%) na MS de Coastcross, Tifton 68 e Tifton 85 em diferentes idades de corte. UFLA-Lavras – MG. 2001.

Gramíneas	Idade de corte (dias)				Média geral
	28	42	56	70	
Coastcross	0,2473	0,2317	0,3189	0,3189	0,2870 b
Tifton 68	0,2675	0,2099	0,3578	0,3189	0,2870 b
Tifton 85	0,2971	0,2800	0,3983	0,3621	0,3345 a
	0,2706	0,2405	0,3583	0,3417	-

\*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott - Knott a 5% de probabilidade.

Scott -

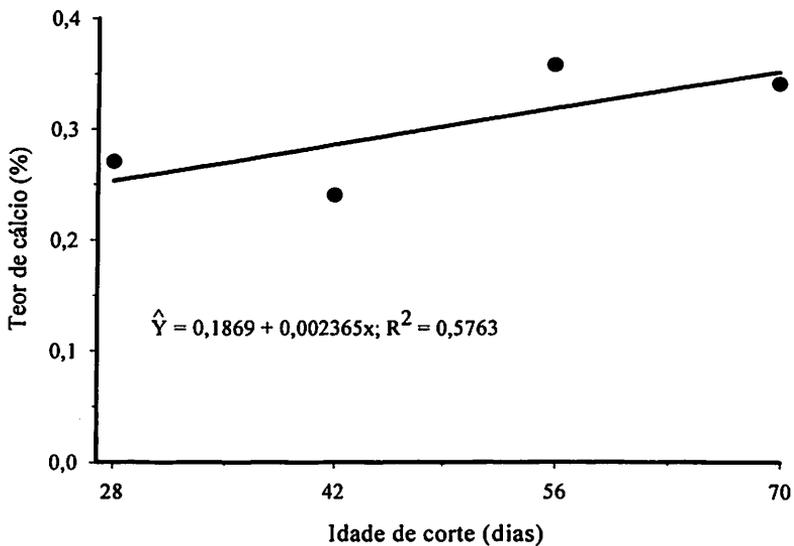


FIGURA 11. Efeito da idade de corte no teor de Ca na MS de Coastcross, Tifton 68 e Tifton 85. Lavras – MG. 2001. (Média geral).

O incremento dos teores de Ca observado neste experimento foi semelhante ao registrado por Herrera & Hernandez (1987), citado por Palhano (1990), quando avaliaram o cultivar Coastcross às idades entre 1 e 11 semanas de rebrota, no período das águas, cujos valores elevaram-se de 0,37 para 0,48% do elemento na MS.

As concentrações crescentes de Ca com o incremento da maturidade provavelmente podem ser resultantes do calcário utilizado não reagir totalmente antes dos três meses após a sua aplicação, em razão do seu baixo PRNT, portanto com contínua liberação de Ca para a solução do solo.

Nas condições deste experimento, as gramíneas estudadas não atenderam aos requerimentos de Ca de uma vaca holandesa em lactação (0,62% de Ca) com 680 kg de PV, produzindo 25 kg/dia de leite com 3,5% de gordura (NRC, 2001).

#### **4.7.4 Magnésio (Mg)**

Os teores médios de Mg diferiram significativamente ( $P < 0,01$ ) entre gramíneas e as idades de corte (Tabela 7A). Observou-se, com o tempo, que o Mg apresentou decréscimos quadráticos em função da idade de corte das gramíneas (Figura 12), com um teor mínimo estimado de 0,0901% aos 49 dias de idade.

O baixo teor de Mg observado provavelmente foi decorrente da ocorrência de períodos sem chuva de 14 dias, em média, ao longo do experimento, e que coincidiram com a idade de 42 dias, o que, segundo Palhano (1990), afeta o acúmulo do elemento na planta e também o crescimento (Reis & Rodrigues, 1993).

Os cultivares Tifton 68 e Tifton 85 apresentaram teores de Mg que não diferiram entre si, porém foram superiores ao do Coastcross (Tabela 12).

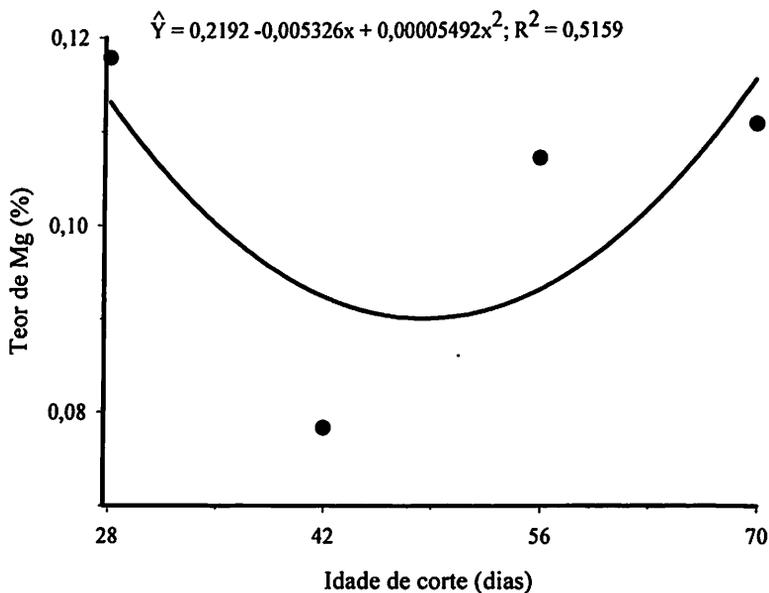


FIGURA 12. Efeito da idade de corte no teor de Mg na MS de Coastcross, Tifton 68 e Tifton 85. Lavras – MG. 2001. (Média geral).

TABELA 12. Teores de Mg (%) na MS de Coastcross, Tifton 68 e Tifton 85 em diferentes idades de corte. UFLA–Lavras – MG. 2001.

Gramíneas	Idade de corte (dias)				Média geral
	28	42	56	70	
Coastcross	0,0836	0,0649	0,0909	0,1010	0,0851 b
Tifton 68	0,1395	0,0897	0,1187	0,1178	0,1164 a
Tifton 85	0,1304	0,0804	0,1122	0,1135	0,1091 a
Média geral	0,1178	0,0783	0,1072	0,1108	-

\*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott - Knott a 5% de probabilidade.

Os teores médios de Mg de toda a planta de Tifton 85 diminuíram linearmente com o incremento da idade, situando-se entre 0,37 e 0,29%, no intervalo de 14 e 70 dias de rebrota (Oliveira, 2000).

Palhano (1990) observou uma redução linear dos teores de Mg em função da idade de rebrota do Coastcross, com valores de 0,39 e 0,24%, no intervalo de 20 e 70 dias de idade.

Os teores de Mg, obtidos neste ensaio independentemente das gramíneas avaliadas, não atenderam aos requerimento diários (0,18%) de uma vaca holandesa em lactação com 680 kg de PV, produzindo 25 kg/dia de leite com 3,5% de gordura (NRC, 2001). Por outro, lado para novilhos de corte em crescimento, as necessidade de magnésio (0,10%) foram atendidas (NRC, 1984), exceto pelo Coastcross.

#### **4.7.5 Enxofre (S)**

Os teores médios de S foram influenciados significativamente ( $P < 0,05$ ) pelas idades de corte das gramíneas estudadas (Tabela 7A).

Independentemente das idades de corte, os teores de S na MS das três gramíneas não diferiram entre si (Tabela 13).

No presente ensaio observaram-se decréscimos quadráticos dos teores de S ao ser incrementada a idade de corte das gramíneas (Figura 13), com um teor mínimo de 0,1572%, estimado aos 48 dias de crescimento.

De uma maneira geral, foi observada uma diminuição do teor de S com o avanço do crescimento das gramíneas avaliadas, mas apresentando um incremento após os 42 dias (Figura 13), registrando um teor de S aos 70 dias de 0,2038%, superior ao registrado aos 28 dias, igual a 0,1948%.

TABELA 13. Teores de S (%) na MS de Coastcross, Tifton 68 e Tifton 85 em diferentes idades de corte. UFLA-Lavras – MG. 2001.

Gramíneas	Idade de corte (dias)				Média geral
	28	42	56	70	
Tifton 85	0,1786	0,1533	0,1442	0,2275	0,1759
Tifton 68	0,2097	0,1750	0,1766	0,2024	0,1910
Coastcross	0,1962	0,1456	0,1778	0,1814	0,1752
Média geral	0,1948	0,1579	0,1662	0,2038	-

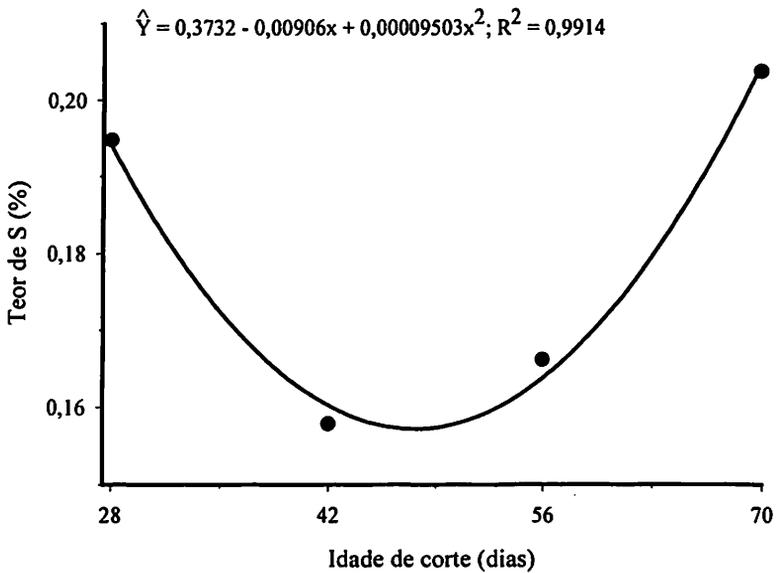


FIGURA 13. Efeito da idade de corte no teor de S na MS de Coastcross, Tifton 68 e Tifton 85. Lavras – MG. 2001. (Média geral).

Teores de S correspondentes a 0,23% aos 20 dias e 0,12% aos 70 dias determinaram que o modelo de regressão linear em função do avanço da idade de corte é o que melhor explica o comportamento do cultivar Coastcross (Palhano, 1990).

O S é requerido pelas plantas em quantidades iguais ao P, uma vez que a tendência daquele elemento é reagir com outros componentes, fato que faz com que o mesmo seja muito mais disponível que o P às plantas. Esse fato pode ter contribuído para o seu decréscimo com o aumento da idade da rebrota (Vale et al., 1997).

Os teores de S relativamente baixos desta pesquisa provavelmente decorreram da pouca translocação do elemento para a produção de forragem, fato que indica que ocorreu pouca absorção do elemento pela planta (Pedreira et al., 1998), já que, segundo Norton (1982), o S é imóvel, o que faz com que sua concentração na planta varie muito.

## 5 CONCLUSÕES

Os cultivares Tifton 68 e Tifton 85 apresentaram rendimentos e composições químicas bem próximos, sendo superiores ao cultivar Coastcross.

Para as três gramíneas estudadas, a melhor idade de corte encontra-se entre 42 e 56 dias.

As baixas precipitações ocorridas durante o período experimental limitaram a manifestação do potencial produtivo das gramíneas estudadas.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, M. S. Relationship between ruminal fermentation and the requirement for physically effective fiber. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 80, n. 7, p. 1447-1452, July 1997.

ALVIM, M. J.; BOTREL, M. A.; MARTINS, C. E.; COSER, A. C.; RESENDE, H.; VILELA, D. Efeito de doses de nitrogênio e de intervalos entre corte sobre a produção de matéria seca e teor de proteína bruta do Tifton 85. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOETCNIA, 35., 1998, Botucatu – SP. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998a. p.492-494.

ALVIM, M. J.; BOTREL, M. A.; MARTINS, C. E.; COSER, A. C.; RESENDE, H.; VILELA, D. Resposta do Coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) a diferentes doses de nitrogênio e intervalos de cortes. In: VILELA, D.; ALVIM, M. J. Manejo de pastagem do gênero *Cynodon*: introdução, caracterização e evolução do uso no Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 15., 1998, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1998b. p.23-54.

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 Coastcross. In: WORKHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO CYNODON, 1996, Juiz de Fora – MG. **Anais...** Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 1996. p.45-55.

ALVIM, M. J.; XAVIER, D. F.; BOTREL, M. A.; MARTINS, C. E. Resposta do Coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) a diferentes doses de nitrogênio e intervalos de cortes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 27, n. 5, p. 829-836, set./out. 1998c.

ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS – AOAC. **Official methods of analysis**. 15.ed. Virginia, 1990. v.1, 684p.

BLANCHAR, R.W.; REHM, G.; CALDEWELL, A.C. Sulfur in plant materials by digestion with nitric and perchloric acid. **Soil Society of America Proceeding**, Madison, v.29, n.1, p.71-72, Jan. 1965.

BOTREL, M. A.; NOVAES, L. P.; ALVIM, M. J. **Características de algumas gramíneas tropicais** Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL, 1998. 35p. (EMBRAPA-CNPGL. Documentos, 66).

BRAGA, J. M.; DEFELIPO, B. V. Determinação espectrofotométrica de fósforo em extratos de solos e plantas. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 21, n. 113, p. 73-85, jan./fev. 1974

BURTON, G. W. Breeding subtropical species for increased animal production. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 2., 1970, Austrália. **Proceedings...** Queensland, Austrália, 1970. p.A56-A63.

BURTON, G. W. Registration of Coastcross -1 bermudagrass. **Crop Science**, Madison, v. 12, n. 1, p. 125, Jan./Feb. 1972.

BURTON, G. W. Registration of Tifton 78 bermudagrass. **Crop Science**, Madison, v. 28, n. 2, p. 187-188, Mar./Apr. 1988.

BURTON, G. W.; GATES, R. N.; HILL, G. M. Registration of Tifton 85 bermudagrass. **Crop Science**, Madison, v. 33, n. 3, p. 644-645, May/June 1993.

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

CARNEIRO, A. M. Forragicultura. **Cadernos técnicos da Escola de Veterinária da UFMG**, Belo Horizonte, n. 2, p.86, 1995.

CASTRO, F. G. F. Efeito de idade de corte sobre a produção, composição química-bromatológica, digestibilidade "in vitro" da matéria seca da matéria orgânica e conteúdo ácido cianídrico de *Cynodon nlemfuensis* var. *nlemfuensis* cv. Florico. 1997. 128 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP.

CASTRO NETO, P.; SEDIYAMA, G. C.; VILELA, E. A. Probabilidade de ocorrência de períodos secos em, Lavras, MG. **Ciência e Prática**, Lavras, v. 4, n. 1, p. 46-55, jan./jun. 1980.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes, em Minas Gerais: 5ª Aproximação**. Lavras: PETROBRÁS, 1999. 159p.

COOPER, J. P.; TANTON, N. M. Laight and temperature requeriments for the growth of tropical and temperate grasses. **Herbage Abstracts**. Farnham Royal, v.38, p.167-176, 1969.

CORSI, M. Parâmetros para intensificar o uso das pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 6., 1980, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: ESALQ, 1980. p.214-240.

CORSI, M. **Produção e qualidade de forragens tropicais: pastagens.** Piracicaba, 1990. p.69-85.

COSTA, N.L. de; OLIVEIRA, J.R.C. Produção de forragem e composição química de *Panicum maximum* cv. Tobiata em diferentes idades de corte In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOETCNIA, 34., 1997, Juiz de Fora – MG. *Anais...* Juiz de Fora: SBZ, 1997. p.369.

CRAMPTON, E. W.; DONEFER, E.; LOYDE, L. E. A nutritive value index for forage. *Journal of Animal Science*, Champaign, v. 19, n. 2, p. 583-544, May 1960.

FAHEY, G. C.; BERGER, L. L. Los carbohidratos en la nutrición de los rumiantes. In: CHURCH, D. C. (ed.). *El rumiante fisiología digestiva y nutrición.* Tradução de Pedro Ducar Maluenda. Zaragoza (España), ACRIBIA, S. A. 1993. p. 305-337. Tradução de: *The ruminant animal: Digestive phylogy and nutrition.*

GOMIDE, J. A. Composição mineral de gramíneas e leguminosas forrageiras tropicais. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE PESQUISA EM NUTRIÇÃO MINERAL DE RUMINANTES EM PASTAGENS, 1, 1976, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte: EPAMIG, 1976. p.20-33.

GOMIDE, J. A.; QUEIROZ, D. S. Valor alimentício das *Brachiarias*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 11., 1994, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, 1994. p.223-247.

HEATH, M. E.; BARNES, R. F.; METCALFE, D. S. **Forrage - the science of grassland agriculture.** Iowa, 1985. 643p.

HERRERA, R. S.; HERNANDEZ, Y. Efecto de la edad de rebrote en algunos indicadores de la calidad de la Bermuda Cruzada-1. I. Componentes solubles. *Pastos y Forrajes*, Matanza, v.10, p.160-168, 1987.

HILL, G. M.; GATES, R. N.; WEST, I. W.; MANDEBVU, P. Pesquisa com capim bermuda cv. 85 em ensaio de pastejo e de digestibilidade de feno com bovinos. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 15., 1998, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, 1998. p.7-22.

LANGER, R. H. M. **How grasses grow**. London: Edward Arnold Publishers, 1972. 60p.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. Tradução de Carlos Henrique Brito de Assis Prado. São Carlos: Rima, 2000. 531p. Tradução de: Kophysologie der pflanzen.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: POTAFÓS, 1989. 210p.

MATOS, L. L. Utilização de fibra pelos ruminantes. In: MINI SIMPÓSIO DO COLÉGIO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO ANIMAL, 2., 1989, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 1989. p.67-92.

MENEGATTI, D. P. de. **Nitrogênio na produção e no valor nutritivo de três gramíneas do gênero Cynodon**. 1999. 76p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

MERTENS, D. R. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Denver, v. 80, n. 7, p. 1463-1481, July 1997.

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

MOTT, G. O. Symposium on forage evaluation. IV. Animal variation and measurement of forage quality. **Agronomy Journal**, Madison, v. 51, n. 4, p. 223-234, Mar. 1959.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of beef cattle**. 6.ed. rev. Washington: National Academy of Science, 1984. 90p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7.ed. rev. Washington: National Academy Press, 2001. 408p.

NELSON, C. J.; VOLENEC, J. J. Environmental and physiological aspects of forage management. 1995. In: BARNES, R.J.; MILLER, D. A.; NELSON, C. J. (eds.). **Forages: an introduction to grassland agriculture**. 5. ed. Ames: Iowa States University Press, 1995. p. 55-69.

NORTON, B. W. Differences in plant species in forage quality. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON NUTRITIONAL LIMITS TO ANIMAL PRODUCTION FROM PASTURES, 1981, St. Lucia. **Proceeding...** Farnham Royal: Commonwealth Agricultural Bureaux, 1982. p. 89-110.

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

OLIVEIRA, M.A. de. **Morfogênese, análise de crescimento e valor nutritivo do capim Tifton 85 (*Cynodon* spp) em diferentes idades de rebrota.** 1999. 94p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

OLIVEIRA, M.A. de.; PEREIRA, O. G.; GARCIA, R.; OBEID, J. A.; CECON, P. R.; MORAES, S. A. de.; SILVEIRA, P. R. da. Rendimento e valor nutritivo do capim Tifton 85 (*Cynodon* spp) em diferentes idades de rebrota. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 6, p. 1949-1960, nov./dez. 2000.

PALHANO, A. L. **Recrutamento de nutrientes e valor nutritivo de *Cynodon dactylon* (L.) Pers. cv. Coastcross Nº 1.** Piracicaba: ESALQ, 1990. 122p. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP.

PALHANO, A. L.; HADDAD, C. M. Exigências nutricionais e valor nutritivo de *Cynodon dactylon* (L.) Pers. cv. Coastcross Nº 1. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 10, p. 1429- 1438, out. 1992.

PEDREIRA, C. G. S. Avaliação de novas gramíneas do gênero *Cynodon* para a pecuária do sudeste dos Estados Unidos. In: WORKHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO CYNODON, 1996, Juiz de Fora - MG. **Anais...** Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 1996. p.111-125.

PEDREIRA, C. G. S.; MELLO, A. C. L. *Cynodon* spp. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 17., 2000, Piracicaba.. **Anais...** Piracicaba: ESALQ, 2000. p.109-133.

PEDREIRA, C. G. S.; NUSSIO, L. G.; SILVA, S. C. da. Condições edafoclimáticas para produção de *Cynodon* spp. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 15, Piracicaba, 1998. **Anais...** Piracicaba: FEALQ/ESALQ, 1998. p.85-113.

REIS, R. A.; RODRIGUES, L. R. A. **Valor nutritivo de plantas forrageiras.** Jaboticabal, 1993. 26p.

RIBEIRO JÚNIOR, J.I. **Análises estatísticas no SAEG 8,0.** Lavras: Universidade Federal de Viçosa, MG, 1999. 97p. Apostila Mimiografada.

RIBEIRO, K. R.; PEREIRA, O. G.; GARCIA, R.; VALADARES FILHO, S. de C. CECOM, P. R.; MOREIRA, A. L.; HENRIQUES, L. T.; FREITAS, E. V. V. **Rendimento forrageiro e valor nutritivo do capim Tifton 85, em três freqüências de corte, sob diferentes doses de nitrogênio.** In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOETCNIA, 35., 1998, Botucatu – SP. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. p.542-543.

RODRIGUES, L. R. A.; REIS, R. A.; SOARES FILHO, C. V. **Estabelecimento de pastagens de *Cynodon*.** In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 15., 1998, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1998. p.115-128.

SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A. **A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance.** *Biometrics*, Washington, v. 30, n. 3, p.507-512, 1974.

SILVA, D. J. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos.** 2.ed. Viçosa: UFV, 1990. 165p.

VALE, F. R. do; GUILHERME, L. R. G.; AQUINO GUEDES, G. A. de; FURTINI NETO, A. E. **Fertilidade do solo: dinâmica e disponibilidade de nutrientes.** Lavras: UFLA/FAEPE, 1997. 171p.

VANT SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant.** 2.ed. Corvalis: O e B Books, 1994. 476p.

VILELA, D.; ALVIM, M. J. **Manejo de pastagem do gênero *Cynodon*: introdução, caracterização e evolução do uso no Brasil.** In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 15., 1998, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1998. p.23-54.

VILELA, D.; ALVIM, M. J. **Produção de leite em pastagem de *Cynodon dactylon*, (L.) Pers., cv. Coastcross.** In: WORKHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO CYNODON, 1996, Juiz de Fora – MG. **Anais...** Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 1996. p.77-91.

VILELA, E. A.; RAMALHO, M. A. P. Análise das temperaturas e precipitações pluviométricas de Lavras, Minas Gerais. **Ciência e Prática**, Lavras, v. 3, n. 1, p. 71-79, jan./jun. 1979.

WILKINS, R. J. The potencial digestibility of cellulose in forages and faces. **Journal of Agricultural Science**, Cambridge, V. 73, P. 57-64, 1969.

WILSON, J. R. Cell wall characteristics in relation to forage by ruminants. **Journal of Agricultural Science**, Cambridge, v. 122, n. 2, p. 173-182, Apr. 1994.

ZAROSKY, R.; BURAU, R. G. Arapid nitric-perchloric acid digestion method for mult-element tissue analisys. **Comunication Soil Science Plant Analisy**, New York, v. 8, n. 5, p.425-436, 1977.

## 7 ANEXOS

- TABELA 1A. Resumo das análises de variância do rendimento de matéria seca (RMS), teores de matéria seca (TMS) e de proteína bruta (PB) das gramíneas estudadas.....63
- TABELA 2A. Resumo das análises de variância do desdobramento da interação gramíneas x idade de corte para a variável teor de matéria seca (TMS), estudando idade de corte dentro de cada gramínea estudada.....63
- TABELA 3A. Resumo das análises de variância do desdobramento da interação gramíneas x idade de corte para a variável teor de matéria seca (TMS), estudando gramínea dentro de idade de corte.....64
- TABELA 4A. Resumo das análises de variância do desdobramento da interação gramíneas x idade de corte para a variável teor de matéria seca (TMS), estudando regressão das idade de corte dentro de cada gramínea estudada.....64
- TABELA 5A. Resumo das análises de variância da fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e do coeficiente de digestibilidade “*in vitro*” da matéria seca (DIVMS) das gramíneas estudadas.....65
- TABELA 6A. Resumo das análises de variância dos teores de fósforo (P), potássio (K) e cálcio (Ca) na matéria seca das gramíneas estudadas.....65
- TABELA 7A. Resumo da análise de variância dos teores de magnésio (Mg) e de enxofre (S) na matéria seca das gramíneas estudadas.....66

TABELA 1A. Resumo das análises de variância do rendimento de matéria seca (RMS), teores de matéria seca (TMS) e de proteína bruta (PB) das gramíneas estudadas

FV	GL	Quadrados Médios		
		RMS	TMS	PB
Blocos	4	5,1862	5,8224	1,8968
Gramíneas (G)	2	0,5125	38,9459**	1,6268*
Erro (a)	8	2,0734	2,9913	2,0691
Idade de corte	3	217,3657**	71,5485**	109,0594**
G x I	6	0,2014	5,9155**	1,0936
Erro (b)	36	0,5527	1,1416	0,4805
Média Geral		5,69	25,35	13,52
CV (a) (%)		25,30	6,82	10,63
CV (b) (%)		13,06	4,21	5,12

FV = fontes de variação; GL = graus de liberdade; CV = coeficiente de variação; \*\* = significativo a 1% de probabilidade; \* = significativo a 5% de probabilidade

TABELA 2A. Resumo das análises de variância do desdobramento da interação gramíneas x idade de corte para a variável teor de matéria seca (TMS), estudando idade de corte dentro de cada gramínea estudada

FV	GL	Quadrados Médios
		TMS
Blocos	4	5,8224
Gramíneas (G)	2	38,9459**
Resíduo (a)	12	2,9913
Idade dentro de Coastcross	3	26,63366**
Idade dentro de Tifton 68	3	41,64901**
Idade dentro de Tifton 85	3	15,09686**
Resíduo (b)	36	1,1416

FV = fontes de variação; GL = graus de liberdade; \*\* = significativo a 1% de probabilidade; \* = significativo a 5% de probabilidade

TABELA 3A. Resumo das análises de variância do desdobramento da interação gramíneas x idade de corte para a variável teor de matéria seca (TMS), estudando gramínea dentro de idade de corte

FV	GL	Quadrados Médios TMS
Gramínea dentro da Idade 28	2	34,52196**
Gramínea dentro da Idade 42	2	9,87275**
Gramínea dentro da Idade 56	2	12,22328*
Gramínea dentro da Idade 70	2	0,074459 <sup>NS</sup>
Resíduo Combinado	24	5,915525

FV = fontes de variação; GL = graus de liberdade; \*\* = significativo a 1% de probabilidade; \* = significativo a 5% de probabilidade; NS = não significativo.

TABELA 4A. Resumo das análises de variância do desdobramento da interação gramíneas x idade de corte para a variável teor de matéria seca (TMS), estudando regressão das idade de corte dentro de cada gramínea estudada

FV	GL	Coefficiente Determinação R <sup>2</sup>	Quadrados Médios TMS
Coastcross			
Idade de Corte	(3)		
Regressão Linear	1	0,2010	16,0618**
Desvio de Regressão	2		1,4348
Tifton 68			
Idade de Corte	(3)		
Regressão Linear	1	0,8532	106,6059**
Desvio de Regressão	2		0,8983
Tifton 85			
Idade de Corte	(3)		
Regressão Linear	1	0,2919	13,2190**
Desvio de Regressão	2		1,0918
Resíduo (b)	36		1,1416

FV = fontes de variação; GL = graus de liberdade; \*\* = significativo a 1% de probabilidade; \* = significativo a 5% de probabilidade.

TABELA 5A. Resumo das análises de variância da fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e do coeficiente de digestibilidade “*in vitro*” da matéria seca (DIVMS) das gramíneas estudadas

FV	GL	Quadrados Médios		
		FDN	FDA	DIVMS
Blocos	4	4,1382	6,0081	5,2806
Gramíneas (G)	2	17,1119*	3,7909	209,6674**
Erro (a)	8	2,6708	4,3608	7,7160
Idade de corte (I)	3	23,3888**	54,3986**	516,6342**
G x I	6	4,6594	3,3524	4,8754
Erro (b)	36	4,0353	3,4917	7,2224
Média Geral		80,94	36,69	59,57
CV (a) (%)		2,00	5,69	4,66
CV (b) (%)		2,48	5,09	4,51

FV = fontes de variação; GL = graus de liberdade; CV= coeficiente de variação; \*\* = significativo a 1% de probabilidade; \* = significativo a 5% de probabilidade

TABELA 6A. Resumo das análises de variância dos teores de fósforo (P), potássio (K) e cálcio (Ca) na MS das gramíneas estudadas

FV	GL	Quadrados Médios		
		P	K	Ca
Blocos	4	0,00089	0,1138	0,00947
Gramíneas (G)	2	0,00029	0,04073	0,01504**
Erro (a)	8	0,00012	0,02205	0,00232
Idade de corte (I)	3	0,00048**	0,2717**	0,04751**
G x I	6	0,00065	0,06188	0,00193
Erro (b)	36	0,00015	0,03206	0,00231
Média Geral		0,07	0,99	0,30
CV (a) (%)		13,78	14,92	15,91
CV (b) (%)		15,55	17,99	15,88

FV = fontes de variação; GL = graus de liberdade; CV= coeficiente de variação; \*\* = significativo a 1% de probabilidade; \* = significativo a 5% de probabilidade

TABELA 7A. Resumo das análises de variância dos teores de magnésio (Mg) e de enxofre (S) na MS das gramíneas estudadas

FV	GL	Quadrados Médios	
		Mg	S
Blocos	4	0,00113	0,00449
Gramíneas (G)	2	0,00536**	0,00158
Erro (a)	8	0,00050	0,00119
Idade de corte (I)	3	0,00453**	0,00730*
G x I	6	0,00045	0,00176
Erro (b)	36	0,00055	0,00175
Média Geral		0,10	0,18
CV. (a) (%)		21,56	19,12
CV (b) (%)		22,67	23,12

FV = fontes de variação; GL = graus de liberdade; CV= coeficiente de variação; \*\* = significativo a 1% de probabilidade; \* = significativo a 5% de probabilidade