



**VALOR NUTRICIONAL DE GRAMÍNEAS  
TROPICAIS EM DIFERENTES IDADES DE  
CORTE**

**SIDNEI TAVARES DOS REIS**

2000

**SIDNEI TAVARES DOS REIS**

**VALOR NUTRICIONAL DE GRAMÍNEAS TROPICAIS EM  
DIFERENTES IDADES DE CORTE**

Dissertação apresentada na Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de concentração em Nutrição de Ruminantes, para a obtenção do título de "Mestre".

**Orientador**  
Prof. Júlio César Teixeira



**LAVRAS  
MINAS GERAIS - BRASIL  
SETEMBRO - 2000**

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

Reis, Sidnei Tavares

Valor nutricional de gramíneas tropicais em diferentes idades de corte / Sidnei  
Tavares dos Reis. -- Lavras : UFLA, 2000.

99 p. : il.

Orientador: Júlio César Teixeira.

Dissertação (Mestrado) – UFLA.

Bibliografia.

1. Valor nutricional. 2. Degradabilidade. 3. Digestibilidade. 4. Gramínea  
tropical. 5. Idade de corte. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD-633.2

-636.208551

**SIDNEI TAVARES DOS REIS**

**VALOR NUTRICIONAL DE GRAMÍNEAS TROPICAIS EM  
DIFERENTES IDADES DE CORTE**

Dissertação apresentada na Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de concentração em Nutrição de Ruminantes, para a obtenção do título de "Mestre".

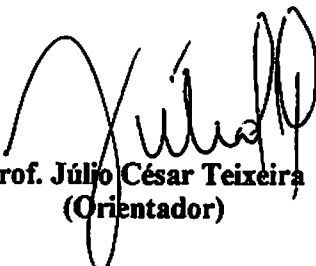
Aprovada em 22 de Setembro de 2000

Prof. Antônio Ricardo Evangelista - UFLA

Prof. Juan Ramon Olalquiaga Perez - UFLA

Prof. Rilke Tadeu Fonseca de Freitas - UFLA

Dr. Fermino Deresz - EMBRAPA/CNPGL



Prof. Júlio César Teixeira  
(Orientador)

**LAVRAS  
MINAS GERAIS-BRASIL**

A Deus, nosso "*ETERNO PAI*", pela saúde,  
oportunidade concebida de poder estar nesta vida e  
por mais esta conquista em minha vida.

**DEDICO**

**"É A VONTADE QUE FAZ O  
HOMEM SER GRANDE  
OU PEQUENO"**

**Autor desconhecido**

Aos meus pais João Batista dos Reis e Izabel Corrêa dos  
Reis, ao meu cunhado Antônio Ricardo Evangelista e  
minha irmã Luzia de F. Reis Evangelista e aos  
meus sobrinhos André, Suzana e Patrícia.

**OFEREÇO**

## **AGRADECIMENTOS**

A Antônio Ricardo Evangelista e Luzia de Fátima Reis Evangelista pela imensurável ajuda, compreensão, amizade e incentivo ao longo de todos estes anos.

Ao Professor Júlio César Teixeira pelo incentivo, amizade, apoio e orientação.

À Universidade Federal de Lavras e ao Departamento de Zootecnia pela oportunidade de realização deste curso.

À Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudo.

À Fundação de Amparo a Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG) pela bolsa de finalização de Mestrado.

Ao Professor Joel Augusto Muniz pela atenção dispensada às consultas estatísticas.

Ao Professor Rilke Tadeu Fonseca de Freitas pelo apoio e colaboração na parte estatística do trabalho.

Aos secretários, Carlos Henrique de Souza, Mariana Cornélio, Keila Cristina de Oliveira e Pedro Adão Pereira, pelo apoio prestado.

Ao funcionário do DZO/UFLA, Policarpo Borges (Sr. Paulo), pelo apoio durante a condução do experimento de campo.

Aos funcionários do Laboratório de Nutrição Animal do DZO da UFLA, Márcio dos Santos Nogueira, Suelba Ferreira de Souza, Eliana Maria dos Santos e José Geraldo Virgílio, pela colaboração nas análises bromatológicas.

Aos colegas do curso de Pós-Graduação, Antonio Inácio Neto, Eleuza Clarete Junqueira de Sales, Roseli Aparecida dos Santos, Gustavo Augusto de Andrade e, em especial, a Flávio Garcia Vilcla.

A Delma Maria Torrez e Éder Clementino dos Santos pela amizade durante o curso.

Aos alunos de Graduação, Edgar Gouveia Neto, Lucas Alberto Teixeira de Rezende, Beatriz Conceição Madeira, Lourênya Flora Chaulfun e Rodrigo Anselmo pela participação ao longo do desenvolvimento deste trabalho.

A todos que direta ou indiretamente colaboraram na execução deste trabalho.

Aos Meus Pais, João Batista dos Reis e Izabel Corrêa dos Reis pelo amor e lição de vida.

E à esta força colossal e infinita, *DEUS*, que acima de tudo e de todos olha por nós, permitindo-me alcançar mais este objetivo.

## **BIOGRAFIA**

**Sidnei Tavares dos Reis, filho de João Batista dos Reis e Izabel Corrêa dos Reis, nasceu em Muzambinho – MG, em 23 de Janeiro de 1967.**

**Em 1988 concluiu o curso de Técnico em Agropecuária na Escola Agrotécnica Federal de Muzambinho – MG.**

**Em 1994 conclui o curso de Agronomia na Universidade Federal de Lavras – MG.**

**De Fevereiro/95 a Março/96 atuou como Bolsista de Aperfeiçoamento na área de Nutrição de Ruminantes na Universidade Federal de Lavras.**

**Em abril/97 iniciou o curso de Mestrado em Zootecnia na Universidade Federal de Lavras, área de concentração Nutrição de Ruminantes.**



## SUMÁRIO

<b>LISTAS DE ABREVIATURAS .....</b>	<b>i</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>iii</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>3</b>
2.1 Composição química das forrageiras tropicais .....	3
2.1.1 Proteínas e compostos nitrogenados não protéicos das forrageiras tropicais .....	4
2.1.2 Carboidratos em forrageiras tropicais .....	6
2.1.2.1 Carboidratos não estruturais em forrageiras tropicais .....	7
2.1.2.2 Carboidratos estruturais em forrageiras tropicais .....	7
2.2 Influência dos fatores edafoclimáticos em forrageiras tropicais .....	8
2.3 Influência do estágio de desenvolvimento e idade de corte no valor nutricional de forrageiras tropicais .....	10
2.4 Digestibilidade de forrageiras tropicais .....	11
2.5 A técnica de digestibilidade " <i>in situ</i> " na determinação da digestibilidade de forrageiras tropicais .....	13
2.5.1 Tamanho dos sacos e quantidades de amostras .....	14
2.5.2 Porosidade do saco e tamanho de partículas da amostra .....	15
2.5.3. Tempo de incubação .....	16
2.5.4 Efeito da dieta .....	16
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>18</b>
3.1 Local e fatores climáticos .....	18
3.2 Composição bromatológica dos volumosos .....	20
3.2.1 Modelo estatístico .....	21
3.3 Avaliação da degradabilidade ruminal .....	22
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>26</b>
4.1 Avaliação da composição química .....	26

4.1.1 Brachiaria - Brachiarão e Decumbens Africana .....	26
4.1.2 <i>Cynodon</i> - Coastcross e Tifton 85 .....	30
4.1.3 Capim Gordura .....	34
4.2 Fracionamento do nitrogênio e Proteína .....	37
4.3 Avaliação do valor nutricional das gramíneas em diferentes idades de cortes .....	49
4.3.1 Proteína bruta .....	49
4.3.2 Fibra em detergente neutro .....	51
4.3.3 Fibra em detergente ácido .....	53
4.3.4 Nutrientes digestíveis totais .....	56
4.4 Estudo da degradabilidade ruminal .....	57
4.4.1 Matéria seca .....	57
4.4.2 Proteína Bruta .....	63
4.4.3 Fibra em detergente neutro .....	70
5 CONCLUSÕES .....	77
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	78
ANEXOS .....	87

## LISTAS DE ABREVIATURAS

**CIN.** - Cinzas;

**EE** - Extrato etéreo;

**ELL** - Energia líquida de lactação;

**FDN** - Fibra em detergente ácido;

**FDA** - Fibra em detergente neutro;

**LIG** - Lignina;

**MS** - Matéria seca;

**NCC** - Nitrogênio associado ao conteúdo celular;

**NDT** - Nutrientes digestíveis totais;

**NFDA = NIDA** - Nitrogênio indisponível em detergente ácido;

**NFDN = NIDN** - Nitrogênio indisponível em detergente neutro;

**NNP** - Nitrogênio não protéico;

**NSOL** - Nitrogênio solúvel;

**NTOTAL** - Nitrogênio total;

**PB** - Proteína bruta;

**PBCC** - Proteína bruta associada ao conteúdo celular;

**PBFDN** - Proteína bruta associada à fibra em detergente neutro;

**PSOL** - Proteína solúvel;

**SIL.** - Silica;

**N** - Nitrogênio;

**P** - Fósforo;

**K** - Potássio.

## RESUMO

REIS, Sidnei Tavares dos. Valor nutricional de gramíneas tropicais em diferentes idades de corte Lavras: UFLA, 2000. 99p. (Dissertação - Mestrado em Zootecnia)<sup>1</sup>.

As pastagens constituem a base da dieta dos ruminantes na grande maioria dos sistemas das regiões tropicais. Na composição botânica destas pastagens, é encontrada uma ampla variação em suas qualidade, em função de vários fatores, prejudicando sua eficiência de utilização pelos animais e o desempenho dos mesmos. Considerando a importância deste fato, o presente trabalho foi conduzido no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras (UFLA), com a finalidade de avaliar a composição bromatológica (MS, PB, EE, FDN, FDA, Cinzas, NNP, PSOL, NFDN, NFDA, LIG. e SIL., NDT, ELL, PB-FDN e PB-CC e seus fracionamentos) e a degradabilidade ruminal da MS, PB e FDN e suas respectivas degradabilidade potencial e efetiva, de cinco gramíneas tropicais, em diferentes idades de corte (30, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240, 270, 300, 330 e 360), através da técnica "in situ", utilizando 3 animais da raça nelore não lactantes, providas de fistulas ruminais. Aproximadamente duas gramas de amostras de cada gramínea foram colocados em sacos de náilon medindo 7,5 x 15 cm, com porosidade de 50 µm e incubados no rúmen com três repetições. Foram colocados 72 sacos por vez em cada animal (3 sacos para cada gramínea, para cada idade de corte e para cada tempo de incubação). Após o término do período de incubação, os sacos foram retirados, todos ao mesmo tempo, lavados em máquina apropriada para este fim e então levados à estufa de ventilação forçada a 65° C, por 48 horas, para posteriores avaliação em laboratório. O avanço da idade de 30 para 360 dias afetou o comportamento das gramíneas, havendo, em geral, aumentos nos teores de MS, FDA, Lignina e Sílica e um decréscimo para os demais nutrientes estudados, verificando indisponibilização dos nutrientes à medida que avançou a idade, contribuindo com a queda na degradabilidade das gramíneas em estudo. Conclui-se que, a composição química e o valor nutritivo das gramíneas estudadas foram influenciadas pela idade das mesmas, sendo que este avanço da idade causou aumento nos teores das fração fibrosa; os coeficientes de degradabilidade, bem como a degradabilidade potencial e efetiva, também sofreram efeito negativo com o avanço da idade de 30 para 360 dias.

---

<sup>1</sup> Comitê orientador: Júlio César Teixeira - UFLA (Orientador); Antônio Ricardo Evangelista - UFLA; Juan Ramon O. Perez - UFLA; Joel Augusto Muniz - UFLA.

## ABSTRACT

REIS, Sidnei Tavares dos. Nutritional value of tropical grass in different stage of maturity Lavras: UFLA, 2000. 99p. (Dissertation Master of Science in Animal Science)<sup>1</sup>.

The pastures constitutes the most important component of the diet of ruminant. In the botanical composition of these pastures, it is found a wide range in their quality, according to several factors, which decrease the usage efficiency for the animals and the acting of the same ones. Considering the importance of this fact, the present work was carried out in the Department of Animal Science of the Universidade Federal de Lavras (UFLA), with the purpose of evaluating the chemical composition: dry matter, crude protein, ether extraction, neutral detergent fiber, acid detergent fiber, Ash, N- non-protein, soluble protein, neutral detergent fiber - nitrogen, acid detergent fiber-nitrogen, lignin, silica, total digestible nutrient, net energy lactation, neutral detergent insoluble and cell content crude protein and their fractions) and the ruminal degradability of the dry matter, crude protein and neutral detergent fiber and their respective potential and effective degradability, of five tropical grasses, in different stage of maturity (30, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240, 270, 300, 330 and 360 days), through the technical "in situ". Three non-lactating nelore cows were used, provided with ruminal fistula. Approximately two grams of samples of each grass were placed in nylon bag measuring 7,5 x 15 cm with porosity of 50  $\mu$  and incubated in the rumen with three replications. Seventy two bags were placed per time in each animal (3 bags for each grass, for each stage of maturity and for each time of incubation). After the end of the incubation period, all bags were taken out, at the same time and washed in machine adapted for this function and then they were taken to the forced ventilation oven to 65° C, during 48 hours for evaluation in laboratory. The increasing in the age of the grasses from 30 to 360 days increased of dry matter, acid detergent fiber, lignin and silica, and decreased the other nutrients, making them unavailable, and this way, decreasing the grasses degradability. We can conclude that the age of the grasses affected the fiber fraction and the coefficients of the degradability, potential and effective, also suffered negative effect with the increase of the age from 30 to 360 days.

---

<sup>1</sup> Guidance Committee: Júlio César Teixeira - UFLA (Adviser), Antônio Ricardo Evangelista - UFLA and Juan Ramon O. Perez - UFLA.

## 1 INTRODUÇÃO

As pastagens constituem a base da dieta dos ruminantes na grande maioria dos sistemas de produção das regiões tropicais. Na composição botânica destas pastagens, é encontrada uma ampla variação de espécies, na sua grande maioria representadas por gramíneas e leguminosas, que podem ser nativas ou cultivadas, cujas qualidades nutritivas são muito variáveis. Tais variações de qualidade ocorrem não somente entre gêneros, espécies ou cultivares, mas também, com as diferentes partes das plantas, estágio de maturidade, fertilidade do solo e com as condições locais e estacionais (Norton, 1982).

A eficiência de utilização destas forrageiras pelos animais está na dependência de vários fatores, entre os quais pode-se citar, como mais significativos, a qualidade e a quantidade de forragem disponível na pastagem e o potencial dos animais. Quando a disponibilidade de forragem e o potencial animal não são limitantes, a qualidade da forragem é definida pelo desempenho dos animais, estando diretamente relacionada com o consumo voluntário e com a disponibilidade dos nutrientes contidos na mesma (Reis e Rodrigues, 1993).

A definição mais adequada de qualidade da forragem é a que relaciona o desempenho do animal com o consumo de energia digestível (ED), e neste contexto temos o valor nutritivo, que se refere ao conjunto formado pela composição química da forragem, sua digestibilidade e a natureza dos produtos de digestão (Reis e Rodrigues, 1993).

No Brasil, a exploração da pecuária de corte e leite tem-se fundamentado principalmente na produção de volumosos como principal fonte de alimentação. Não obstante ser um país detentor de grandes áreas tropicais destinadas à produção de forragens, o desfrute por hectare ainda é muito baixo em razão da produção de massa verde estar limitada pelas espécies de forrageiras utilizadas e

pela marcante queda de valor nutritivo ocasionada pelo avanço de idade. Estudos destes fatores limitantes são imprescindíveis ao manejo racional das pastagens e à exploração técnica dos animais (Rocha, 1979).

Objetivou-se, com este trabalho, avaliar a composição bromatológica e a degradabilidade de cinco forrageiras tropicais colhidas a cada 30 dias, durante um ano de cultivo.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Composição Química de Forrageiras Tropicais

A composição química das forrageiras varia entre espécies, podendo variar também dentro da mesma espécie, variedade ou cultivar, dependendo principalmente do estágio de desenvolvimento (Rosa, 1982).

Segundo Mott e Moore (1985), a composição química é um fator associado somente com a planta e o meio ambiente; por outro lado, a digestibilidade, a natureza dos produtos digeridos e a eficiência de utilização são associados com a planta e o animal.

Forragens de alta qualidade devem fornecer energia, proteína, minerais e vitaminas para atender as exigências dos animais em pastejo. A composição química pode ser utilizada como parâmetro de qualidade das espécies forrageiras; contudo, deve-se ter em mente que tal composição é dependente de aspectos de natureza genética e ambiental; além disso, não deve ser utilizado como único determinante da qualidade de uma pastagem (Norton, 1982).

A distribuição dos diversos componentes químicos nas plantas, varia nos diferentes tecidos e órgãos em razão de especificidade da organização física das células vegetais. Entretanto, de um modo geral, os principais constituintes químicos das plantas forrageiras podem ser divididos em duas grandes categorias: aqueles que compõem a estrutura da parede celular, que são de mais baixa disponibilidade no processo de digestão, e aqueles contidos no conteúdo celular, de maior disponibilidade. Os componentes do conteúdo celular envolvem substâncias solúveis em água ou levemente solúveis em água, tais como: amido, lipídios e algumas proteínas que são digeridas tanto por enzimas de microorganismos quanto por aquelas secretadas pelo aparelho digestivo dos



animais. Já os componentes da estrutura da parede celular incluem em sua maior parte, carboidratos e outras substâncias como a lignina, cuja digestão é totalmente dependente da atividade enzimática dos microorganismos do trato gastrointestinal dos ruminantes (Van Soest, 1994).

### **2.1.1 Proteínas e compostos nitrogenados não protéicos de forrageiras tropicais**

A Proteína Bruta (PB) das plantas forrageiras inclui tanto a proteína verdadeira quanto 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 bem menores proporções no caso da silagem. O NNP inclui substâncias tais como glutamina, ácido glutâmico, asparagina, ácido aspártico, ácido  $\gamma$ -amino-butírico, ácidos nucleicos e pequenas quantidades de outras substâncias nitrogenadas, tais como o próprio nitrato, que constitui um componente cuja presença em níveis elevados nas forrageiras requer especial atenção, em virtude dos seus efeitos tóxicos sobre os ruminantes. Existe, ainda, uma pequena proporção de NNP que é insolúvel, pois está associado à lignina na parede celular, sendo de baixa disponibilidade ao processo digestivo dos animais, e que representa cerca de 5 a 10 % do nitrogênio da maioria das forragens. A proteína verdadeira e o NNP são normalmente de elevada disponibilidade, assim como a qualidade da proteína verdadeira nas folhas mostra-se bastante elevadas (Heath, Barnes e Metcalfe, 1985).

Segundo Minson (1990), as gramíneas de clima tropical possuem teores de proteína bruta inferiores aos das espécies de clima temperado. Grande parte destas gramíneas apresenta teores de PB inferiores a  $100 \text{ g.Kg}^{-1}$  de MS (10%), que podem ser insatisfatórios para o atendimento das exigências de alguns animais, conforme os níveis de produção de leite e crescimento. O baixo nível

de PB verificado nas gramíneas de clima tropical é devido à via fotossintética C<sub>4</sub>, altas proporções de caule, e de feixes vasculares das folhas. Por outro lado, as leguminosas com anatomia foliar típica das espécies C<sub>3</sub> apresentam teores protéicos mais elevados, girando em torno de 166 g.Kg<sup>-1</sup> de MS (16,6%), sendo, por este motivo, freqüentemente recomendadas para a formação de consórcios com gramíneas tropicais, visando, entre outras, o aumento da disponibilidade de proteína bruta para os animais em pastejo.

A maior concentração de proteínas ocorre nas folhas, sendo de alto valor biológico e de composição aminoacídica de elevada qualidade, que varia pouco entre as espécies e não se altera significativamente, nem com o declínio dos teores de PB devido à maturidade, nem com o aumento da PB em razão da aplicação de adubação nitrogenada. As proteínas das folhas são relativamente ricas em lisina, mas pobres em metionina e isoleucina, aspecto qualitativo de pouca importância para ruminantes em virtude da intensa degradação protéica e síntese a nível ruminal por força da atividade microbiana (Norton, 1982).

O grau de degradabilidade ruminal da PB pode ser variável entre as diferentes espécies forrageiras, o que se refletirá sobre a disponibilidade de compostos nitrogenados a nível ruminal para síntese microbiana, e de aminoácidos no intestino, provenientes da fração protéica dietética não degradada no rúmen. A presença de tanino nas leguminosas reduz a degradação ruminal das proteínas, aumentando a quantidade de aminoácidos absorvidos no intestino, o que pode ser aspecto de interesse para a melhoria da qualidade da dieta de animais de elevada produção. Leguminosas ricas em tanino, como o *Desmodium spp*, possuem baixa proporção de proteínas degradáveis no rúmen, o que aumenta a proporção de aminoácidos da dieta disponível a nível intestinal, proporcionando elevadas taxas de ganhos de peso nos animais que pastejam esta leguminosa. Por outro lado, altos níveis de tanino nas forragens podem reduzir o

consumo voluntário e consequentemente deprimir a produção animal (Minson, 1990).

As concentrações protéicas nas espécies forrageiras são maiores nos estádios vegetativos da planta e declinam à medida que as mesmas atingem a maturidade. O conteúdo de proteína na maturidade é função de diferenças entre espécies, nível inicial de proteína na planta, e das proporções de caule e folha da planta a esta idade. Algumas espécies mantêm elevados valores protéicos durante o desenvolvimento, mas invariavelmente declinam com o florescimento. Este declínio mostra-se mais lento para as leguminosas que para as gramíneas, possivelmente em razão do suprimento contínuo de nitrogênio proporcionado pela simbiose com bactérias fixadoras de nitrogênio do gênero *Rhizobium* (Norton, 1982).

### 2.1.2 Carboidratos de forrageiras tropicais

Os carboidratos são os principais constituintes das plantas, correspondendo de 50 a 80% da MS das forrageiras e cereais. As características nutritivas dos carboidratos das forrageiras dependem dos açúcares que os compõem, das ligações entre eles estabelecidas e de outros fatores de natureza físico-química. Assim, os carboidratos das plantas podem ser agrupados em duas grandes categorias conforme a sua menor ou maior degradabilidade, em estruturais e não estruturais, respectivamente (Van Soest, 1994).

Incluem os grupos dos carboidratos não estruturais, aqueles carboidratos do conteúdo celular tais como os mais simples, como glicose e frutose, e os carboidratos de reserva das plantas, como o amido, a sacarose e as frutanas. Os carboidratos estruturais incluem aqueles encontrados normalmente constituindo a parede celular, representados principalmente pela pectina,

hemicelulose e celulose, que são normalmente os mais importantes na determinação da qualidade nutritiva das forrageiras (Van Soest, 1994).

#### **2.1.2.1 Carboidratos não estruturais de forrageiras tropicais**

A acumulação de carboidratos solúveis nos tecidos das plantas ocorre quando a taxa de formação de glicose, durante o processo fotossintético, excede a quantidade necessária ao crescimento e respiração. Quantitativamente, o carboidrato não estrutural mais importante dos alimentos é o amido; entretanto, seus níveis nas partes aéreas das plantas forrageiras são muito reduzidos. Contrariamente ao que ocorre com gramíneas e leguminosas de clima temperado, que acumulam principalmente sacarose e frutanas, e em menor proporção o amido, especialmente no caule, as espécies de clima tropical acumulam principalmente amido e sacarose, encontrados tanto nas folhas quanto nos caules. O amido acumulado por estas espécies apresenta-se com solubilidade bem mais reduzida, que por exemplo o amido acumulado nas raízes e sementes, devido ao elevado conteúdo de amilopectina. Quantitativamente, esse acúmulo de amido e demais carboidratos não estruturais na parte aérea de gramíneas e leguminosas tropicais mostra-se insignificante para a maioria das espécies (Norton, 1982).

#### **2.1.2.2 Carboidratos estruturais de forrageiras tropicais**

A natureza e concentração dos carboidratos estruturais da parede celular são os principais determinantes da qualidade da forragem. A parede celular pode constituir de 30 a 80 % da MS da planta forrageira, em que os mais importantes carboidratos encontrados são a celulose, a hemicelulose e a pectina. Além disto, podem constituir a parede celular componentes químicos de natureza diversa dos

carboidratos, tais como tanino, proteína e lignina. A lignina constitui um polímero fenólico que se associa aos carboidratos estruturais, celulose e hemicelulose, durante o processo de formação da parede celular, alterando significativamente a digestibilidade destes carboidratos das forrageiras (Norton, 1982).

Forrageiras de clima tropical, em relação às espécies de clima temperado, são caracterizadas por apresentarem baixos teores de carboidratos solúveis e pela elevada proporção de parede celular, conseqüentemente, de carboidratos estruturais. O elevado conteúdo de parede celular das gramíneas tropicais está associado a aspectos de natureza anatômica das espécies em razão da alta proporção de tecido vascular característico das plantas C<sub>4</sub> (Van Soest, 1994).

Os níveis de carboidratos estruturais são bem mais elevados em gramíneas do que em leguminosas, e no caule em relação às folhas. Com o avançar da maturidade, verificam-se aumentos nos teores de carboidratos estruturais e redução nos carboidratos de reserva, o que depende, em grande parte, das proporções de caule e folhas. Isso se reflete na digestibilidade da forragem, que declina de maneira especialmente mais drásticas para as gramíneas do que para as leguminosas (Reis e Rodrigues, 1993).

## **2.2 Influência dos fatores edafoclimáticos em forrageiras tropicais**

Segundo Van Soest (1994), elevadas temperaturas, que são características marcantes das condições tropicais, promovem rápida lignificação da parede celular, acelerando a atividade metabólica das células, o que resulta em decréscimo do pool de metabólitos no 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 na digestibilidade. Os efeitos da temperatura são mais acentuados em gramíneas do que em leguminosas em razão da alta taxa de crescimento típica das gramíneas, que são na maioria do grupo C<sub>4</sub>.

Com a luminosidade ocorre o processo fotossintético e, conseqüentemente, a síntese de açúcares e ácidos orgânicos. Deste modo, independente da temperatura, a luminosidade promove elevação nos teores de açúcares solúveis, aminoácidos e ácidos orgânicos, com redução paralela nos teores de parede celular, aumentando a digestibilidade. Entretanto, os efeitos das altas temperaturas são, em geral, mais decisivos sobre a qualidade da pastagem (Heath, Barnes e Metclafe, 1985).

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 quanto da disponibilidade da 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 digestíveis. Este efeito é particularmente verificado em gramíneas, uma vez que as leguminosas tendem a perder os folíolos com relativa facilidade mesmo sob déficit hídrico moderado, o que reduz consideravelmente o seu valor nutritivo (Reis e Rodrigues, 1993).

Déficit hídrico moderado, embora produza melhoria de digestibilidade em gramíneas, promove normalmente alguma redução de produtividade, além de eventualmente, tornar mais pronunciados os efeitos tóxicos de alcalóides c

glicosídeos cianogênicos que possam estar presentes em algumas espécies forrageiras (Van Soest, 1994).

Os efeitos do solo sobre as plantas forrageiras podem ser avaliados sob dois aspectos: o da acumulação de minerais nas plantas, da influência dos minerais no rendimento, composição e digestibilidade da matéria orgânica da forragem. Plantas crescendo em diferentes solos demonstram diferentes balanços minerais que alteram sua composição e crescimento (Van Soest, 1994).

O nível de fertilidade do solo e a prática da adubação refletem na composição química da planta, especialmente nos teores de PB, fósforo e potássio, e conseqüentemente sobre a digestibilidade e consumo da forragem. Estes efeitos são mais marcantes sobre o rendimento de matéria seca da pastagem e menos sobre o valor nutritivo e composição da forragem (Reis e Rodrigues, 1993).

### **2.3 Influência do estágio de desenvolvimento e idade de corte no valor nutricional de forrageiras tropicais**

O estágio de desenvolvimento da planta apresenta ampla relação com a composição química e digestibilidade das forrageiras. Com o crescimento das forrageiras, ocorre aumento nos teores de carboidratos estruturais e lignina, e redução no conteúdo celular, o que invariavelmente proporcionará redução na digestibilidade. São alteradas as estruturas das plantas com elevação da relação caule:folha, onde as plantas mais velhas apresentam maiores proporções de talos que de folhas, tendo, portanto, reduzido o seu conteúdo em nutrientes potencialmente digestíveis (Reis e 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 avanço do desenvolvimento é mais drástico em gramíneas que em leguminosas, mesmo crescendo sob condições semelhantes (Van Soest, 1994).

A época da colheita da forragem, quer seja pelo corte ou pastejo, deve estar relacionada ao estágio de desenvolvimento da planta e conseqüentemente, ao seu valor nutritivo. Colheitas de plantas mais velhas implicam na colheita de alimento com baixa proporção de carboidratos solúveis e de baixa digestibilidade devido ao aumento da relação caule:folha, que parece ser o principal fator de perda de qualidade da planta com a maturação (Corsi, 1990).

#### **2.4 Digestibilidade de forrageiras tropicais**

A digestibilidade é a medida da proporção do alimento consumido que é digerido e metabolizado pelo animal. A princípio, a digestibilidade potencial de todos os componentes da planta, exceto a lignina, é de 100%; contudo, a digestão completa nunca acontece devido às incrustações de hemicelulose e celulose pela lignina, que tem efeito protetor contra a ação dos microorganismos do rúmen (Whiteman, 1980).

A baixa produção animal em pastagens tropicais, tem sido associada à baixa qualidade da forragem disponível em termos de consumo voluntário e digestibilidade. As interações de características químicas e físicas da forragem, com mecanismos de digestão, metabolismo e consumo voluntário, determinam o consumo de energia digestível e o desempenho animal (Rodrigues, 1986).

Das qualidades nutritivas das forragens, 70% dependem do consumo voluntário e apenas 30% da digestibilidade, se consumo e digestibilidade forem



considerados como componentes do valor nutritivo. Por outro lado, os mecanismos que controlam estes fatores são diferentes, podendo variar independentemente (Raymond, 1969).

Segundo Minson e McLeod (1970), as gramíneas de clima tropical são em média 13% menos digestíveis que as espécies de clima temperado. Assim, enquanto a maioria dos capins de clima temperado tem digestibilidade superior a 65%, poucas espécies tropicais atingem este patamar.

A digestibilidade das espécies tropicais diminui de forma contínua com o avançar do desenvolvimento, e as espécies com digestibilidades iniciais mais altas declinam a digestibilidade a taxas mais acentuadas que aquelas com digestibilidade inicial mais baixa. As espécies que conservam a digestibilidade em patamares maiores, por maior espaço de tempo, são mais interessantes para a produção animal. Espécies dos gêneros *Brachiaria*, *Setaria* e *Digitaria*, em geral mostram taxas de declínio mais lento, se comparadas com espécies dos gêneros *Panicum*, *Chloris* e *Hyparrhenia* (Rodrigues, 1986).

A Digestibilidade da matéria orgânica é outro fator que apresenta alguma correlação com o consumo voluntário, pois facilitará o processo de degradação e passagem da forragem pelo trato digestivo. Baixa digestibilidade implica em maior tempo de retenção da forragem no rúmen, promovendo limitações de consumo de ordem física. Entretanto, 40 a 60% das variações de consumo entre as forrageiras podem ser atribuídas a diferenças na digestibilidade (Reis e Rodrigues, 1993)

## 2.5 A Técnica de Degradabilidade "in situ" na determinação da digestibilidade de forrageiras tropicais

Os inconvenientes na utilização da técnica *in vitro* e *in vivo* fizeram com que os interesses dos pesquisadores se voltassem para a técnica "in situ", a qual consiste em determinar o desaparecimento de componentes da amostra de alimentos acondicionados em sacos de náilon, ou outro material sintético, e incubados no rúmen, através de cânulas ruminais, por períodos variáveis, utilizando pequenas quantidades de alimento. Para Aufrère et al. (1991), esta técnica provavelmente oferece estimativa mais exata da degradação da proteína no rúmen que as determinadas em laboratórios, justificando sua utilização como técnica de referência.

Esta técnica foi inicialmente usada por Quinn, Vandcr Wath e Myburgh (1939), que utilizaram sacos de seda incubados no rúmen através de uma fistula. Com o advento das fibras sintéticas, os pesquisadores passaram a utilizar este tipo de material por ser indigestível nas condições prevaletentes no rúmen. A popularidade desta técnica está ligada à sua rápida e fácil execução, requer pequena quantidade de amostra do alimento e possibilita a exposição do alimento ao contato íntimo com o ambiente ruminal, apesar do alimento não estar sujeita às ações do processo de mastigação e ruminação ou fluxo para o trato digestivo posterior. Os dados obtidos são utilizados para avaliação da qualidade da proteína empregados para o cálculo dos requerimentos protéicos para ruminantes (Jarrige, 1980; Fox et al., 1992) e na formulação de modelos matemáticos para descrever o metabolismo no rúmen (Dijkstra et al., 1991).

Devido às sua ampla utilização, pesquisas foram desenvolvidas com o intuito de estabelecer padrões apropriados e uniformizar a técnica *in situ*, visando a obtenção de repetibilidade aceitável dos resultados, como a porosidade do tecido, tamanho da partícula, quantidade de amostra, lavagem dos sacos, etc.

Apesar dos esforços para uniformizar as condições experimentais na utilização da técnica *in situ*, ainda são detectadas diferenças nos resultados entre laboratórios, mesmo quando se utilizam condições de avaliação idênticas (Nocek, 1985). A origem destas variações são devido às diferenças na fermentação ruminal entre animais, ou no mesmo animal utilizado em dias distintos, ou entre replicações nos sacos de náilon incubados no mesmo dia e animal (Mehrez e Orskov, 1977).

### 2.5.1 Tamanho dos sacos e quantidade de amostra

Orskov, Hovell e Mould (1980) recomendam a utilização de aproximadamente 2 g de amostra quando se utiliza palha, 3 g para feno, 5 g para concentrados e em torno de 10 a 15 g para forragem fresca.

Cerda et al. (1987) encontraram redução nos valores de degradação quando aumentaram a relação peso da amostra:tamanho do saco de 0,375 para 0,5 g/cm, recomendando usar 0,25 g/cm. Segundo estes autores, é possível que maior conteúdo de amostra no saco dificulte a passagem do fluido através da amostra, diminuindo a colonização bacteriana e, portanto, o grau de fermentação da mesma.

Nocek (1988) indicou uma relação entre superfície do saco e tamanho da amostra de 10 a 20 mg/cm<sup>2</sup> para a maioria das forragens e concentrados. Conforme esse autor, essa relação depende, principalmente, do alimento estudado, dos tempos de incubação usados e do número de análises a serem realizadas no resíduo. A quantidade mínima de amostra a ser usada deve ser aquela que proverá material suficiente para as análises após a incubação.

### 2.5.2 Porosidade do saco e tamanho de partícula da amostra

Nocek (1985) comparou sacos confeccionados em tecidos com porosidades de 6, 20, 40, 59, 80 e 120  $\mu$  de diâmetro, não encontrando diferenças no desaparecimento da MS com o aumento da porosidade até 59  $\mu$ . No entanto, poros de tamanhos superiores proporcionaram aumento acentuado no desaparecimento da MS. Com relação ao desaparecimento de nitrogênio, esse decresceu quando a porosidade aumentou de 6 para 20  $\mu$ , permanecendo inalterado de 20 a 40  $\mu$  e aumentando substancialmente até 102  $\mu$ .

Uma porosidade de 40 a 60  $\mu$  de diâmetro parece ser adequada para permitir a entrada de microrganismos e líquido ruminal, assim como a saída do material digerido (Nocek, 1988; Cerrilla e Jáuregui, 1993).

Segundo Cerrilla e Jáuregui (1993), há controvérsia quanto ao tamanho de partícula que deve ter um alimento submetido aos estudos de degradabilidade *in situ*. É conhecido que o alimento deve ser moído antes de ser submetido à incubação no rúmen, tendo em vista que o mesmo não sofreu o processo de mastigação e o processo de ruminação.

Geralmente, partículas maiores estão associadas à degradação mais lenta e uma variação maior nos resultados. Partículas mais finas estão sujeitas a maiores perdas resultando em taxas de degradação mais rápidas, que em alguns casos podem não serem reais. No entanto, a variação nos resultados é menor (Nocek, 1988).

### 2.5.3 Tempo de incubação

O tempo de incubação é um dos principais fatores que afetam a técnica *in situ*, onde o tempo de estabilização é destacado como o aspecto mais importante deste fator (Cerdeira et al., 1987).

Como regra geral, para que o máximo potencial de degradação seja alcançado, Orskov, Hovell e Mould (1980) recomendam, para concentrados, de 12 a 36 horas de incubação; para forragens de alta qualidade, de 24 a 60 horas; e de 48 a 72 horas para forragens de baixa qualidade.

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

### 2.5.4 Efeito da dieta

Segundo Orskov, Hovell e Mould (1980), a dieta tem efeito importante sobre a taxa de degradação do material incubado. Portanto, a dieta selecionada para o animal dependerá do objetivo do experimento. Esses autores observaram que animais recebendo dietas ricas em concentrados manifestaram uma atividade celulolítica reduzida no rúmen.

Recomenda-se que seja utilizada uma dieta com características mais próximas possível do material a ser estudado, devendo considerar que a suplementação da dieta com concentrado pode reduzir a atividade celulolítica (Thiago, 1994).

Cerda et al. (1987) encontraram que o tipo de alimentação do animal durante o período de incubação, afeta os valores de degradação, especialmente quando a amostra é incubada em animais alimentados com forragens de baixa qualidade, sendo que a diferença tendeu a diminuir em períodos de fermentação mais prolongados.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Local e fatores climáticos

O experimento foi conduzido no painel de plantas forrageiras e no Laboratório de Análise de Alimento do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras - UFLA, em Lavras - MG.

O Município de Lavras, localizado na Região Sul do Estado de Minas Gerais, está geograficamente definido pelas coordenadas de 21°14' de latitude Sul e 45° 00' de longitude Oeste de Greenwich, com uma altitude média de 910 metros (Castro Neto, Sedyama e Vilela, 1980). O clima é do tipo Cwb, segundo a classificação de Köppen, tendo duas estações bem definidas: seca de abril a setembro e chuvosa de outubro a março. A precipitação anual média é de 1.493,2 mm, com temperaturas média máxima de 25,0° C, e média mínima de 14,6° C (Vilela e Ramalho, 1980).

Os fatores climáticos durante o período de coleta de amostra das forrageiras podem ser observados na Tabela 1 e Figuras 1 e 2.

TABELA 1. Temperaturas máximas, mínimas e média, precipitação e umidade relativa do ar (UR) durante o período de coleta de amostra das forrageiras.

MÊS	TEMPERATURA (°C) <sup>1</sup>			PRECIPITAÇÃO (mm) <sup>2</sup>	UR (%) <sup>1</sup>
	MÁXIMA	MÍNIMA	MÉDIA		
Dez/97	29,0	18,8	23,1	253,6	78,0
Jan/98	29,6	18,9	23,3	149,5	78,0
Fev/98	30,2	19,4	23,8	159,2	76,4
Mar/98	29,9	18,5	23,2	140,1	73,9
Abr/98	28,0	16,8	21,5	32,6	74,5
Mai/98	24,7	13,0	18,0	73,7	72,2
Jun/98	23,0	11,3	16,2	0,4	73,6
Jul/98	25,1	10,9	17,0	0,0	65,2
Ago/98	27,3	14,2	19,8	51,3	68,2
Set/98	28,9	15,5	21,3	16,5	64,1
Out/98	26,3	16,1	20,4	200,7	76,4
Nov/98	27,1	16,6	21,0	166,8	75,5
Dez/98	28,8	18,5	22,6	189,1	76,5

<sup>1</sup> Média mensal.; <sup>2</sup> Total mensal.

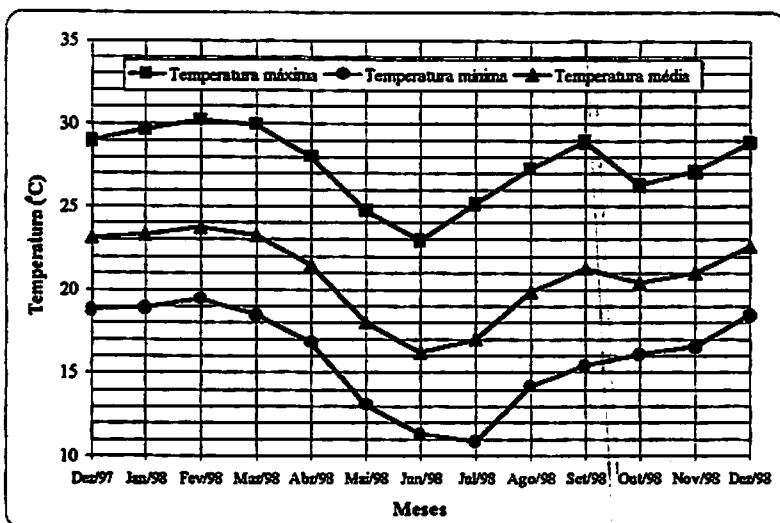


FIGURA 1. Temperaturas máximas, mínimas e média durante o período de coleta de amostra das forrageiras.

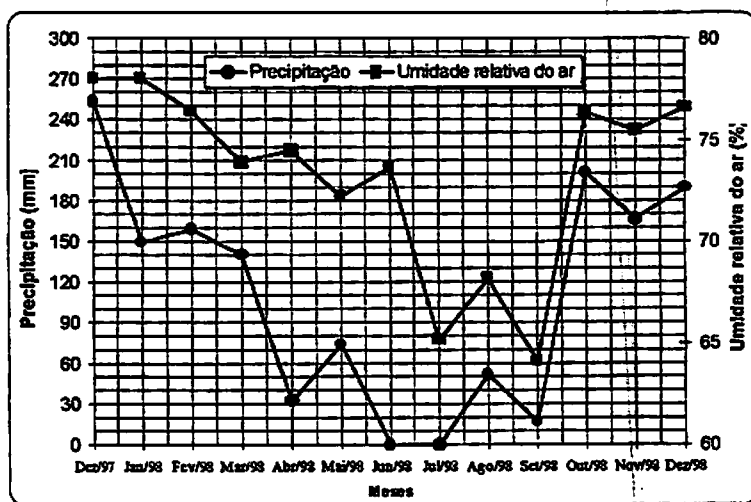


FIGURA 2. precipitação e umidade relativa do ar (UR) durante o período de coleta de amostra das forrageiras.



### 3.2 Composição bromatológica da forragem

As forrageiras selecionadas para estudo encontravam-se estabelecidas a vários anos em parcelas de 20 m<sup>2</sup> e, para início dos trabalhos, foi realizada uma uniformização com corte a 8 cm do solo. Estas parcelas foram divididas em 12 partes iguais, correspondentes às idades de corte, com coleta total da forragem nas mesmas, e posteriormente colocadas em sacos apropriados para a realização da pré-secagem em laboratório a 65° C, por 48 horas, em estufas de ventilação forçada. Na Tabela 2 encontra-se a relação das gramíneas tropicais que foram utilizadas no experimento, todas submetidas às seguintes idades de corte: 30; 60; 90; 120; 150; 180; 210; 240; 270; 300; 330; 360 dias. As amostragens foram realizadas manualmente no quinto dia de cada mês, iniciando-se em 05/dezembro/97 e terminando em 05/novembro/98, respectivamente para as idades de corte mencionadas.

Por ocasião da uniformização, foi feita uma adubação em cobertura, segundo resultados de análise de solo, utilizando 600 kg/ha da fórmula 20-05-20, respectivamente N-P-K.

TABELA 2. Relação das gramíneas tropicais utilizadas.

Nome Comum	Nome Científico
Braquiarião	<i>Brachiaria brizantha</i>
Coastcross	<i>Cynodon dactylon x Cynodon nlemfuensis</i>
Tifton 85	<i>Cynodon spp</i>
Capim Gordura	<i>Melinis minutiflora</i>
Decumbens Africana	<i>Brachiaria decumbens</i>

Foram feitas as determinações de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente

ácido (FDA), cinzas (CIN), nitrogênio não protéico (NNP), proteína solúvel ( $P_{sol}$ ), nitrogênio na parede celular (N-FDN), nitrogênio indisponível (N-FDA), lignina e sílica. Estas determinações foram realizadas segundo os métodos descritos pela A.O.A.C (1990), sendo que as determinações de fibras foram realizadas segundo a técnica descritas por Van Soest e Wine (1968). Os nutrientes digestíveis totais (NDT), energia líquida de lactação (ELL), proteína bruta associada a fibra em detergente neutro (PPBFDN) e proteína bruta associada ao conteúdo celular (PBCC), foram obtidos através de cálculos como segue:

$$\text{NDT (\% da MS)} = 88,9 - [\text{FDA (\% da MS)} \times 0,779] \text{ (Teixeira, 1997)}$$

$$\text{ELL (\% da MS)} = 2,39 - [0,028 \times \text{FDA (\% da MS)}] \text{ (Ishler, Heinrichs e Varga, 1998).}$$

$$\text{PBFDN (\% da MS)} = \text{NFDN (\% da MS)} \times 6,25 \text{ (Weiss, 1998)}$$

$$\text{PBCC (\% da MS)} = \text{PB (\% da MS)} - \text{PBFDN (\% da MS)}$$

Todas as análises bromatológicas foram realizadas no Laboratório de Análise de Alimento do DZO/UFLA, sendo os resultados obtidos analisados pelo software SISVAR<sup>®</sup> (Sistema de análise de variância para dados balanceados) (Ferreira, 1998).

### 3.2.1 Modelo estatístico

No experimento de composição bromatológica, utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial (12 idades x 5 gramíneas) com duas repetições, submetendo-se a idade ao estudo de regressão, quando significativa ( $P < 0,05$ ), para cada gramínea em estudo.

O modelo estatístico foi:

$$Y_{ijk} = \mu + G_i + I_j + GI_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Sendo:

$Y_{ijk}$  = Observação "k" na gramínea "i", submetida a idade (j);

$\mu$  = média geral;

$G_i$  = efeito da gramínea (i), com  $i = 1, 2, \dots, 5$ ;

$I_j$  = efeito Idade (j), com  $j = 1, 2, \dots, 12$ ;

$\epsilon_{ij}$  = erro experimental associado às valores observadas ( $Y_{ijk}$ ), que por hipótese tem distribuição normal com média zero e variância  $\sigma^2$ .

### 3.3 Avaliação da degradabilidade ruminal

Para avaliação da degradabilidade ruminal, foram utilizadas três vacas não lactantes da raça Nelore, fistuladas no rúmen e com peso médio entre 420 Kg.

As vacas foram confinadas em local adequado, onde receberam 3,0 kg de concentrado/cabeça/dia (Tabela 3), dividido em duas vezes iguais, de manhã e a tarde. Além do concentrado, as vacas receberam silagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) *ad libitum*.

TABELA 3. Composição da ração concentrada.

INGREDIENTES	COMPOSIÇÃO (%)
Fubá de milho	38,2
Polpa cítrica	38,2
Farelo de algodão	20,0
Uréia pecuária	1,4
Sal comum	1,0
Suplemento mineral *	1,0
Calcário calcítico	0,2

\* Composição: Cálcio (máx) - 90 g; Fósforo - 45 g; Magnésio 19 g; Sódio - 93 g; Cloro - 145 g; Selênio - 10 mg; Cobre - 500 mg; Ferro - 500 mg; Zinco - 2600 mg; Manganês - 1000 mg; Iodo - 100 mg; Cobalto - 30 mg; Flúor (máx) - 456 mg; Veículo Q.S.P - 1000 g

Utilizou-se a técnica da degradabilidade "in situ" através do uso de sacos de náilon incubados no rúmen, que mediram 7 x 15 cm com porosidade aproximada de 50 µm, fechados a quente em máquina seladora (Teixeira, Huber e Wanderley, 1988).

Primeiramente, os sacos foram colocados em estufas a 65° C com ventilação forçada por 48 horas, retirados e colocados em dessecador até resfriarem, sendo então pesados.

Posteriormente, as amostras das gramíneas foram colocadas nos sacos, na quantidade 2 g por saco. Em seguida foram fechados e colocados em estufa com ventilação forçada a uma temperatura de 65° C durante 24 horas, e depositados em dessecador para resfriarem e serem pesados.

Os sacos foram então colocados em sacolas de filó, medindo 15 x 30 cm, juntamente com um pequeno peso de chumbo de 100 g. As sacolas foram amarradas com um fio de náilon, deixando um comprimento livre de 1 m para que as mesmas tivessem livre movimentação nas fascas sólidas e líquidas do rúmen. A sacola foi então depositada na região do saco ventral do rúmen por 0, 3, 6, 12, 24, 48, 72, 96 e 120 horas, permanecendo a extremidade do fio de náilon amarrado à cânula.

Foram colocados 72 sacos por vez, em cada animal (3 sacos para cada tipo de gramínea para cada idade de corte e cada tempo de incubação), colocados dentro do rúmen nos seus respectivos horários de incubação. Foram confeccionados 3 sacos/gramínea/época/tempo/animal, perfazendo um total de 4.860 sacos.

Após o término de cada fase de incubação, as sacolas de filó foram retiradas do rúmen, abertas, e os sacos de náilon, contendo as amostras, foram imediatamente lavados em máquina apropriada para este fim, conforme modelo

apresentado por Teixeira (1992), e colocados em estufas a 65° C durante 48 horas, resfriado em dessecador e pesados.

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

Os alimentos e os resíduos remanescentes nos sacos de náilon, recolhidos no rúmen foram analisados quanto aos teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN). A porcentagem de degradação foi calculada pela proporção de alimentos remanescentes nos sacos após a incubação ruminal. A FDN foi analisada segundo os métodos proposto por Van Soest (1982), e os demais como descrito pela A.O.A.C (1990).

Os dados obtidos foram ajustados para uma regressão não linear pelo método de Gauss-Newton (Neter, Wasserman e Kutner, 1985), através da software SAS® System - Statistical Analysis System (S.A.S, 1995), conforme a equação proposta por Orskov e McDonald (1979).

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

onde:

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

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

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

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

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

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

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

onde:

$P$  = degradabilidade ruminal efetiva do componente nutritivo analisado;

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

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

Os ensaios de degradabilidade *in situ* foram realizados segundo um arranjo em quadrado latino 3 x 3 (3 animais e 3 fases), em esquema fatorial 12 x 5 (12 idades e 5 gramíneas), com 3 repetições, eliminando o efeito do animal e da fase. Cada fase experimental teve duração de 6 dias, perfazendo um total de 18 dias de incubação.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Avaliação da composição química

#### 4.1.1. Brachiaria - Brachiarão e Decumbens Africana

Houve efeito ( $P < 0,05$ ) da interação entre gramínea e idade de corte em relação aos parâmetros estudados (anexo A).

Os valores observados obtidos para a composição química das gramíneas Brachiarão e Decumbens Africana e suas respectivas equações de regressão encontram-se, respectivamente, nas Tabelas 4 a 7.

Para o Brachiarão, o teor de MS aumentou com o avanço da idade de 30 a 360 dias, sendo que o mesmo respondeu de forma quadrática (acréscimo não constante). Os teores de PB, EE e FDN responderam de forma quadrática, porém ocorreu um decréscimo não constante, enquanto que os teores de FDA, lignina e sílica responderam de forma linear, com acréscimos constantes. Os teores de cinzas, cálcio, fósforo, NDT e ELL apresentaram-se de forma linear, com um decréscimo constante (Tabela 4 e 5).

Com relação a Decumbens africana, os teores de MS responderam de forma quadrática, ocorrendo um acréscimo não constante, enquanto os teores de PB, EE e FDN responderam da mesma forma, porém decrescendo com o avanço da idade. Os demais nutrientes responderam de forma linear, entretanto, os teores de FDA, lignina e sílica apresentaram valores crescentes e os teores de cinzas, Ca, P, NDT e ELL apresentaram valores decrescentes com o avanço da idade de corte (Tabelas 6 e 7).

**TABELA 4.** Composição bromatológica do Brachiário (*Brachiaria brizantha*) em função da idade de corte.

IDADE (DIAS)	COMPOSIÇÃO*											
	MS (%)	PB (%)	EE (%)	FDN (%)	FDA (%)	LIG. (% na MS)	SIL (% na MS)	CIN. (% na MS)	Ca (%)	P (%)	NDT (%)	ELL (%)
30	19,33	11,79	4,55	81,83	40,58	5,33	1,00	10,68	0,94	0,47	57,29	1,26
60	21,49	10,61	4,04	83,75	43,55	5,60	1,67	10,28	0,71	0,47	54,98	1,17
90	25,99	9,68	4,13	83,50	44,32	6,28	1,78	8,93	0,67	0,43	54,38	1,14
120	27,83	9,18	3,94	84,41	47,05	6,64	1,99	7,93	0,58	0,39	52,25	1,07
150	27,02	8,17	3,62	84,97	48,15	6,98	2,34	7,61	0,55	0,35	51,39	1,04
180	26,57	6,90	3,26	82,97	51,88	7,48	2,87	7,21	0,54	0,32	48,49	0,94
210	32,17	6,70	3,44	83,14	53,62	8,46	3,88	7,06	0,51	0,32	47,14	0,89
240	30,05	7,26	3,60	81,81	54,47	8,66	4,05	6,82	0,50	0,30	46,47	0,87
270	32,76	7,11	3,40	82,37	55,09	12,78	5,28	6,51	0,46	0,29	45,98	0,85
300	32,84	8,75	3,52	80,10	55,64	13,38	5,96	5,66	0,43	0,29	45,56	0,83
330	32,09	8,08	3,38	77,72	56,34	13,98	7,32	5,59	0,37	0,27	45,01	0,81
360	34,28	9,35	3,78	75,83	57,36	14,97	8,39	5,36	0,28	0,16	44,22	0,78
<b>MÉDIA</b>	<b>28,54</b>	<b>8,63</b>	<b>3,72</b>	<b>81,87</b>	<b>50,67</b>	<b>9,21</b>	<b>3,88</b>	<b>7,47</b>	<b>0,55</b>	<b>0,34</b>	<b>49,43</b>	<b>0,97</b>

\* Médias Observadas

**TABELA 5.** Equações de regressão e coeficiente de determinação para a composição do Brachiário (*Brachiaria brizantha*) em função da idade de corte.

Composição	Equações de regressão*	Coeficiente de determinação (R <sup>2</sup> )
MS	$Y = 17,6581 + 0,0831X - 0,0001X^2$	0,9126
PB	$Y = 13,6024 - 0,0566X + 0,0001X^2$	0,9217
EE	$Y = 4,8364 - 0,0115X + 0,00002X^2$	0,8593
FDN	$Y = 80,9275 + 0,0474X - 0,0002X^2$	0,9515
FDA	$Y = 40,6702 + 0,0513X$	0,9448
LIG	$Y = 3,12 + 0,0312X$	0,9082
SIL	$Y = -0,3214 + 0,0215X$	0,9397
CIN	$Y = 10,4972 - 0,0155X$	0,9292
Ca	$Y = 0,8347 - 0,0015X$	0,8815
P	$Y = 0,4927 - 0,00079X$	0,9135
NDT	$Y = 57,2182 - 0,0399X$	0,9447
ELL	$Y = 1,2501 - 0,0014X$	0,9468

\* "Y" Corresponde à estimativa dos teores de MS para o ajuste de regressão das médias observadas e "X" corresponde as idades de corte estudadas.



**TABELA 6.** Composição bromatológica da Decumbens Africana (*Brachiaria decumbens*) em função da idade de corte.

IDADE (DIAS)	COMPOSIÇÃO*											
	MS (%)	PB	EE	FDN	FDA	LIG.	SIL	CIN.	Ca	P	NDT	ELL
30	21,21	10,54	3,42	77,93	37,55	4,48	1,22	10,45	0,88	0,69	59,66	1,34
60	25,75	9,58	3,47	79,96	40,04	5,95	1,52	8,68	0,78	0,55	57,71	1,27
90	29,52	7,48	3,31	82,59	44,07	6,72	1,83	8,60	0,76	0,51	54,57	1,56
120	28,99	6,59	3,69	87,01	45,77	7,12	1,98	8,25	0,73	0,48	53,25	1,11
150	31,35	6,10	3,20	87,89	47,25	7,27	2,26	7,65	0,72	0,45	52,10	1,07
180	32,63	6,50	3,09	87,83	50,38	7,71	2,43	7,62	0,66	0,43	49,66	0,98
210	36,43	7,32	2,84	86,62	51,07	7,97	2,86	7,09	0,63	0,41	49,12	0,96
240	34,81	6,51	2,49	85,77	51,97	10,06	4,21	6,68	0,59	0,39	48,42	0,94
270	36,53	5,93	2,87	83,82	54,23	12,50	5,28	6,66	0,57	0,39	46,66	0,87
300	38,78	8,05	2,69	81,87	55,10	13,85	6,11	6,59	0,53	0,36	45,97	0,85
330	38,33	6,69	2,09	80,31	56,32	15,09	7,07	6,50	0,36	0,35	45,03	0,81
360	35,52	7,53	2,16	79,88	57,60	15,50	7,41	5,89	0,21	0,29	44,04	0,78
<b>MÉDIA</b>	<b>32,49</b>	<b>7,40</b>	<b>2,94</b>	<b>83,46</b>	<b>49,28</b>	<b>9,52</b>	<b>3,68</b>	<b>7,56</b>	<b>0,62</b>	<b>0,44</b>	<b>50,52</b>	<b>1,05</b>

\* Médias Observadas

**TABELA 7.** Equações de regressão e coeficiente de determinação para a composição da Decumbens Africana (*Brachiaria decumbens*) em função da idade de corte.

Composição	Equações de regressão*	Coefficiente de determinação (R <sup>2</sup> )
MS	$Y = 18,6907 + 0,1165X - 0,0002X^2$	0,9470
PB	$Y = 18,6907 + 0,1165X - 0,0002X^2$	0,7372
EE	$Y = 3,5395 - 0,0008X - 0,000009X^2$	0,8550
FDN	$Y = 74,492 + 3,8668X - 0,2985X^2$	0,8771
FDA	$Y = 37,8801 + 0,058450X$	0,9653
LIG	$Y = 2,9490 + 0,0337X$	0,9283
SIL	$Y = -0,2060 + 0,0199X$	0,9200
CIN	$Y = 9,7175 - 0,0110X$	0,8893
Ca	$Y = 0,9346 - 0,0016X$	0,8892
P	$Y = 0,6205 - 0,0009X$	0,8777
NDT	$Y = 59,3909 - 0,0455X$	0,9653
ELL	$Y = 1,3276 - 0,0016X$	0,9646

\* "Y" Corresponde à estimativa dos teores de MS para o ajuste de regressão das médias observadas e "X" corresponde as idades de corte estudadas.

Vários autores relatam que, o aumento do teor de MS, a redução no teor de PB e aumento da fibra bruta, à medida que a planta tende a completar seu ciclo fisiológico, é fenômeno comum a todas as espécies forrageiras (Grieve e Osbourn, 1965; Rocha, 1968; Vincent-Chandler et al., 1972; Loch, 1977; Rocha, 1979). Estes resultados assemelham-se aos obtidos neste trabalho, uma vez que foi verificado o mesmo comportamento para o Brachiário e Decumbens Africana, podendo também verificar que após o seu primeiro ciclo fisiológico, ocorreu variação nos teores dos nutrientes. Este fato possivelmente se deve à rebrota que ocorre após a planta atingir o seu pico de produção. Posteriormente, as amostras obtidas continham parte da rebrota e parte de material em senescência, provindo do primeiro ciclo fisiológico da forragem. Portanto, como pode ser observado nas Tabelas 4 e 6, após este estágio, ocorre variação nos teores nutricionais (decréscimo ou acréscimo) conforme as características de cada gramínea em função do avanço da idade.

Rosa (1982), estudando a produção de MS e o valor nutritivo de *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria ruziziensis* em diferentes idades de corte (60, 90 e 120 dias), observou que os teores de MS aumentaram com a idade das plantas de 28,92 para 31,31% e de 25,61 para 30,69%, respectivamente, para as gramíneas. O mesmo autor verificou que os teores de PB decresceram, justificando-se pela variação nas porcentagens de folhas, hastes e material morto das plantas. Neste trabalho, os comportamentos do Brachiário e Decumbens Africana foram semelhantes.

Segundo alguns autores (Butterworth, 1964; Butler e Bailey, 1973; Bleasdale, 1977), ocorre decréscimo de proteínas, lipídeos e carboidratos solúveis, ocorrendo ainda a elevação da porcentagem dos constituintes da parede celular e sua lignificação. Este decréscimo pode ser explicado pelas alterações fisiológicas que caracterizam o desenvolvimento das plantas forrageiras, ocorrendo mudanças no citoplasma das células.

Soneji et al. (1972) verificaram que o conteúdo de PB foi mais alto na fase de crescimento do que nas fases de florescimento e frutificação e, ainda, que com o conteúdo de fibra bruta ocorreu o inverso, quando estudaram a produção e a composição química da *B. ruziziensis*, do *Choris gayana* e *Setaria sphacelata*.

Vincent-Chandler et al. (1972) observaram que o conteúdo de PB da *B. ruziziensis* diminuiu de 6,4 para 5,1% e que os teores de MS aumentaram de 24,0 para 30,0% quando os intervalos de corte eram aumentados de 60 para 90 dias. Da mesma forma, Arroyo-Aguilu e Coward-Lord (1973) encontraram teores de 10,8; 9,3 e 7,2% para PB, observando ainda a variação de 32,0; 32,4 e 33,3% para fibra bruta, respectivamente para os intervalos de corte de 40-46, 54-60 e 68-74.

#### 4.1.2 *Cynodon* - Coastcross e Tifton 85

A análise de variância revelou significância ( $P < 0,05$ ) para a interação da gramínea e a idade de corte em relação aos nutrientes estudados (anexo A).

Os valores observados obtidos para a composição química dos *Cynodon* e suas respectivas equações de regressão encontram-se nas Tabelas 8 a 11.

Da mesma forma que para as brachiarias, ocorreu aumento do teor de MS, do Coastcross e Tifton 85 com o avanço da idade de 30 a 360 dias, sendo que os mesmos responderam de forma quadrática. Para os teores de PB, EE e FDN, os dados responderam de forma quadrática, porém houve um decréscimo não constante à medida que ocorreu o avanço da idade. Com relação aos teores de FDA, lignina e sílica, os mesmos se comportaram de forma linear, com acréscimo constante, enquanto os teores de cinzas, Ca, P, NDT e ELL se comportaram de forma linear, porém com um decréscimo constante (Tabelas 8 a 11).

**TABELA 8.** Composição bromatológica do Coastcross (*Cynodon dactylon* x *Cynodon nlemfuensis*) em função da idade de corte.

IDADE (DIAS)	COMPOSIÇÃO*											
	MS (%)	PB (%)	EE (%)	FDN (%)	FDA (%)	LIG. (% na MS)	SIL. (% na MS)	CIN. (% na MS)	Ca (%)	P (%)	NDT (%)	ELL (%)
30	26,02	12,84	3,57	85,07	40,62	4,50	0,64	9,60	0,53	0,43	57,26	1,25
60	27,20	10,51	3,45	85,21	41,52	5,20	1,75	7,22	0,50	0,41	56,56	1,23
90	28,96	9,69	3,39	86,79	42,10	5,80	2,09	7,14	0,49	0,37	56,10	1,21
120	28,82	10,34	3,67	87,17	43,39	6,05	2,26	6,99	0,48	0,31	55,11	1,18
150	31,72	7,54	3,72	88,81	46,69	6,08	2,56	6,96	0,45	0,30	52,53	1,08
180	35,06	6,34	3,70	88,78	48,37	6,39	2,82	6,04	0,41	0,29	51,23	1,04
210	38,35	7,60	3,33	87,42	49,76	6,90	3,23	6,01	0,38	0,27	50,13	1,00
240	37,81	8,38	3,23	86,91	50,51	7,63	3,63	5,95	0,37	0,26	49,55	0,98
270	35,84	5,93	3,06	85,91	51,03	11,13	4,28	5,81	0,35	0,25	49,15	0,96
300	34,02	7,95	2,95	85,51	52,31	12,51	4,81	5,69	0,33	0,24	48,16	0,93
330	36,69	7,05	2,82	85,58	53,04	12,60	5,14	5,44	0,30	0,22	47,58	0,91
360	38,19	8,87	2,59	84,99	54,39	13,93	6,19	4,43	0,26	0,21	46,53	0,87
<b>MÉDIA</b>	<b>33,22</b>	<b>8,59</b>	<b>3,29</b>	<b>86,51</b>	<b>47,81</b>	<b>8,23</b>	<b>3,28</b>	<b>6,44</b>	<b>0,40</b>	<b>0,30</b>	<b>51,66</b>	<b>1,05</b>

\* Médias Observadas

**TABELA 9.** Equações de regressão e coeficiente de determinação para a composição do Coastcross (*Cynodon dactylon* x *Cynodon nlemfuensis*) função da idade de corte.

Composição	Equações de regressão*	Coefficiente de determinação (R <sup>2</sup> )
MS	$Y = 22,4150 + 0,0896X - 0,0001X^2$	0,8510
PB	$Y = 14,1951 - 0,0581X + 0,0001X^2$	0,7964
EE	$Y = 3,3865 + 0,0037X - 0,00002X^2$	0,8961
FDN	$Y = 83,8518 + 0,0421X - 0,0001X^2$	0,7260
FDA	$Y = 39,224773 + 0,044020X$	0,9690
LIG	$Y = 2,5912 + 0,0289X$	0,8790
SIL	$Y = 0,4536 + 0,0145X$	0,9689
CIN	$Y = 8,5284 - 0,0107X$	0,8107
Ca	$Y = 0,5580 - 0,0008X$	0,9900
P	$Y = 0,4205 - 0,0006X$	0,9226
NDT	$Y = 58,3437 - 0,0343X$	0,9690
ELL	$Y = 1,2913 - 0,0012X$	0,9695

\* "Y" Corresponde à estimativa dos respectivos nutrientes para o ajuste de regressão às médias observadas e "X" corresponde às idades de corte estudadas.

TABELA 10. Composição bromatológica do Tifton 85 (*Cynodon spp*) em função da idade de corte.

IDADE (DIAS)	COMPOSIÇÃO*											
	MS (%)	PB (%)	EE (%)	FDN (%)	FDA (%)	LIG (%)	SIL (%)	CIN (%)	Ca (%)	P (%)	NDT (%)	ELL (%)
30	25,86	11,46	3,67	89,19	42,17	4,80	0,24	9,52	0,54	0,25	56,05	1,21
60	26,03	10,86	3,57	91,23	43,98	5,59	0,98	8,58	0,52	0,22	54,64	1,16
90	28,71	9,60	2,82	91,10	45,86	6,14	1,37	7,72	0,48	0,22	53,18	1,11
120	34,67	7,57	2,70	92,36	46,96	6,51	1,75	5,87	0,47	0,21	52,32	1,08
150	36,12	6,86	2,87	92,29	48,92	6,83	2,27	5,44	0,44	0,20	50,79	1,02
180	36,45	6,54	2,65	91,01	51,62	7,78	2,51	5,26	0,42	0,20	48,69	0,94
210	39,27	7,15	2,18	90,73	52,14	8,32	2,70	5,07	0,40	0,19	48,29	0,93
240	37,62	7,84	2,38	90,64	52,56	9,80	2,95	4,99	0,38	0,18	47,96	0,92
270	37,02	5,74	2,19	89,12	53,98	11,63	4,15	4,72	0,36	0,17	46,85	0,88
300	36,74	6,72	2,09	87,11	56,17	12,92	5,26	4,33	0,35	0,17	45,15	0,82
330	36,42	6,68	2,47	85,55	56,38	13,95	6,81	4,23	0,33	0,15	44,98	0,81
360	35,60	8,11	2,78	85,43	58,01	14,63	8,19	3,99	0,25	0,15	43,72	0,77
MÉDIA	34,21	7,93	2,70	89,65	50,73	9,08	3,27	5,81	0,41	0,19	49,39	0,97

\* Médias Observadas

TABELA 11. Equações de regressão e coeficiente de determinação para a composição do Tifton 85 (*Cynodon spp*) função da idade de corte.

Composição	Equações de regressão*	Coefficiente de determinação (R <sup>2</sup> )
MS	$Y = 20,3556 + 0,1405X - 0,0003X^2$	0,9245
PB	$Y = 13,2351 - 0,0549X + 0,0001X^2$	0,8687
EE	$Y = 4,1686 - 0,0150X + 0,00003X^2$	0,8683
FDN	$Y = 88,71 + 1,2872X - 0,1372X^2$	0,9351
FDA	$Y = 41,535758 + 0,047139X$	0,9824
LIG	$Y = 3,0324 + 0,0310X$	0,9554
SIL	$Y = -0,8604 + 0,0212X$	0,9011
CIN	$Y = 8,7857 - 0,0153X$	83,57
Ca	$Y = 0,5574 - 0,0008$	0,9630
P	$Y = 0,2467 - 0,0003X$	0,9714
NDT	$Y = 56,5397 - 0,0367X$	0,9825
ELL	$Y = 1,2269 - 0,0013X$	0,9809

\* "Y" Corresponde à estimativa dos respectivos nutrientes para o ajuste de regressão às médias observadas e "X" corresponde às idades de corte estudadas.



trabalho uma vez que o teor de FDN teve acréscimo até a idade 180 dias, havendo posteriormente, uma pequena redução nos seus valores.

#### 4.1.3. Capim Gordura

Houve efeito ( $P < 0,05$ ) para interação da gramínea e idade de corte em relação aos nutrientes estudados (anexo A).

Os valores observados para a composição química do Capim Gordura e suas respectivas equações de regressão encontram-se, respectivamente, nas Tabelas 12 a 13.

Novamente, nota-se comportamento semelhante aos das demais gramíneas em relação aos teores de MS, que responderam de forma quadrática, ocorrendo um acréscimo não constante, sendo que os teores de PB também decresceram de forma não constante, como já havia sido observado para brachiarias e cynodon. Para os teores de FDN, ocorreu acréscimo constante, diferindo das demais gramíneas nas quais houve decréscimo. Porém, verifica-se comportamento atípico com relação aos teores de EE, que apresentaram um acréscimo não constante.

No caso do teor de EE, esperava-se este comportamento, uma vez que é característica comum a esta gramínea apresentar teores mais elevados de EE quando comparados as forrageiras em estudo. Com relação ao fato dos teores de FDN aumentarem com a idade da planta, explica-se pela fisiologia da planta, que embora tenha vigor de rebrota bastante baixo, apresenta, após o término do seu ciclo fisiológico, grande quantidade de material seco (secnescência). Com relação aos demais nutrientes, todos responderam de forma linear; porém, a FDA, lignina e sílica cresceram de forma constante, enquanto os teores de cinzas, Ca, P, NDT e ELL decresceram de forma constante (Tabelas 14 e 15).

**TABELA 12.** Composição bromatológica do Capim Gordura (*Melinis minutiflora*) em função da idade de corte.

IDADE (DIAS)	COMPOSIÇÃO*											
	MS (%)	PB	EE	FDN	FDA	LIG.	SIL	CIN.	Ca	P	NDT	ELL
30	22,05	9,22	2,54	82,25	40,61	4,90	0,55	8,12	0,69	0,52	57,27	1,26
60	25,04	8,26	4,13	83,49	42,65	6,12	1,12	7,20	0,61	0,46	55,68	1,20
90	26,85	6,59	5,19	84,04	45,08	6,28	1,25	6,97	0,57	0,38	53,79	1,13
120	28,79	6,28	5,62	90,19	46,26	6,87	1,40	6,25	0,47	0,33	52,87	1,10
150	30,76	5,19	5,40	92,46	52,41	7,12	1,64	5,82	0,41	0,30	48,08	0,92
180	30,45	5,77	5,16	92,13	55,59	7,85	1,97	5,56	0,38	0,29	45,59	0,83
210	33,84	7,04	5,21	89,66	57,10	8,29	2,48	5,53	0,36	0,28	44,42	0,79
240	34,75	5,19	5,30	93,62	59,60	10,10	5,35	5,27	0,35	0,27	42,48	0,72
270	33,07	4,91	5,26	90,75	60,69	12,92	5,88	4,68	0,33	0,26	41,63	0,69
300	33,85	5,71	3,64	91,38	62,13	13,15	6,72	4,58	0,31	0,25	40,50	0,65
330	37,22	6,16	2,80	90,86	63,39	13,46	7,17	4,44	0,29	0,23	39,52	0,62
360	34,16	6,47	2,81	86,17	64,39	13,84	8,51	4,07	0,14	0,15	38,75	0,59
<b>MÉDIA</b>	<b>30,90</b>	<b>6,40</b>	<b>4,42</b>	<b>88,92</b>	<b>54,16</b>	<b>9,24</b>	<b>3,67</b>	<b>5,71</b>	<b>0,41</b>	<b>0,31</b>	<b>46,72</b>	<b>0,88</b>

\* Médias Observadas

**TABELA 13.** Equações de regressão e coeficiente de determinação para a composição do Capim Gordura (*Melinis minutiflora*) função da idade de corte.

Composição	Equações de regressão*	Coeficiente de determinação (R <sup>2</sup> )
MS	$Y = 19,7019 + 0,0916X - 0,0001X^2$	0,9449
PB	$Y = 10,0232 - 0,0391X + 0,00008X^2$	0,7665
EE	$Y = 4,1116 + 0,0013X - 0,00002X^2$	0,8602
FDN	$Y = 77,3123 + 0,1315X - 0,0003X^2$	0,8274
FDA	$Y = 39,090455 + 0,077267X$	0,9597
LIG	$Y = 3,5101 + 0,0294X$	0,9353
SIL	$Y = -1,2047 + 0,0250X$	0,9088
CIN	$Y = 7,8772 - 0,0111X$	0,9510
Ca	$Y = 0,6745 - 0,0014X$	0,9223
P	$Y = 0,4766 - 0,0009X$	0,8650
NDT	$Y = 58,4477 - 0,0601X$	0,9597
ELL	$Y = 1,2951 - 0,0021X$	0,9571

\* "Y" Corresponde à estimativa dos respectivos nutrientes para o ajuste de regressão às médias observadas e "X" corresponde às idades de corte estudadas.



Silva e Gomide (1967) encontraram, para os capins Sempre-verde e Gordura, aumento linear no teor de MS, quando a idade aumentou de 60 para 240 dias.

Gonçalves (1985), trabalhando com três gramíneas tropicais, verificou que a idade de corte foi o fator mais relevante no aumento do teor de MS. Os aumentos verificados foram de 22,3; 23,4 e 22,3% aos 21 dias, para 31,1; 31,5 e 29,3% aos 63 dias de idade, respectivamente para os capins Gamba, Quicúio da Amazônia e Setária. O mesmo autor observou que os maiores teores de MS foram obtidos em épocas que coincidiram com as menores precipitações durante o período experimental. Este fato não foi verificado no presente trabalho, no qual houve, como já mencionado anteriormente, um aumento até os 150 dias de idade, e após ocorreu algumas oscilações em função da contribuição da rebrota que ocorreu após o final do primeiro ciclo da planta. Nota-se (Tabela 12) que mesmo ocorrendo estas oscilações, verifica-se que o aumento no teor de MS ainda continuou.

Os valores de EE encontrados neste experimento podem ser observados na Tabela 12, através da qual se nota um acréscimo de 2,54%, com a idade de 30 dias, para 2,81% de EE, para idade de 360 dias. Alcântara e Bufarah (1980) encontraram valores para o EE nos capins Jaraguá, Gordura, Estrela e Rhodes com idade de 3 semanas, respectivamente de 1,1; 1,7; 1,9 e 1,2%. Valores menores do que os encontrados neste experimento uma vez que o teor de EE com 30 dias foi de 2,54%.

Segundo Próspero e Peixoto (1972), os teores de N, P, K tendem a decrescer com o aumento de idade, enquanto Ca e Mg apresentam variações sem tendência definitiva ou com pequena tendência a aumentar. As tendências verificadas no presente experimento não se assemelham a este relato, uma vez que ocorreu uma queda nos teores deste dois minerais, o que, segundo Gomide

(1976), esta queda nos teores de minerais com a idade das plantas resulta de um efeito de diluição na matéria seca, além de outras causas como diminuição da capacidade da planta em absorver nutrientes do solo e variação da relação caule/folha. O mesmo autor relata, ainda, que a composição mineral das forrageiras varia com a idade da planta, disponibilidade de nutrientes do solo, estação do ano, sucessão de cortes ou diferenças inerente às espécies e variedades.

#### 4.2 Fracionamento do nitrogênio e proteína

Através da análise de variância, observou-se efeito ( $P < 0,05$ ) para a interação das gramíneas e idade de corte em relação ao fracionamento do nitrogênio total e proteína bruta (Anexo A).

Os valores obtidos para o fracionamento do nitrogênio e proteína das gramíneas (Brachiarão, Decumbens Africana, Coastcross, Tifton 85 e Capim Gordura) e suas respectivas equações de regressão encontram-se nas Tabelas 14 a 23. Nota-se, de forma geral, que para todas as gramíneas em estudo, ocorreu decréscimo não constante (efeito quadrático) para os teores de N TOTAL e N-CC. Com relação aos teores de NFDN e NFDA, ocorreu acréscimo constante (efeito linear), enquanto para os teores de NNP e NSOL, nota-se decréscimo constante (Tabelas 16 a 25).

No caso do Brachiarão, 52,74% do Ntotal estão ligados a FDN, 47,26% estão presentes no conteúdo celular (N-CC), 41,27% estão ligados à FDA, sendo que para o NNP e NSOL os valores médios encontrados foram, respectivamente, de 29,71% e 28,00% do Ntotal. Para as demais gramíneas (Coastcross, Tifton 85, Gordura e Decumbens Africana), as proporções foram: Coastcross - 57,93; 42,07; 47,07; 11,48; 13,28%; Tifton 85 - 59,39; 40,61; 56,17; 32,28; 13,21%; Gordura - 59,82; 40,18; 57,14; 25,49; 22,55 e Decumbens Africana - 58,50;

41,50; 49,69; 27,86; 20,85% respectivamente para NFDN, N-CC, NFDA, NNP e NSOL correspondente aos valores médios como pode ser observado nas Tabelas de 14, 16, 18, 20 e 22. Nota-se, também, que à medida que ocorre o avanço da idade, a associação do N a FDN e FDA aumenta.

Lima et al. (1999), avaliando o fracionamento do nitrogênio em gramíneas forrageiras tropicais e subtropicais, entre elas o Tifton 85, observaram aproximadamente 40% das NTOTAL das gramíneas associados a FDN, valor inferior aos encontrados neste trabalho.

Relatos sobre o decréscimo de nitrogênio em gramíneas tropicais com a maturidade da planta são bem documentado por Van Soest (1982), fato, também observado neste trabalho (Tabela 16 a 25).

TABELA 14. Fracionamento do nitrogênio e da proteína do Brachiário (*Brachiaria brizantha*) em função da idade de corte.

IDADE (DIAS)	PB (%MS)	FRACIONAMENTO*							
		NITROGÊNIO						PROTEÍNA	
		N-TOTAL <sup>1</sup> (% MS)	NFDN	N-CC <sup>2</sup>	NFDA	NNP	NSOL	PBFDN (%MS)	PBCC (%MS)
30	11,79	1,89 (100%)	0,48 (25,45%)	1,41 (74,55%)	0,41 (21,73%)	0,98 (51,92%)	0,76 (40,29%)	3,00	8,79
60	10,61	1,70 (100%)	0,53 (31,22%)	1,17 (68,78%)	0,45 (26,51%)	0,73 (43,07%)	0,59 (34,75%)	3,32	7,29
90	9,68	1,55 (100%)	0,57 (36,80%)	0,98 (63,20%)	0,48 (30,99%)	0,57 (36,62%)	0,51 (32,93%)	3,57	6,11
120	9,18	1,47 (100%)	0,62 (42,21%)	0,85 (57,79%)	0,51 (34,72%)	0,50 (33,76%)	0,50 (34,04%)	3,87	5,32
150	8,17	1,31 (100%)	0,68 (52,02%)	0,63 (47,98%)	0,51 (39,01%)	0,43 (32,59%)	0,46 (35,19%)	4,24	3,93
180	6,90	1,10 (100%)	0,72 (65,22%)	0,38 (34,78%)	0,52 (47,10%)	0,32 (29,36%)	0,44 (39,86%)	5,52	2,38
210	6,70	1,07 (100%)	0,82 (76,49%)	0,25 (23,51%)	0,54 (50,37%)	0,29 (27,03%)	0,38 (35,45%)	5,14	1,56
240	7,26	1,16 (100%)	0,76 (65,43%)	0,40 (34,57%)	0,59 (50,79%)	0,28 (23,76%)	0,34 (29,27%)	4,73	2,53
270	7,11	1,14 (100%)	0,76 (66,81%)	0,38 (33,19%)	0,63 (55,38%)	0,23 (19,99%)	0,28 (24,61%)	4,75	2,35
300	8,75	1,40 (100%)	0,84 (60,00%)	0,56 (40,00%)	0,66 (47,14%)	0,24 (17,11%)	0,21 (15,00%)	5,23	3,52
330	8,08	1,29 (100%)	0,99 (76,58%)	0,30 (23,42%)	0,74 (57,24%)	0,20 (15,15%)	0,13 (10,06%)	6,14	1,94
360	9,35	1,50 (100%)	0,97 (64,84%)	0,53 (35,16%)	0,80 (53,48%)	0,20 (13,14%)	0,04 (2,677%)	6,02	3,33
<b>MÉDIA</b>	<b>8,63</b>	<b>1,38 (100%)</b>	<b>0,73 (52,74%)</b>	<b>0,65 (47,26%)</b>	<b>0,57 (41,27%)</b>	<b>0,41 (29,71%)</b>	<b>0,39 (28,00%)</b>	<b>4,63</b>	<b>4,09</b>

\* Médias Observadas

<sup>1</sup> NTOTAL = PB/6,25

<sup>2</sup> N-CC = PBCC/6,25

**TABELA 15.** Equações de regressão e coeficiente de determinação para o fracionamento do nitrogênio e proteína do Brachiário (*Brachiaria brizantha*) em função da idade de corte.

Composição	Equações de regressão	Coefficiente de determinação (R <sup>2</sup> )
PB	$Y = 13,6024 - 0,0566X + 0,0001X^2$	0,9217
N TOTAL	$Y = 2,1764 - 0,0091X + 0,00002X^2$	0,9217
NFDN	$Y = 0,3639 + 0,0010X$	0,9318
N-CC	$Y = 1,7310 - 0,01050X + 0,00002X^2$	0,9337
NFDA	$Y = 0,4460 + 0,0014X$	0,9357
NNP	$Y = 49,3510 - 0,1063X$	0,9615
NSOL	$Y = 0,7444 - 0,0018X$	0,9602
PBFDN	$Y = 3,12 + 0,0312X$	0,9617
PBCC	$Y = 10,8219 - 0,0658X + 0,0001X^2$	0,9322

\* "Y" Corresponde à estimativa dos respectivos nutrientes para o ajuste de regressão às médias observadas e "X" corresponde às idades de corte estudadas.

TABELA 16. Fracionamento do nitrogênio e da proteína do Coastcross (*Cynodon dactylon* x *Cynodon nlemfuensis*) em função da idade de corte.

IDADE (DIAS)	PB (%MS)	FRACIONAMENTO*							PROTEÍNA	
		NITROGÊNIO					NSOL		PBFDN (%MS)	PBCC (%MS)
		N-TOTAL <sup>1</sup> (%MS)	NFDN	N-CC <sup>2</sup>	NFDA	NNP	NSOL			
					(% do total)					
30	12,84	2,05 (100%)	0,59 (28,72%)	1,46 (71,28%)	0,48 (23,36%)	1,00 (48,51%)	0,37 (18,01%)	3,71	9,12	
60	10,51	1,68 (100%)	0,62 (36,87%)	1,06 (63,13%)	0,50 (29,73%)	0,75 (44,53%)	0,28 (16,65%)	3,85	6,66	
90	9,69	1,55 (100%)	0,64 (41,28%)	0,91 (58,72%)	0,50 (32,25%)	0,61 (39,14%)	0,27 (17,41%)	4,01	5,68	
120	10,34	1,65 (100%)	0,71 (42,92%)	0,94 (57,08%)	0,51 (30,83%)	0,55 (33,45%)	0,23 (13,90%)	4,42	5,93	
150	7,54	1,21 (100%)	0,72 (59,68%)	0,49 (40,32%)	0,56 (46,42%)	0,36 (30,24%)	0,20 (16,58%)	4,51	3,04	
180	6,34	1,01 (100%)	0,75 (73,94%)	0,26 (26,06%)	0,66 (65,06%)	0,29 (28,10%)	0,18 (17,74%)	4,64	1,70	
210	7,60	1,22 (100%)	0,76 (62,50%)	0,46 (37,50%)	0,64 (52,63%)	0,32 (26,55%)	0,16 (13,16%)	4,74	2,87	
240	8,38	1,34 (100%)	0,82 (61,16%)	0,52 (38,84%)	0,65 (48,48%)	0,35 (25,90%)	0,14 (10,44%)	5,12	3,25	
270	5,93	0,95 (100%)	0,89 (93,80%)	0,06 (6,20%)	0,72 (75,89%)	0,24 (25,22%)	0,13 (13,70%)	5,60	0,33	
300	7,95	1,27 (100%)	0,94 (73,90%)	0,33 (26,10%)	0,75 (58,96%)	0,27 (21,51%)	0,10 (7,86%)	5,85	2,11	
330	7,05	1,13 (100%)	0,98 (86,88%)	0,15 (13,12%)	0,83 (73,58%)	0,19 (17,21%)	0,07 (6,21%)	6,12	0,93	
360	8,87	1,42 (100%)	1,13 (79,62%)	0,29 (20,38%)	0,96 (67,64%)	0,16 (11,48%)	0,06 (4,23%)	7,01	1,86	
<b>MÉDIA</b>	<b>8,59</b>	<b>1,37(100%)</b>	<b>0,80 (57,93%)</b>	<b>0,58 (42,07%)</b>	<b>0,65 (47,07%)</b>	<b>0,42 (30,65%)</b>	<b>0,18 (13,28%)</b>	<b>4,97</b>	<b>3,62</b>	

\* Médias observadas.

<sup>1</sup> NTOTAL = PB/6,25

<sup>2</sup> N-CC = PBCC/6,25

**TABELA 17.** Equações de regressão e coeficiente de determinação para o fracionamento do nitrogênio e proteína do Coastcross (*Cynodon dactylon* x *Cynodon nlemfuensis*) em função da idade de corte.

Composição	Equações de regressão	Coefficiente de determinação (R <sup>2</sup> )
PB	$Y = 14,1951 - 0,0581X + 0,0001X^2$	0,7964
N TOTAL	$Y = 2,2710 - 0,0093X + 0,00002X^2$	0,7967
NFDN	$Y = 0,3885 + 0,0013X$	0,9155
N-CC	$Y = 1,6723 - 0,0095X + 0,00002X^2$	0,8902
NFDA	$Y = 0,5117 + 0,0015X$	0,9427
NNP	$Y = 48,2354 - 0,0970X$	0,9481
NSQL	$Y = 0,3432 - 0,0008X$	0,9532
PBFDN	$Y = 3,2049 + 0,0090X$	0,9424
PBCC	$Y = 10,4497 - 0,0595X + 0,0001X^2$	0,88,93

\* "Y" Corresponde à estimativa dos respectivos nutrientes para o ajuste de regressão às médias observadas e "X" corresponde às idades de corte estudadas.

TABELA 18. Fracionamento do nitrogênio e da proteína do Tifton 85 (*Cynodon spp*) em função da idade de corte.

IDADE (DIAS)	PB (%MS)	FRACIONAMENTO*							
		NITROGÊNIO					PROTEÍNA		
		N-TOTAL <sup>1</sup> (%MS)	NFDN	N-CC <sup>2</sup>	NFDA	NNP	NSOL	PBFDN (%MS)	PBCC (%MS)
30	11,46	1,83 (100%)	0,51 (27,81)	1,32 (72,19)	0,50 (27,27)	1,13 (61,37)	0,42 (22,91)	3,20	8,27
60	10,86	1,74 (100%)	0,59 (33,95)	1,15 (66,05)	0,58 (33,38)	0,79 (45,56)	0,32 (18,42)	3,66	7,21
90	9,60	1,54 (100%)	0,62 (40,36)	0,92 (59,64)	0,61 (39,71)	0,66 (42,90)	0,25 (16,28)	3,87	5,73
120	7,57	1,21 (100%)	0,65 (53,67)	0,56 (46,33)	0,63 (52,01)	0,42 (34,69)	0,19 (15,69)	4,02	3,55
150	6,86	1,10 (100%)	0,73 (66,51)	0,37 (33,49)	0,65 (59,22)	0,34 (30,76)	0,17 (15,49)	4,53	2,34
180	6,54	1,05 (100%)	0,74 (70,72)	0,31 (29,28)	0,65 (62,12)	0,30 (28,61)	0,17 (16,25)	4,62	1,92
210	7,15	1,14 (100%)	0,76 (66,43)	0,38 (33,57)	0,74 (64,69)	0,30 (25,90)	0,16 (13,99)	4,77	2,38
240	7,84	1,25 (100%)	0,75 (59,79)	0,50 (40,21)	0,75 (59,79)	0,26 (20,91)	0,11 (8,77)	4,70	3,15
270	5,74	0,92 (100%)	0,85 (92,55)	0,07 (7,45)	0,77 (83,84)	0,18 (19,96)	0,08 (8,71)	5,32	0,43
300	6,72	1,08 (100%)	0,91 (84,64)	0,17 (15,36)	0,81 (75,33)	0,19 (18,12)	0,07 (6,51)	5,70	1,02
330	6,68	1,07 (100%)	0,93 (87,01)	0,14 (12,99)	0,89 (83,27)	0,17 (15,66)	0,05 (4,68)	5,83	0,85
360	8,11	1,30 (100%)	1,00 (77,07)	0,30 (22,93)	0,97 (74,75)	0,14 (10,72)	0,02 (1,54)	6,23	1,87
<b>MÉDIA</b>	<b>7,93</b>	<b>1,27 (100%)</b>	<b>0,75 (59,39%)</b>	<b>0,52 (40,61%)</b>	<b>0,71 (56,17%)</b>	<b>0,41 (32,28%)</b>	<b>0,17 (13,21%)</b>	<b>4,70</b>	<b>3,23</b>

\*Médias observadas.

<sup>1</sup> NTOTAL = PB/6,25

<sup>2</sup> N-CC = PBCC/6,25



**TABELA 19.** Equações de regressão e coeficiente de determinação para o fracionamento do nitrogênio e proteína do Tifton 85 (*Cynodon spp*) em função da idade de corte.

Composição	Equações de regressão	Coeficiente de determinação (R <sup>2</sup> )
PB	$Y = 13,2351 - 0,0549X + 0,0001X^2$	0,8687
N TOTAL	$Y = 2,1171 - 0,0088X + 0,00002X^2$	0,8686
NFDN	$Y = 0,4733 + 0,0012X$	0,9547
N-CC	$Y = 1,6139 - 0,0099X + 0,00002X^2$	0,9138
NFDA	$Y = 0,4874 + 0,0014X$	0,9715
NNP	$Y = 54,7213 - 0,1289X$	0,9156
NSOL	$Y = 0,3642 - 0,0010X$	0,9002
PBFDN	$Y = 3,0504 + 0,0085X$	0,9735
PBCC	$Y = 10,1042 - 0,0622X + 0,0001X^2$	0,9159

\* "Y" Corresponde à estimativa dos respectivos nutrientes para o ajuste de regressão às médias observadas e "X" corresponde às idades de corte estudadas.

TABELA 20. Fracionamento do nitrogênio e da proteína do Capim Gordura (*Melinis munitiflora*) em função da idade de corte.

IDADE (DIAS)	PB (%MS)	FRACIONAMENTO*							
		NITROGÊNIO						PROTEÍNA	
		N-TOTAL <sup>1</sup> (%MS)	NFDN	N-CC <sup>2</sup>	NFDA	NNP	NSOL	PBFDN (%MS)	PBCC (%MS)
30	9,22	1,48 (100%)	0,38 (25,76%)	1,10 (74,24%)	0,36 (24,40%)	0,65 (43,99%)	0,51 (34,57%)	2,35	6,88
60	8,26	1,32 (100%)	0,46 (34,81%)	0,86 (65,19%)	0,48 (36,32%)	0,49 (36,81%)	0,34 (25,73%)	2,83	5,43
90	6,59	1,05 (100%)	0,49 (46,47%)	0,56 (53,53%)	0,50 (47,42%)	0,33 (31,22%)	0,32 (30,35%)	3,04	3,55
120	6,28	1,00 (100%)	0,54 (53,74%)	0,46 (46,26%)	0,51 (50,76%)	0,25 (24,45%)	0,30 (29,86%)	3,36	2,92
150	5,19	0,83 (100%)	0,58 (69,85%)	0,25 (30,15%)	0,52 (62,62%)	0,19 (23,26%)	0,28 (33,72%)	3,57	1,62
180	5,77	0,92 (100%)	0,61 (66,07%)	0,31 (33,93%)	0,56 (60,66%)	0,21 (23,00%)	0,24 (26,00%)	3,77	2,00
210	7,04	1,13 (100%)	0,62 (55,04%)	0,51 (44,96%)	0,60 (53,27%)	0,25 (22,32%)	0,21 (18,64%)	3,90	3,14
240	5,19	0,83 (100%)	0,65 (78,28%)	0,18 (21,72%)	0,62 (74,66%)	0,18 (21,49%)	0,18 (21,68%)	4,03	1,17
270	4,91	0,79 (100%)	0,66 (84,01%)	0,13 (15,99%)	0,65 (82,74%)	0,16 (19,86%)	0,13 (16,55%)	4,09	0,81
300	5,71	0,91 (100%)	0,73 (79,90%)	0,18 (20,10%)	0,73 (79,90%)	0,17 (18,29%)	0,11 (12,04%)	4,54	1,17
330	6,16	0,99 (100%)	0,75 (76,10%)	0,24 (23,90%)	0,74 (75,08%)	0,15 (15,04%)	0,10 (10,15%)	4,67	1,49
360	6,47	1,04 (100%)	0,88 (85,01%)	0,16 (14,99%)	0,75 (72,45%)	0,11 (10,29%)	0,05 (4,83%)	5,50	0,97
<b>MÉDIA</b>	<b>6,40</b>	<b>1,02 (100%)</b>	<b>0,61 (59,82%)</b>	<b>0,41 (40,18%)</b>	<b>0,59 (57,14%)</b>	<b>0,26 (25,49%)</b>	<b>0,23 (22,55%)</b>	<b>3,80</b>	<b>2,60</b>

\*Médias observadas.

<sup>1</sup> NTOTAL = PB/6,25

<sup>2</sup> N-CC = PBCC/6,25

**TABELA 21.** Equações de regressão e coeficiente de determinação para o fracionamento do nitrogênio e proteína do Capim Gordura (*Melinis munitiflora*) em função da idade de corte.

Composição	Equações de regressão	Coeficiente de determinação (R <sup>2</sup> )
PB	$Y = 10,0232 - 0,0391X + 0,00008X^2$	0,7665
N TOTAL	$Y = 1,6043 - 0,0063X + 0,00001X^2$	0,7676
NFDN	$Y = 0,3744 + 0,0011X$	0,9555
N-CC	$Y = 1,2204 - 0,0073X + 0,00001X^2$	0,8767
NFDA	$Y = 0,3677 + 0,0012X$	0,9494
NNP	$Y = 39,7568 - 0,0799X$	0,8714
NSOL	$Y = 0,4545 - 0,0012X$	0,9307
PBFDN	$Y = 2,2850 + 0,0078X$	0,9520
PBCC	$Y = 7,6571 - 0,0457X + 0,00008X^2$	0,8808

\* "Y" Corresponde à estimativa dos respectivos nutrientes para o ajuste de regressão às médias observadas e "X" corresponde às idades de corte estudadas.

**TABELA 22.** Fracionamento do nitrogênio e da proteína da *Decumbens Africana* (*Brachiaria decumbens*) em função da idade de corte.

IDADE (DIAS)	PB (%MS)	FRACIONAMENTO*						PROTEÍNA	
		NITROGÊNIO						PBFND (%MS)	PBCC (%MS)
		N-TOTAL <sup>1</sup> (%MS)	NFDN	N-CC <sup>2</sup>	NFDA	NNP	NSOL		
30	10,54	1,69 (100%)	0,45 (26,68%)	1,24 (73,32%)	0,41 (24,31%)	0,80 (47,68%)	0,63 (37,36%)	2,80	7,75
60	9,58	1,53 (100%)	0,54 (35,23%)	0,99 (64,77%)	0,48 (31,32%)	0,50 (32,74%)	0,49 (31,97%)	3,38	6,20
90	7,48	1,20 (100%)	0,61 (50,97%)	0,59 (49,03%)	0,50 (41,78%)	0,36 (30,42%)	0,38 (31,75%)	3,78	3,70
120	6,59	1,05 (100%)	0,62 (58,80%)	0,43 (41,20%)	0,51 (48,37%)	0,31 (29,01%)	0,33 (31,30%)	3,84	2,75
150	6,10	0,98 (100%)	0,64 (65,57%)	0,34 (34,43%)	0,52 (53,28%)	0,27 (27,95%)	0,24 (24,59%)	3,97	2,11
180	6,50	1,04 (100%)	0,67 (64,42%)	0,37 (35,58%)	0,58 (55,77%)	0,27 (25,61%)	0,22 (21,15%)	4,18	2,32
210	7,32	1,17 (100%)	0,72 (61,48%)	0,45 (38,52%)	0,61 (52,08%)	0,28 (23,91%)	0,19 (16,22%)	4,51	2,81
240	9,51	1,52 (100%)	0,73 (47,98%)	0,79 (52,02%)	0,62 (40,75%)	0,35 (22,71%)	0,17 (11,17%)	4,57	2,94
270	5,93	0,95 (100%)	0,75 (79,05%)	0,20 (20,95%)	0,64 (67,45%)	0,19 (20,44%)	0,14 (14,76%)	4,66	2,27
300	8,05	1,29 (100%)	0,76 (59,01%)	0,53 (40,99%)	0,66 (51,24%)	0,26 (20,10%)	0,09 (6,99%)	4,73	2,31
330	6,69	1,07 (100%)	0,82 (76,61%)	0,25 (23,39%)	0,75 (70,07%)	0,21 (19,49%)	0,07 (6,54%)	5,09	1,59
360	7,53	1,20 (100%)	1,05 (87,15%)	0,15 (12,85%)	0,82 (68,06%)	0,23 (19,03%)	0,03 (2,49%)	6,56	0,96
<b>MÉDIA</b>	<b>7,65</b>	<b>1,22 (100%)</b>	<b>0,70 (56,90%)</b>	<b>0,53 (43,10%)</b>	<b>0,59 (48,33%)</b>	<b>0,34 (27,86%)</b>	<b>0,25 (20,28%)</b>	<b>4,34</b>	<b>3,14</b>

\*Médias observadas.

<sup>1</sup> NTOTAL = PB/6,25

<sup>2</sup> N-CC = PBCC/6,25

**TABELA 23.** Equações de regressão e coeficiente de determinação para o fracionamento do nitrogênio e proteína da Decumbens Africana (*Brachiaria decumbens*) em função da idade de corte.

Composição	Equações de regressão	Coefficiente de determinação (R <sup>2</sup> )
PB	$Y = 18,6907 + 0,1165X - 0,0002X^2$	0,7372
N TOTAL	$Y = 1,8022 - 0,0069X + 0,00002X^2$	0,7077
NFDN	$Y = 0,3814 + 0,0011X$	0,9469
N-CC	$Y = 1,3118 - 0,0075X + 0,00001X^2$	0,7866
NFDA	$Y = 0,4400 + 0,0013X$	0,8593
NNP	$Y = 38,8061 - 0,0635X$	0,8172
NSOL	$Y = 0,5567 - 0,0016X$	0,9140
PBFDN	$Y = 2,7540 + 0,0081X$	0,8607
PBCC	$Y = 8,0248 - 1,3099X + 0,0671X^2$	0,8050

\* "Y" Corresponde à estimativa dos respectivos nutrientes para o ajuste de regressão às médias observadas e "X" corresponde às idades de corte estudadas.

Haag, Bose e Andrade (1967), estudando a absorção de macronutrientes em algumas espécies forrageiras, obtiveram 2,1; 1,71 e 1,09% de N na MS de capim Colônião (parte aérea) aos 28, 56 e 84 dias de idade, respectivamente, resultados semelhante aos valores encontrados neste trabalho, que também apresentou uma redução do Ntotal à medida que avançava e idade de corte.

Vieira (1979) obteve 1,88; 1,71; 2,11 e 1,44% de N na MS de haste e 2,80; 2,84; 3,07 e 2,19% de N na MS de folhas de capim Colônião cortado aos 30, 45, 65 e 75 dias, respectivamente, havendo um relativo aumento, excetuando a última idade, talvez porque o intervalo de corte utilizado foram próximo.

Da mesma forma, Weber e Haag (1984) retiraram amostras em intervalos de 30 dias, dos 30 aos 180 dias após corte de rebaixamento de capim Colônião, cultivar Makueni e observaram redução nos teores com o avanço de idade (1,62; 1,17; 0,87; 0,72; 0,72 e 0,86% de N na MS).

A quantificação do nitrogênio indisponível em detergente neutro (NFDN) é importante para compreender o fracionamento do N em gramíneas tropicais. No presente experimento, Tifton 85 e Gordura tiveram concentrações de NFDN superiores as demais gramíneas, seguidas pelo Coastcross. Estas diferenças podem ser explicadas devido à relação caule/folha baixa, principalmente em idades avançadas, o que não correu com o Brachiarão e Decumbens Africana, que apresentavam esta relação bastante alta, mesmo em idades mais avançadas, fato observado durante o período de coleta de amostras.

### **4.3 Avaliação do valor nutricional das gramíneas em diferentes idades de cortes**

#### **4.3.1 Proteína bruta**

A análise de variância revelou efeito ( $P < 0,05$ ) para interação entre as gramíneas e as idades de cortes, quanto à porcentagem de PB (Anexo A).

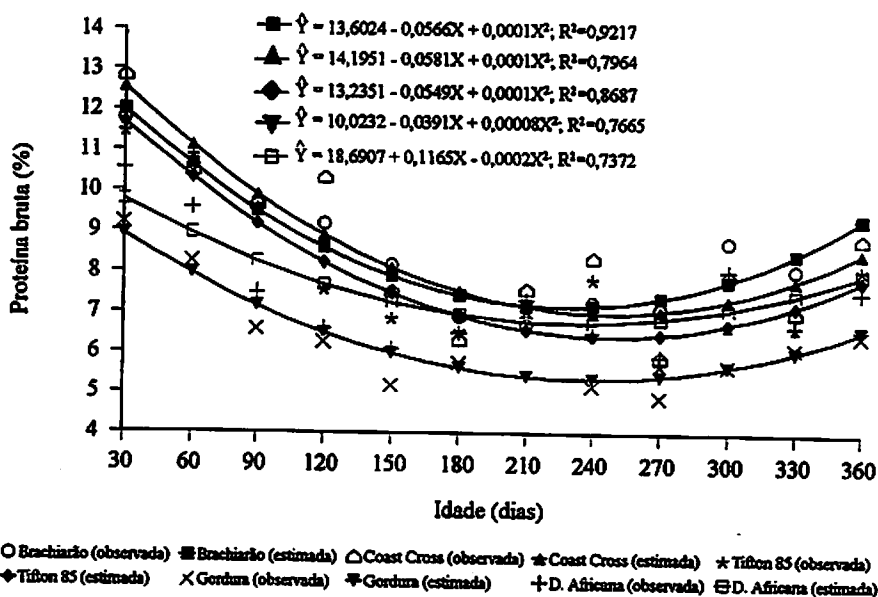
As porcentagens de PB apresentaram efeito quadrático com decréscimo não constante com o avanço da idade de corte (Tabela 24 e Figura 1).

As gramíneas Coastcross, Brachiarão e Tifton 85 apresentaram, consistentemente, maior porcentagem de PB; porém, após a idade de 210 dias, a gramínea Decumbens Africana superou ao Tifton 85 quanto ao teor de PB. Isto provavelmente ocorreu em função da relação caule/folha das mesmas, uma vez que, neste estágio, esta relação para a gramínea Tifton 85 foi baixo.

**TABELA 24.** Equações de regressão e coeficiente de determinação da proteína bruta das gramíneas em função da idade de corte.

Gramíneas	Equações de regressão*	Coefficiente determinação (R <sup>2</sup> )
Brachiário	$Y = 13,6024 - 0,0566X + 0,0001X^2$	0,9217
Coastcross	$Y = 14,1951 - 0,0581X + 0,0001X^2$	0,7964
Tifton 85	$Y = 13,2351 - 0,0549X + 0,0001X^2$	0,8687
Capim Gordura	$Y = 10,0232 - 0,0391X + 0,00008X^2$	0,7665
Decumbens Africana	$Y = 18,6907 + 0,1165X - 0,0002X^2$	0,7372

\* Y = Teor de Proteína Bruta e X = Idade (dias)



**FIGURA 1.** Teor de proteína bruta das gramíneas em função da idade.

O fato de os teores de PB decaírem com o avanço de idade é bastante relatado por vários pesquisadores.

Pedreira e Silveira (1972) estudando o capim Colônião dos 26 aos 152 dias de crescimento, obtiveram teores de 30,7 reduzindo para 7,7% de PB na MS, respectivamente para idade de corte, 25 para 152 dias.

Rocha (1979) encontrou 16,0; 10,4; 7,2 e 6,3% de PB na MS, no capim Green-panic cortado aos 21, 42, 63 e 84 dias de idade, respectivamente, já para o capim Sempre-verde os valores observados foram de 16,3; 13,0; 10,8 e 9,2% de PB na MS em amostras cortadas às mesmas idades de corte.

Por outro lado, Andrade (1987) obteve, em parte aérea de capim Colônião cortado aos 28; 56; 84; 112; 168; 196; 224 e 252 dias de idade, 19,05, 16,20; 12,60; 9,30, 8,95; 5,70; 6,60; 5,70; 6,60; 4,95 e 4,25% de PB, respectivamente. Em lâmina foliar, observou 19,65; 16,75; 13,25; 10,90; 11,95; 8,05; 6,85; 6,95 e 8,20% de PB para as mesmas idade de corte. Os dados encontrados neste experimento se assemelham aos encontrados pelos referido autor, com apenas algumas variação nos teores dos nutrientes, devendo-se isto ao fato de que as gramíneas em estudo são diferentes e cada uma tem suas características próprias.

#### 4.3.2 Fibra em detergente neutro

Houve efeito significativo ( $P < 0,05$ ) para interação entre as gramíneas e a idade de corte, quanto à porcentagem de FDN (Anexo A).

Para todas as gramíneas observou-se acréscimo não constante (efeito quadrático) no teor de FDN com o avanço da idade (Tabela 25 e Figura 2).

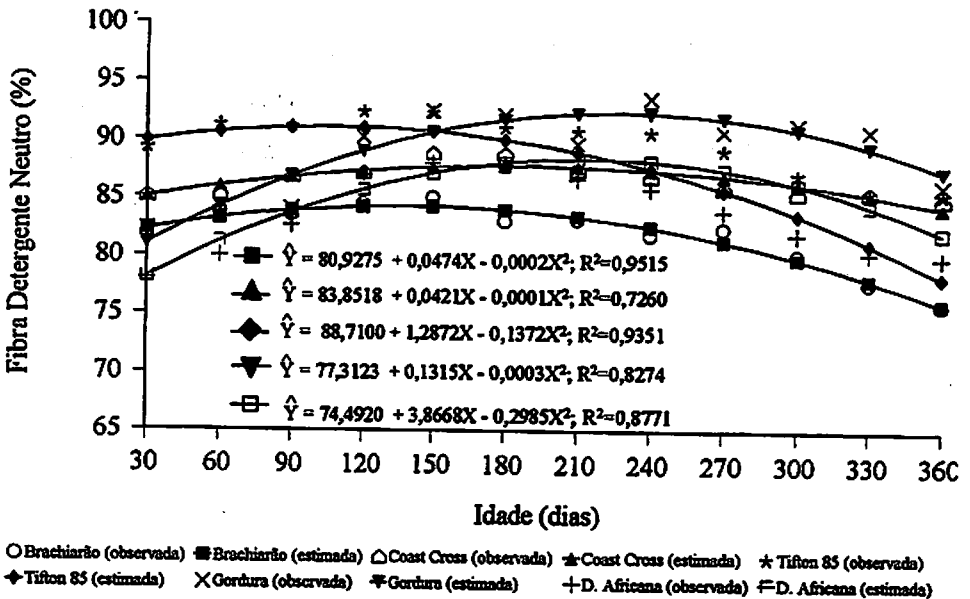
Nota-se que à medida que ocorre o avanço da idade, ocorre aumento no teor de FDN, fato este esperado, uma vez que, com o envelhecimento, a tendência será de aumentar o teor de celulose e lignina, principalmente em gramíneas de clima tropical (Tabela 25 e Figura 2).



**TABELA 25.** Equações de regressão e coeficiente de determinação da fibra em detergente neutro das gramíneas em função da idade de corte.

Gramíneas	Equações de regressão*	Coefficiente determinação ( $R^2$ )
Brachiarião	$Y = 80,9275 + 0,0474X - 0,0002X^2$	0,9515
Coastcross	$Y = 83,8518 + 0,0421X - 0,0001X^2$	0,7260
Tifton 85	$Y = 88,7100 + 1,2872X - 0,1372X^2$	0,9351
Capim Gordura	$Y = 77,3123 + 0,1315X - 0,0003X^2$	0,8274
Decumbens Africana	$Y = 74,4920 + 3,8668X - 0,2985X^2$	0,8771

\* Y = Teor de Proteína Bruta e X = Idade (dias)



**FIGURA 2.** Teor de fibra em detergente neutro das gramíneas em função da idade.

Silvcira, Tosi e Faria (1974), trabalhando com a cultivar Napier, também verificaram aumentos nas partes fibrosas da forragem com o envelhecimento da gramínea. Relatam também que, desta maneira, ocorre diminuição no valor nutricional da forragem uma vez que as frações solúveis são inversamente proporcionais às frações fibrosas, quando aumentam as idades da planta.

Andrade (1987) avaliou a variação dos teores de FDN em três capins da espécie *Panicum maximum* Jacq. Para o capim Colômbio, observou acréscimo de 68,45 para 82,95%, com as idades de corte de 28, 56, 84, 112 e 140. Embora as idades de corte avaliadas sejam diferentes, os resultados do presente estudo são condizentes com os encontrados pelo autor, uma vez que houve aumento no teor de FDN com o avanço da idade (Figura 2).

Queiroz Filho, Silva e Nascimento (2000), avaliando a qualidade do Capim Elefante em diferentes idades de corte, observaram teores de FDN de 65,7; 71,3; 72,5; 77,0%, respectivamente para as idades de corte de 40, 60, 80 e 100 dias de crescimento.

#### 4.3.3 Fibra em detergente ácido

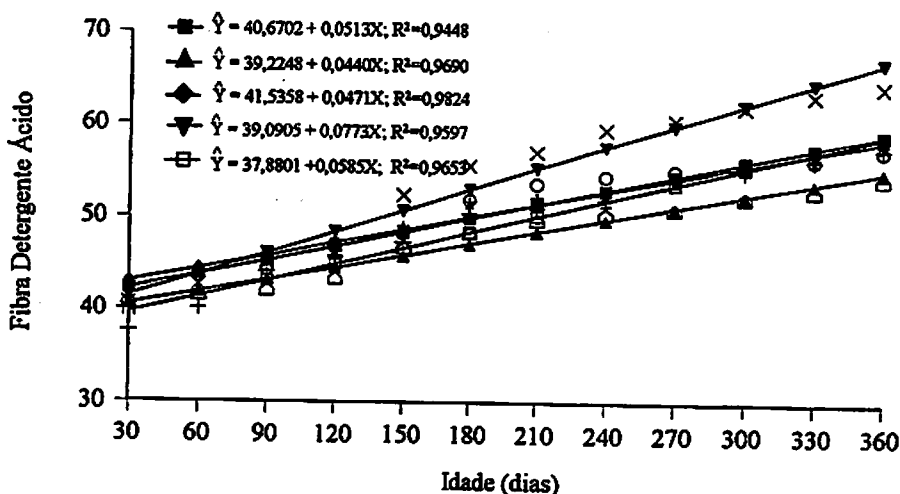
A análise de variância revelou efeito ( $P < 0,05$ ) para a interação entre as gramíneas e idade de corte, quanto ao teor de FDA (Anexo A).

Todas as gramíneas em estudo mostraram acréscimo constante (efeito linear), para cada unidade diária, variando de 0,04 a 0,07% de FDA, com o avanço da idade (Tabela 26 e Figura 3).

**TABELA 26.** Equações de regressão e coeficiente de determinação da fibra em detergente ácido das gramíneas em função da idade de corte.

Gramíneas	Equações de regressão*	Coefficiente determinação (R <sup>2</sup> )
Brachiarião	$Y = 40,6702 + 0,0513X$	0,9448
Coastcross	$Y = 39,2248 + 0,0440X$	0,9690
Tifton 85	$Y = 41,5358 + 0,0471X$	0,9824
Capim Gordura	$Y = 39,0905 + 0,0773X$	0,9597
Decumbens Africana	$Y = 37,8801 + 0,0585X$	0,9653

\* Y = Teor de Proteína Bruta e X = Idade (dias)



○ Brachiarião (observada)    ■ Brachiarião (estimada)    △ Coast Cross (observada)    ▲ Coast Cross (estimada)    \* Tifton 85 (observada)  
 ◆ Tifton 85 (estimada)    × Gordura (observada)    ▽ Gordura (estimada)    + D. Africana (observada)    ≡ D. Africana (estimada)

**FIGURA 3.** Teor de fibra em detergente ácido das gramíneas em função da idade.

Arroyo-Aguilú e Coward-Lord (1974) avaliaram 10 forrageiras tropicais cortadas a cada 30 dias, até atingirem 180 dias de crescimento. Os autores observaram correlação positiva para o teor de FDA e idade de corte, e associam este fato ao efeito do conteúdo de hemicelulose na fração FDN.

Griffin e Watson (1982) avaliaram as cultivares Coastal, Alicia e Callic, cortadas a 2, 4, 6 e 8 semanas. A idade ideal foi de 4 a 6 semanas e o aumento no intervalo entre cortes esteve associado à redução na qualidade da forragem, uma vez que houve aumento do conteúdo fibroso das gramíneas.

Andrade (1987) avaliou a variação dos teores de FDA em três cultivares de *Panicum maximum* Jacq. Para o capim Colômbio, observou com o avanço da idade os seguintes teores: 34,25; 42,80; 47,10; 52,65 e 53,20%; para Tabiatã: 39,35; 45,90; 53,60; 51,70 e 52,00%, e para K-187B: 39,35; 46,25; 48,00; 50,85 e 47,00%, sendo todas essas medidas feitas nas idades de corte de 28, 56, 84, 112 e 140 dias, respectivamente.

Brown, Pitman e Kennely (1988) avaliaram a cultivar Florakirk sob corte com 6 semanas de crescimento e obtiveram teor de FDA de 41,2%.

Palhano e Haddad (1992), avaliando o efeito da idade de corte sobre o valor nutritivo de Coastcross 1, observaram aumento na concentração de FDA com o avanço da idade. Gomide (1996) observou, em cinco cultivares de *Cynodon* (Florico, Florona, Tifton 68 e 85 e Florakirk), valores semelhantes aos apresentados pelos mesmo autores em relação a PB, FDN e FDA.

Os dados do presente experimento estão de acordo com os dos referidos autores e também aos encontrados por Queiroz Filho, Silva e Nascimento (2000) que avaliando a qualidade do Capim Elefante Cv. Roxo, verificaram aumento nos teores de FDA nas idades de corte de 40, 60, 80 e 100 dias, respectivamente de 36,5; 41,3; 44,4 e 48,8% de FDA.

#### 4.3.4 Nutrientes digestíveis totais

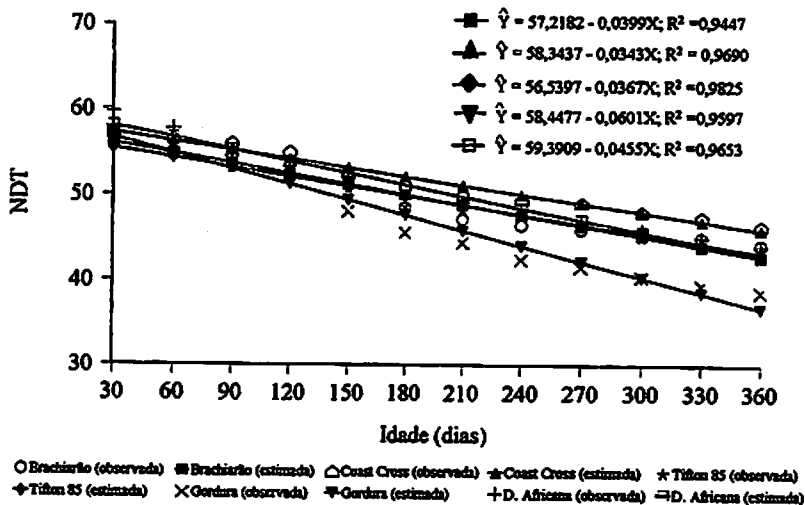
Através da análise de variância, observa-se efeito ( $P < 0,05$ ), para interação das gramíneas e idade de corte, quanto ao teor de NDT (Anexo A).

Houve resposta linear para todas as gramíneas em estudo, com decréscimo constante, para cada unidade diária, de 0,03 a 0,06% de FDA (Tabela 27 e Figura 4).

**TABELA 27.** Equações de regressão e coeficiente de determinação dos nutrientes digestíveis totais (NDT) das gramíneas em função da idade de corte.

Gramíneas	Equações de regressão*	Coefficiente determinação ( $R^2$ )
Brachiário	$Y = 57,2182 - 0,0399X$	0,9447
Coastcross	$Y = 58,3437 - 0,0343X$	0,9690
Tifton 85	$Y = 56,5397 - 0,0367X$	0,9825
Capim Gordura	$Y = 58,4477 - 0,0601X$	0,9597
Decumbens Africana	$Y = 59,3909 - 0,0455X$	0,9653

\*  $Y$  = Teor de Proteína Bruta e  $X$  = Idade (dias)



**FIGURA 4.** Teor de NDT das gramíneas em função da idade.

De maneira geral, nota-se escassez de literatura com relação ao estudo da idade de corte e os teores de NDT. Porém, os dados obtidos no presente trabalho demonstram claramente que os teores de NDT são influenciados pelas idades das plantas, fato possivelmente, associado ao conteúdo de fibra detergente ácido, que notoriamente aumentou com o avanço da idade das plantas, reduzindo o valor energético das mesmas.

#### **4.4 Estudo da Degradabilidade ruminal**

##### **4.4.1 Matéria seca**

Os dados referentes às frações solúveis, potencialmente degradáveis, taxa de degradação, coeficiente de determinação, fração indegradável e degradabilidade potencial e efetiva da MS encontram-se na Tabela 28.

Nota-se, pela Tabela 28, que ocorreu decréscimo nas frações solúveis; e com algumas variações em função da contribuição das rebrotas, ocorridas durante o avanço da idade de cada gramínea, houve acréscimo nas frações potencialmente solúveis e frações indegradáveis da matéria seca das gramíneas em estudo. As curvas de degradabilidade das gramíneas podem ser observadas nas Figuras 5 a 9. Neste sentido, Euclides (1995) relata que o acúmulo de MS durante o processo de crescimento da planta forrageira é o principal responsável pelo decréscimo na digestibilidade. Isto acontece pelo fato do depósito de MS ocorrer principalmente na parede celular, acompanhado pela incrustação da lignina em meio às fibrilas de hemicelulose e celulose.

Nota-se, de forma geral, para as gramíneas em estudo, que o comportamento do desaparecimento de MS segue uma tendência de apresentar valores maiores até o final do primeiro ciclo. Após esta fase e em função da contribuição da rebrota que ocorre com a morte do material remanescente do

primeiro ciclo, o desaparecimento volta a aumentar, embora não na mesma proporção que nas idades iniciais (Figura 5 a 9).

Os valores encontrados para fração solúvel (A) apresentaram decréscimo com o avanço da idade, fato talvez associado ao aumento da MS ligado ao material indigerível, podendo-se observar que a medida que avança a idade, ocorre um aumento na fração indegradável (C) da MS. A fração potencialmente degradável (B) apresenta-se com valores mais elevados com o avanço da idade (Tabela 28).

TABELA 28. Fração solúvel (A), fração potencial degradável (B), taxa de degradação (c), Coeficiente de determinação ( $R^2$ ), fração indegradável (C), degradabilidade potencial e efetiva das gramíneas em função da idade.

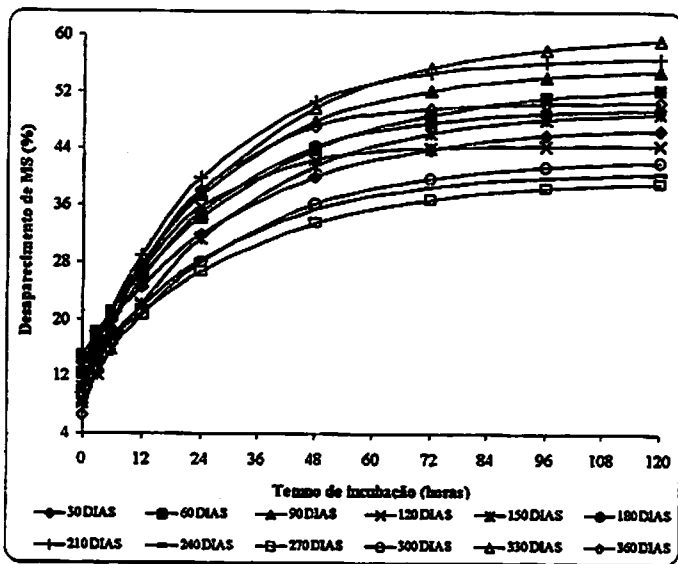
IDADE (Dias)	MATÉRIA SECA						
	FRAÇÕES				DEGRADABILIDADE		
	A	B	c	R <sup>2</sup>	C	Potencial	Efetiva
<b>BRACHIARÃO</b>							
30	14,0027	33,3533	0,0318	0,9620	52,64	47,36	26,96
60	14,8190	38,6224	0,0291	0,9807	46,56	53,44	29,04
90	12,7491	42,7126	0,0356	0,9681	44,54	55,46	30,52
120	8,8401	35,7230	0,0582	0,9652	55,44	44,56	28,05
150	8,1372	41,5788	0,0339	0,9874	50,28	49,72	24,93
180	10,0997	39,6428	0,0411	0,9844	50,26	49,74	28,00
210	10,9431	46,0895	0,0411	0,9569	42,97	57,03	31,74
240	11,6193	29,2416	0,0353	0,9852	59,14	40,86	23,72
270	12,3321	27,6091	0,0304	0,9539	60,06	39,94	22,76
300	9,4437	33,1941	0,0340	0,9730	57,36	42,64	22,87
330	12,4617	47,8948	0,0313	0,9835	39,64	60,36	30,88
360	6,4701	44,1670	0,0527	0,9584	49,36	50,64	29,13
<b>COASTCROSS</b>							
30	12,4729	30,6692	0,0316	0,9620	56,86	43,14	24,34
60	10,9535	32,6982	0,0600	0,9669	56,35	43,65	28,80
90	8,9835	40,4329	0,0282	0,9462	50,58	49,42	23,57
120	9,8674	24,3164	0,0387	0,9817	65,82	34,18	20,48
150	12,1228	31,6105	0,0593	0,9769	56,27	43,73	29,27
180	13,3850	37,3570	0,0262	0,9660	49,26	50,74	26,21
210	10,7028	26,6479	0,0476	0,9663	62,65	37,35	23,70
240	12,0117	26,3724	0,0284	0,9741	61,62	38,38	21,58
270	14,0220	53,8118	0,0228	0,9580	32,17	67,83	30,89
300	9,7243	45,3996	0,0346	0,9923	44,88	55,12	28,30
330	10,1725	26,9970	0,0429	0,9724	62,83	37,17	22,64
360	7,0708	47,2716	0,0461	0,9581	45,66	54,34	29,74

Continua .....

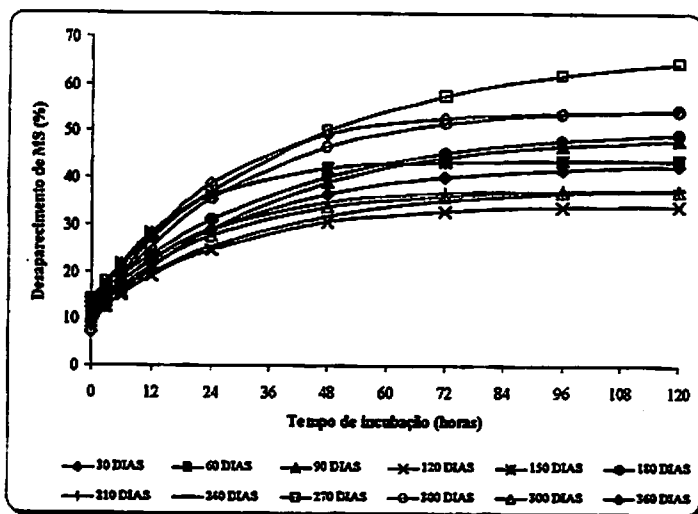
TABELA 28. Cont.

IDADE (Dias)	MATÉRIA SECA					DEGRADABILIDADE	
	FRAÇÕES					Potencial	Efetiva
	A	B	c	R2	C		
<b>TIFTON 85</b>							
30	7,8421	41,2327	0,0269	0,9692	50,93	49,07	22,26
60	7,4969	21,1680	0,0206	0,9722	71,34	28,66	13,67
90	10,5621	27,1958	0,0388	0,9698	62,24	37,76	22,45
120	10,5304	31,5712	0,0195	0,9730	57,90	42,10	19,38
150	8,6556	34,8425	0,0283	0,9785	56,50	43,50	21,24
180	9,3637	23,6346	0,0379	0,9596	67,00	33,00	19,55
210	11,1714	53,1433	0,0262	0,9925	35,69	64,31	29,46
240	14,3131	49,5557	0,0208	0,9599	36,13	63,87	28,88
270	9,9822	58,1646	0,0295	0,9881	31,85	68,15	31,55
300	9,2295	49,6991	0,0356	0,9650	41,07	58,93	29,89
330	5,6806	41,2937	0,0269	0,9781	53,03	46,97	20,12
360	7,3485	22,0491	0,0296	0,9744	70,60	29,40	15,54
<b>CAPIM GORDURA</b>							
30	9,7528	30,6718	0,0272	0,9845	59,58	40,42	20,56
60	6,8376	36,8971	0,0309	0,9777	56,27	43,73	20,94
90	10,1222	26,4609	0,0476	0,9838	63,42	36,58	23,02
120	12,2748	27,2197	0,0252	0,9599	60,51	39,49	21,41
150	18,5305	42,7526	0,0305	0,9718	38,72	61,28	34,72
180	13,5506	47,8123	0,0401	0,9623	38,64	61,36	34,82
210	10,0105	37,4307	0,0137	0,9821	52,56	47,44	18,05
240	11,2608	31,5185	0,0532	0,9729	57,22	42,78	27,51
270	13,6060	55,5691	0,0142	0,9865	30,82	69,18	25,87
300	17,0674	44,8653	0,0091	0,9815	38,07	61,93	23,97
330	14,6027	57,8371	0,0163	0,9577	27,56	72,44	28,82
360	13,6284	51,5574	0,0132	0,9491	34,81	65,19	24,41
<b>DECUMBENS AFRICANA</b>							
30	13,5227	34,1538	0,0212	0,9799	52,32	47,68	23,70
60	18,7865	37,1897	0,0178	0,9152	44,02	55,98	28,57
90	43,5062	10,0251	0,0449	0,9719	46,47	53,53	48,25
120	20,2894	19,9896	0,0350	0,9638	59,72	40,28	28,52
150	13,5738	53,6238	0,0079	0,9801	32,80	67,20	20,89
180	20,6057	42,0147	0,0174	0,9778	37,38	62,62	31,47
210	12,6016	26,3576	0,0335	0,9288	61,04	38,96	23,18
240	25,6340	25,7764	0,0240	0,9297	48,59	51,41	34,00
270	17,4797	30,2875	0,0811	0,9667	52,23	47,77	36,22
300	11,3832	60,2569	0,0093	0,9890	28,36	71,64	20,83
330	13,0167	31,7477	0,0249	0,9907	55,24	44,76	23,56
360	20,2350	46,4453	0,0126	0,9849	33,32	66,68	29,56





**FIGURA 5.** Desaparecimento de matéria seca do Brachiarião em função do tempo de incubação e idade.



**FIGURA 6.** Desaparecimento de matéria seca do Coastcross em função do tempo de incubação e idade.

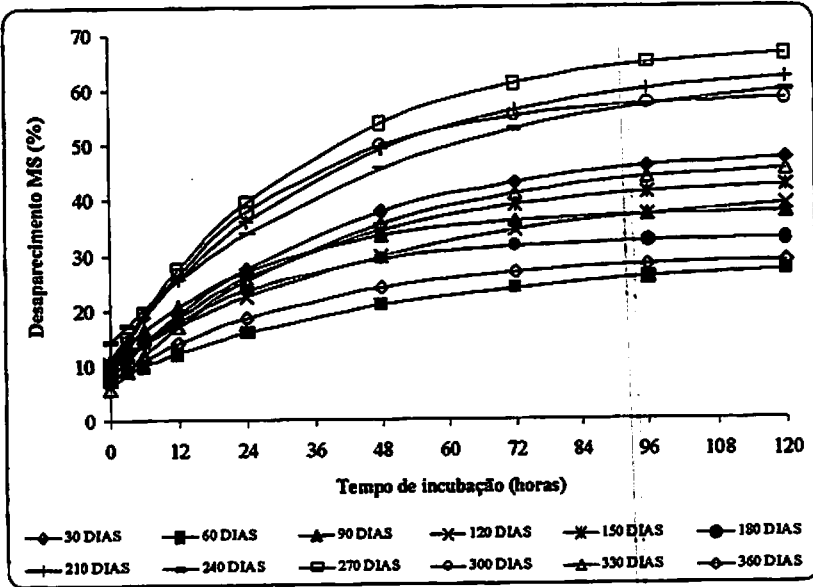


FIGURA 7. Desaparecimento de matéria seca do Tifton 85 em função do tempo de incubação e idade.

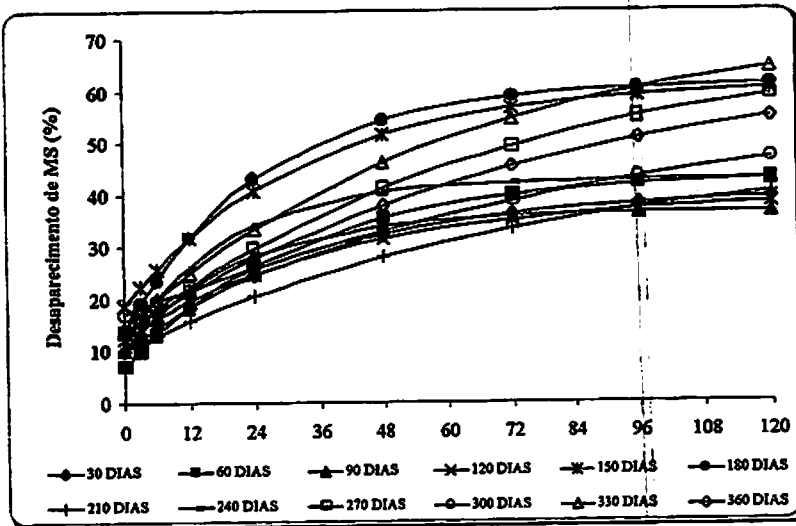
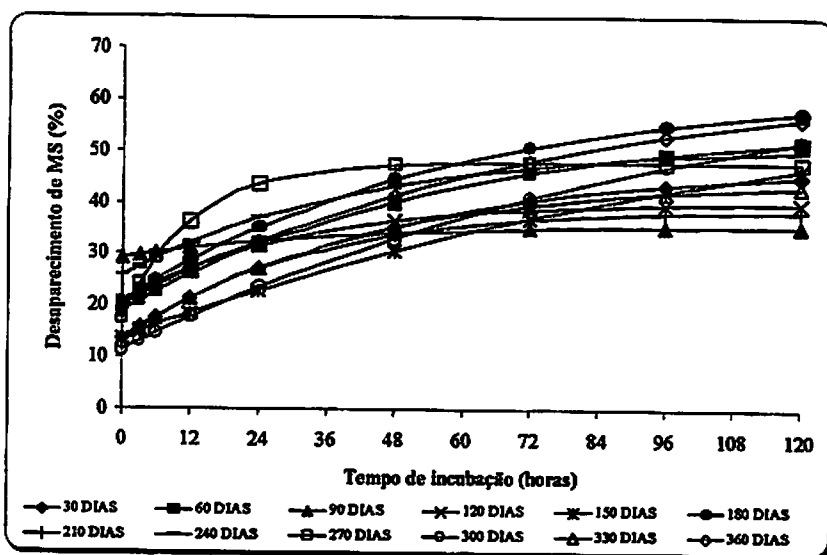


FIGURA 8. Desaparecimento de matéria seca do Capim Gordura em função do tempo de incubação e idade.



**FIGURA 9.** Desaparecimento de matéria seca da *Decumbens Africana* em função do tempo de incubação e idade.

Segundo Allden e Whittaker (1970), além da quantidade disponível, dentre outros fatores, a qualidade de forragem também tem influência sobre o seu consumo pelo animal. Um indicador prático de consumo relativo é a porcentagem de digestibilidade da MS. Esta decresce com a maturidade da planta devido ao aumento dos componentes estruturais do tecido vegetal, como a fibra, além de outros, comprometendo a qualidade da forragem e, em consequência, reduzindo o consumo da mesma.

Berchielli et al. (1998), avaliando a degradabilidade ruminal *in situ* do Coastcross comparando se dois métodos de colheitas, observaram os valores de degradabilidade efetivas da MS de 32,92; 26,66 e 31,18 para as médias do início, pico e final da época das águas. Os valores encontrados no presente trabalho são um pouco baixos quando comparados aos encontrados pelo referido autor, como pode ser observado na Tabela 28.

Lara et al. (1999), em estudo dos parâmetros da degradação da MS, da silagem de sorgo colhido em três estágios de maturação (7, 28 e 56 dias após florescimento), observaram que as degradabilidades efetivas da MS foram numericamente maiores para a forragem colhida no estágio de 7 dias após o florescimento, fato discrepante em relação aos encontrados no presente trabalho, no qual a degradabilidade da MS apresentou um aumento com o avanço da idade de 30 para 360 dias, havendo também, como já mencionado anteriormente, uma variação em seus valores após o final do ciclo fisiológico da forragem em função da rebrota que ocorre, contribuindo para melhoria da forragem.

Vieira et al. (1997) e Aguiar, Vasques e Silva (2000) avaliando, os capins elefante e Furachão, respectivamente, em diferentes estágios de crescimento, verificaram uma redução nos coeficientes de degradabilidade potencial e efetiva da MS.

#### **4.4.2 Proteína bruta**

As Frações Solúvel, potencialmente degradável, taxa de degradação, coeficiente de determinação, fração indegradável e degradabilidade potencial e efetiva da PB encontram-se na Tabela 29.

Nota-se, de maneira geral, para as gramíneas em estudo, que o comportamento do desaparecimento de PB decresce com o avanço da idade (Figura 5 a 9 e Tabela 29).

Os valores encontrados para fração solúvel (A) apresentaram decréscimo com o avanço da idade; a fração potencialmente degradada (B) apresenta valores menores do que aqueles de Fração solúvel, uma vez que a solubilidade da proteína é alta, principalmente em idades menos avançada. Nota-se também que à medida que avança a idade da planta, ocorre um aumento da fração

indegradável (C), possivelmente devido ao efeito da associação desta proteína à lignina, tornando-se menos disponível à degradação ruminal (Tabela 29).

Segundo Wilkins (1969), a degradabilidade potencial refere-se à degradabilidade que a fração nutricional de um alimento sofreria em um ecossistema ruminal se as condições presentes e o tempo de retenção do mesmo não fossem limitantes. Tomando-se como base esta definição, nota-se que o potencial de degradação da proteína bruta no rúmen é maior nas idades menores, e com a avanço da idade tende a decrescer.

A degradabilidade efetiva destas gramíneas, em função do avanço da idade, apresenta decréscimo (Tabela 29). Este fato possivelmente, está associado com a diminuição de sua solubilidade à medida que a planta envelhece. Segundo Boer, Murphy e Kennelly (1987), a degradabilidade efetiva é uma estimativa da fração de nutrientes dietéticos, que é realmente degradada no rúmen e foi baseada em sua solubilidade (aproximadamente igual a zero), na taxa de degradação, na máxima degradação e no tempo de retenção no rúmen.

As curvas do desaparecimento de PB (Figuras 10 a 14), mostram a mesma tendência daquela observada para a MS, ou seja, ocorre variação nos valores devido à contribuição da rebrota proveniente do primeiro ciclo fisiológico das gramíneas.

**TABELA 29.** Fração solúvel (A), fração potencial degradável (B), taxa de degradação (c), Coeficiente de determinação ( $R^2$ ), fração indegradável (C), degradabilidade potencial e efetiva das gramíneas em função da idade.

IDADE (Dias)	PROTEÍNA BRUTA					DEGRADABILIDADE	
	FRAÇÕES					Potencial	Efetiva
	A	B	c	R <sup>2</sup>	C		
<b>BRACHIARÃO</b>							
30	60,7133	22,4430	0,0243	0,9590	16,84	83,16	68,05
60	55,6187	20,5750	0,0576	0,9573	23,81	76,19	66,63
90	66,3828	16,3954	0,0187	0,9689	17,22	82,78	70,85
120	69,5157	10,3288	0,0614	0,9398	20,16	79,84	75,21
150	67,4793	11,7009	0,0792	0,8722	20,82	79,18	74,65
180	46,5558	30,0037	0,0561	0,9747	23,44	76,56	62,41
210	39,6197	28,7931	0,0639	0,8805	31,59	68,41	55,77
240	20,2682	35,5551	0,0556	0,9555	44,18	55,82	38,99
270	35,4488	25,4648	0,0272	0,9649	39,09	60,91	44,42
300	55,4435	16,6329	0,0583	0,9101	27,92	72,08	64,40
330	45,4802	36,2108	0,1120	0,9049	18,31	81,69	70,52
360	46,7236	28,8920	0,0551	0,9403	24,38	75,62	61,87
<b>COASTCROSS</b>							
30	64,2972	19,5227	0,0234	0,9671	16,18	83,82	70,52
60	56,2759	20,6912	0,0290	0,9286	23,03	76,97	63,88
90	17,7861	60,2593	0,0273	0,9741	21,95	78,05	39,08
120	35,5596	32,9965	0,0698	0,8150	31,44	68,56	54,78
150	33,3935	31,2011	0,0529	0,9246	35,41	64,59	49,43
180	53,6595	20,2322	0,0391	0,8776	26,11	73,89	62,54
210	37,9972	22,0898	0,0455	0,9476	39,91	60,09	48,52
240	35,9982	42,8956	0,0258	0,9561	21,11	78,89	50,61
270	55,4446	25,0728	0,0285	0,9754	19,48	80,52	64,55
300	44,1407	36,3968	0,0262	0,9588	19,46	80,54	56,65
330	54,7387	19,7137	0,0180	0,9102	25,55	74,45	59,96
360	44,6724	35,3669	0,0123	0,9209	19,96	80,04	51,66

TABELA 29. Cont.

IDADE (Dias)	PROTEÍNA BRUTA						
	FRAÇÕES					DEGRADABILIDADE	
	A	B	c	R2	C	Potencial	Efetiva
<b>TIFTON 85</b>							
30	41,5253	34,2874	0,0937	0,9599	24,19	75,81	63,88
60	20,9149	34,7218	0,0239	0,9698	44,36	55,64	32,15
90	52,5502	20,7602	0,0115	0,9345	26,69	73,31	56,44
120	31,3132	37,4622	0,0614	0,9564	31,22	68,78	51,95
150	37,7459	35,1051	0,0308	0,9626	27,15	72,85	51,12
180	36,5952	31,3384	0,0334	0,9702	32,07	67,93	49,14
210	61,4090	28,0644	0,0243	0,9745	10,53	89,47	70,59
240	29,4249	48,8346	0,0364	0,9800	21,74	78,26	50,01
270	31,1790	44,2947	0,0409	0,9605	24,53	75,47	51,10
300	25,2314	43,4559	0,0502	0,9630	31,31	68,69	47,00
330	34,9598	40,1890	0,0152	0,9472	24,85	75,15	44,33
360	39,9575	14,7747	0,0456	0,8958	45,27	54,73	47,00
<b>CAPIM GORDURA</b>							
30	40,9671	13,0904	0,0609	0,9068	45,94	54,06	48,16
60	26,5950	41,5193	0,0727	0,9318	31,89	68,11	51,20
90	17,1147	51,0868	0,0675	0,9227	31,80	68,20	46,46
120	25,3213	46,6574	0,0645	0,9518	28,02	71,98	51,61
150	24,3060	58,0219	0,0229	0,9814	17,67	82,33	42,55
180	20,6708	68,3013	0,0187	0,9762	11,03	88,97	39,25
210	28,6840	53,4929	0,0244	0,9378	17,82	82,18	46,22
240	20,4113	56,2587	0,0376	0,9797	23,33	76,67	44,55
270	18,3841	56,4298	0,0303	0,9689	25,19	74,81	39,69
300	15,7640	45,2573	0,0504	0,9389	38,98	61,02	38,48
330	11,4066	74,0780	0,0165	0,9853	14,52	85,48	29,81
360	13,7850	69,4445	0,0162	0,9753	16,77	83,23	30,76
<b>DECUMBENS AFRICANA</b>							
30	23,8143	69,0047	0,0146	0,9730	7,18	92,82	39,41
60	60,6547	16,8673	0,0998	0,9736	22,48	77,52	71,89
90	53,1262	24,6496	0,0753	0,9436	22,22	77,78	67,94
120	33,9710	25,5235	0,0796	0,9455	40,51	59,49	49,65
150	36,5364	36,9068	0,0789	0,9504	26,56	73,44	59,13
180	31,7129	24,8145	0,1307	0,8420	43,47	56,53	49,66
210	23,4627	50,3567	0,0308	0,9555	26,18	73,82	42,66
240	18,4082	49,6255	0,0169	0,9648	31,97	68,03	30,96
270	23,7300	48,8030	0,0289	0,9637	27,47	72,53	41,59
300	19,4277	67,5550	0,0161	0,9791	13,02	86,98	35,88
330	23,0317	50,6980	0,0221	0,9667	26,27	73,73	38,57
360	19,2478	55,8970	0,0128	0,9813	24,86	75,14	30,68

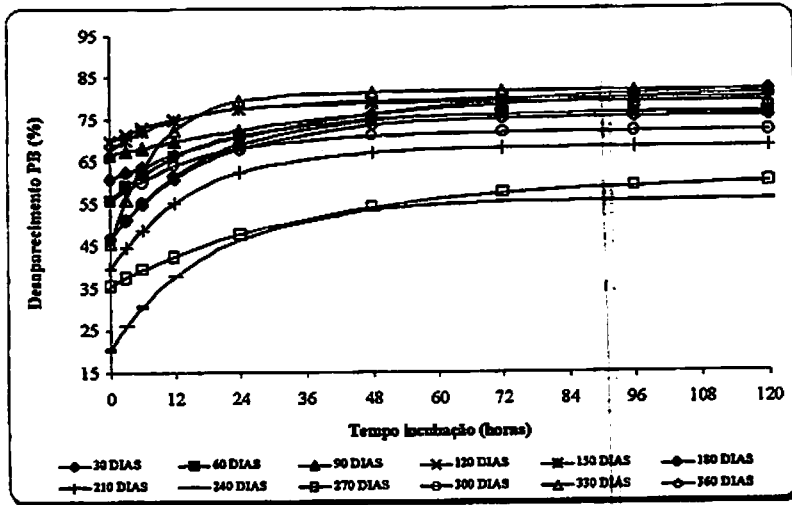


FIGURA 10. Desaparecimento de proteína bruta do Brachiarão em função do tempo de incubação e idade.

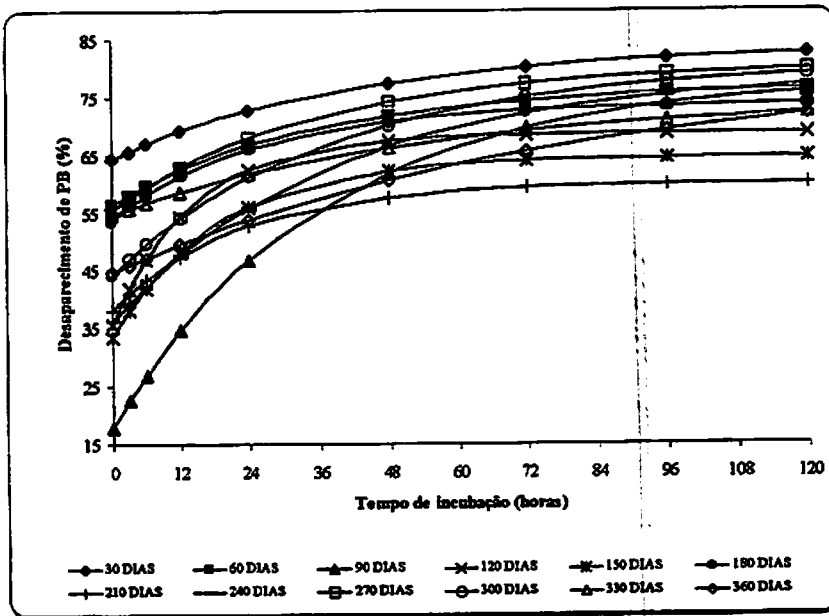


FIGURA 11. Desaparecimento de proteína bruta do Coastcross em função do tempo de incubação e idade.



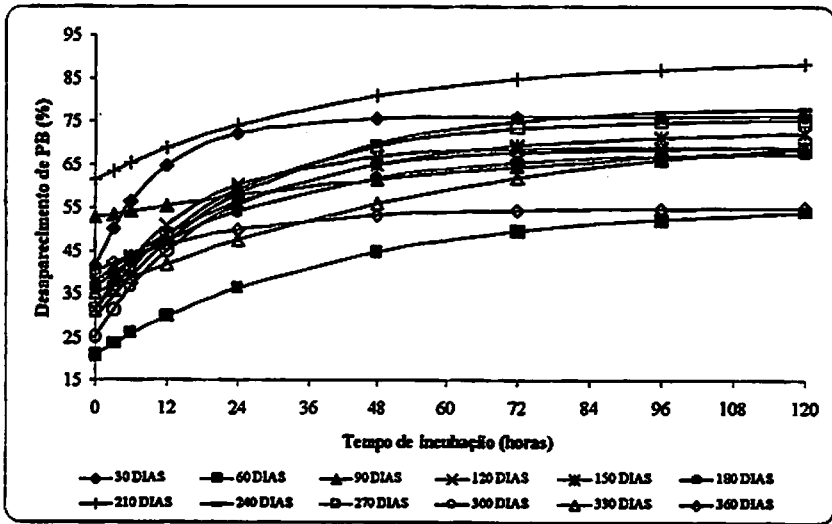


FIGURA 12. Desaparecimento de proteína bruta do Tifton 85 em função do tempo de incubação e idade.

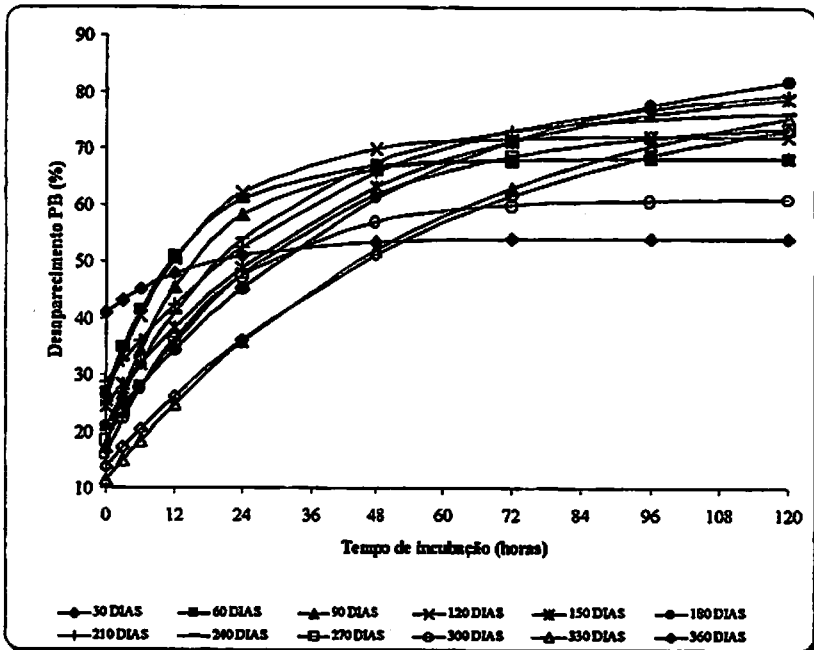
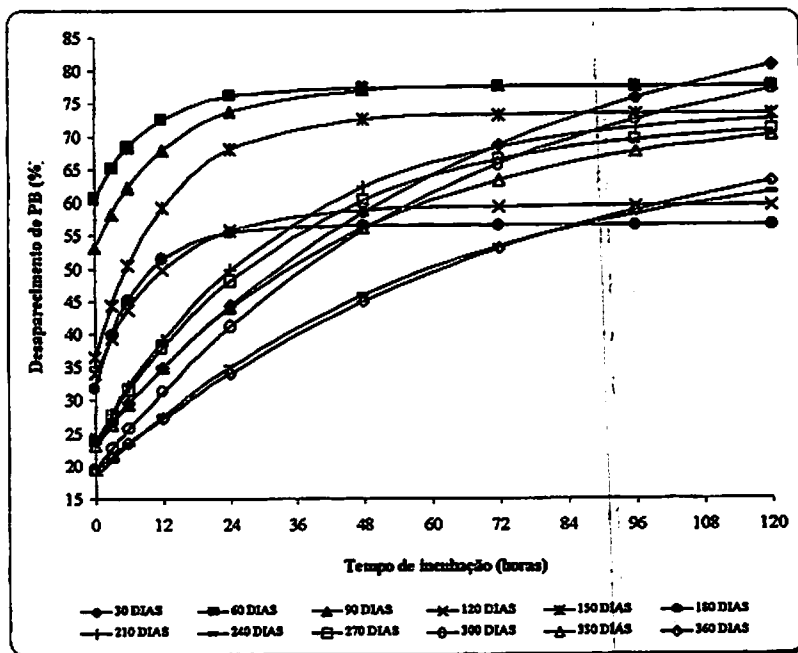


FIGURA 13. Desaparecimento de proteína bruta do Capim Gordura em função do tempo de incubação e idade.



**FIGURA 14.** Desaparecimento de proteína bruta da *Decumbens Africana* em função do tempo de incubação e idade.

Segundo Raymond (1969), existe queda na digestibilidade da PB com o avanço da idade das plantas forrageiras, pouco perceptível no período vegetativo, porém tornando-se mais acentuada após o florescimento, fato este observado no presente trabalho para o desaparecimento de PB.

A degradabilidade da PB encontrada no presente experimento decresce com o avanço da idade. Este fato pode ser relacionado à composição química das gramíneas, uma vez que o teor de PB e a sua digestibilidade possuem uma relação direta. Nascimento (1970), estudando a composição química e a digestibilidade de três gramíneas tropicais, afirma que a digestibilidade está estreitamente relacionada com sua composição química, havendo relação direta entre o teor de PB e sua digestibilidade.

Ometto (1981) observaram quedas na digestibilidade aparente da PB do feno de capim Jaraguá à medida que ocorria o avanço da idade das plantas.

A degradabilidade efetiva da PB apresentou um decréscimo com o avanço da idade de 30 para 360 dias. Lara et al. (1999), em estudo dos parâmetros da degradação da PB da silagem de sorgo colhidos em três estádios de maturação (7, 28 e 56 dias após florescimento), observaram que as degradabilidades efetivas da PB foram numericamente maiores para a forragem colhida no estágio de 7 dias após o florescimento.

#### 4.4.3 Fibra em detergente neutro

As Frações Solúvel, potencialmente degradável, taxa de degradação, coeficiente de determinação, fração indegradável e degradabilidade potencial e efetiva da FDN são apresentadas na Tabela 30.

Nota-se, de forma geral, para as gramíneas em estudo que o comportamento do desaparecimento de FDN decresceu com o avanço da idade (Tabela 30).

Os valores encontrados para fração solúvel (A) apresentaram-se baixos em função da baixa solubilidade da FDN em água, principalmente com a o avanço da idade, justificando, assim, os altos valores da fração potencialmente degradada (B). Nota-se também, à medida que avança a idade da planta, que ocorre um aumento da fração indegradável (C), possivelmente devido aos altos teores de lignina encontrados nesta fração (Tabela 30).

As curvas de desaparecimento da FDN podem ser observadas nas Figuras 15 a 20, notando-se mais uma vez o mesmo comportamento já mencionando para MS e PB.

**TABELA 30.** Fração solúvel (A), fração potencialmente degradável (B), taxa de degradação (c), Coeficiente de determinação ( $R^2$ ), fração indegradável (C), degradabilidade potencial e efetiva das gramíneas em função da idade.

IDADE (Dias)	FIBRA EM DETERGENTE NEUTRO						DEGRADABILIDADE		
	FRAÇÕES								
	A	B	c	$R^2$	C	Potencial	Efetiva		
<b>BRACHIARÃO</b>									
30	3,6089	53,1789	0,0384	0,9802	43,2122	56,79	26,72		
60	3,5688	63,5384	0,0363	0,9798	32,8928	67,11	30,28		
90	3,1828	63,6203	0,0554	0,9651	33,1969	66,80	36,61		
120	1,7053	59,8867	0,0675	0,9333	38,4081	61,59	36,11		
150	4,3249	57,9480	0,0538	0,9662	37,7270	62,27	34,36		
180	2,0958	62,8917	0,0673	0,9634	35,0124	64,99	38,19		
210	3,8239	63,8071	0,0501	0,9538	32,3690	67,63	35,76		
240	4,1230	46,8616	0,0362	0,9812	49,0154	50,98	23,80		
270	1,3111	40,8295	0,0491	0,9769	57,8594	42,14	21,53		
300	4,0469	47,5195	0,0273	0,9807	48,4337	51,57	20,84		
330	4,4177	53,6109	0,0483	0,9733	41,9714	58,03	30,76		
360	3,6975	49,9239	0,0476	0,9926	46,3786	53,62	28,04		
<b>COASTCROSS</b>									
30	3,8503	53,4308	0,0641	0,9811	42,7190	57,28	33,86		
60	4,3718	40,6186	0,1079	0,9787	55,0096	44,99	32,13		
90	3,0021	57,9737	0,0512	0,9795	39,0242	60,98	32,34		
120	2,3720	60,0727	0,0492	0,9675	37,5553	62,44	32,17		
150	5,2698	60,8546	0,0504	0,9679	33,8756	66,12	35,81		
180	4,8574	50,1994	0,0604	0,9482	44,9432	55,06	32,31		
210	4,4980	43,1212	0,0582	0,9606	52,3808	47,62	27,69		
240	4,8998	41,9437	0,0362	0,9648	53,1566	46,84	22,53		
270	2,8509	76,7237	0,0365	0,9937	20,4254	79,57	35,23		
300	3,3555	62,0523	0,0346	0,9946	34,5922	65,41	28,74		
330	2,3532	45,7604	0,0572	0,9852	51,8864	48,11	26,77		
360	3,9455	64,9117	0,1507	0,9647	31,1428	68,86	52,69		

TABELA 30. Cont.

IDADE (Dias)	FIBRA EM DETERGENTE NEUTRO						
	FRAÇÕES					DEGRADABILIDADE	
	A	B	c	R2	C	Potencial	Efetiva
<b>TIFTON 85</b>							
30	4,7004	54,3403	0,1359	0,9525	40,9593	59,04	44,42
60	5,9845	27,4112	0,0434	0,9425	66,6043	33,40	18,73
90	4,3043	35,3663	0,1053	0,9352	60,3294	39,67	28,28
120	4,2877	44,0697	0,0363	0,9849	51,6426	48,36	22,83
150	4,9566	38,6492	0,0339	0,9627	56,3942	43,61	20,57
180	4,2881	39,0637	0,0339	0,9422	56,6483	43,35	20,08
210	5,1135	71,3422	0,0196	0,9695	23,5442	76,46	25,19
240	3,5441	79,4087	0,0219	0,9875	17,0472	82,95	27,75
270	3,7998	74,1400	0,0386	0,9873	22,0601	77,94	36,11
300	3,6639	56,5728	0,0394	0,9812	39,7633	60,24	28,58
330	5,1243	50,1456	0,0397	0,9749	44,7301	55,27	27,33
360	4,5147	36,3356	0,0297	0,9649	59,1497	40,85	18,04
<b>CAPIM GORDURA</b>							
30	4,9673	47,3116	0,0355	0,9690	47,7212	52,28	24,61
60	4,6120	50,3816	0,0305	0,9826	45,0064	54,99	23,69
90	4,9193	40,9515	0,0864	0,9749	54,1292	45,87	30,86
120	4,6852	44,5390	0,0403	0,9633	50,7758	49,22	24,55
150	2,2010	71,2023	0,0327	0,9853	26,5967	73,40	30,34
180	2,8020	65,2088	0,0233	0,9768	31,9891	68,01	23,53
210	2,4980	57,1287	0,0237	0,9626	40,3733	59,63	20,89
240	2,9627	56,9513	0,0247	0,9768	40,0860	59,91	21,78
270	3,4424	60,7229	0,0254	0,9853	35,8347	64,17	23,92
300	3,7280	60,5925	0,0328	0,9762	35,6795	64,32	27,74
330	3,6931	83,6459	0,0095	0,9825	12,6611	87,34	17,09
360	2,3781	68,1319	0,0359	0,9794	29,4900	70,51	30,85
<b>DECUMBENS AFRICANA</b>							
30	4,5993	64,5292	0,0576	0,9583	30,8715	69,13	39,13
60	4,0208	70,2779	0,0374	0,9474	25,7013	74,30	34,10
90	4,9286	58,9000	0,0146	0,9876	36,1714	63,83	18,27
120	4,8098	73,9375	0,0147	0,9780	21,2527	78,75	21,58
150	3,6328	78,0183	0,0271	0,9766	18,3489	81,65	31,03
180	3,3453	58,2315	0,0506	0,9777	38,4232	61,58	32,62
210	3,8850	49,7040	0,0257	0,9602	46,4111	53,59	20,75
240	2,2833	68,7702	0,0498	0,9603	28,9465	71,05	36,59
270	3,3240	65,5795	0,0212	0,9851	31,0965	68,90	22,84
300	4,4460	51,4580	0,0181	0,9307	44,0961	55,90	18,11
330	3,2736	52,9848	0,0540	0,9856	43,7416	56,26	30,79
360	4,4169	54,2297	0,0386	0,9861	41,3534	58,65	28,04

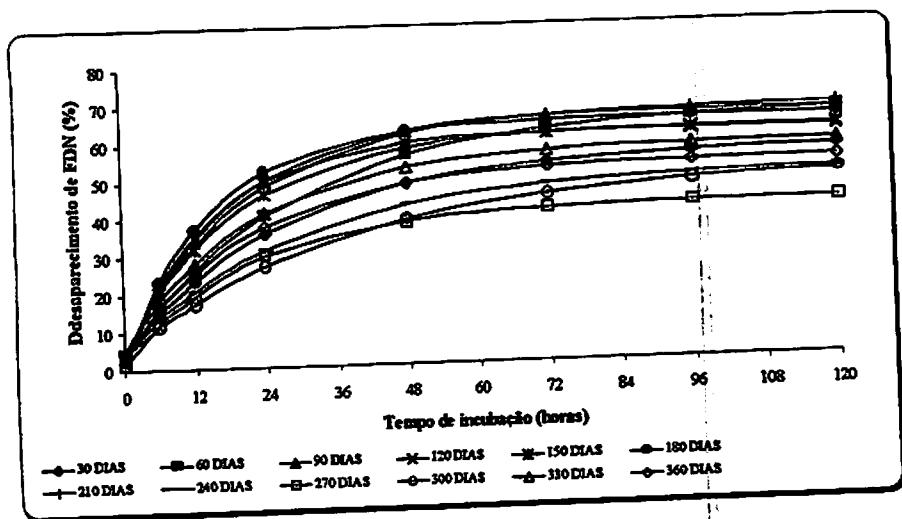


FIGURA 15. Desaparecimento de Fibra em detergente neutro do Brachiarão em função do tempo de incubação e idade.

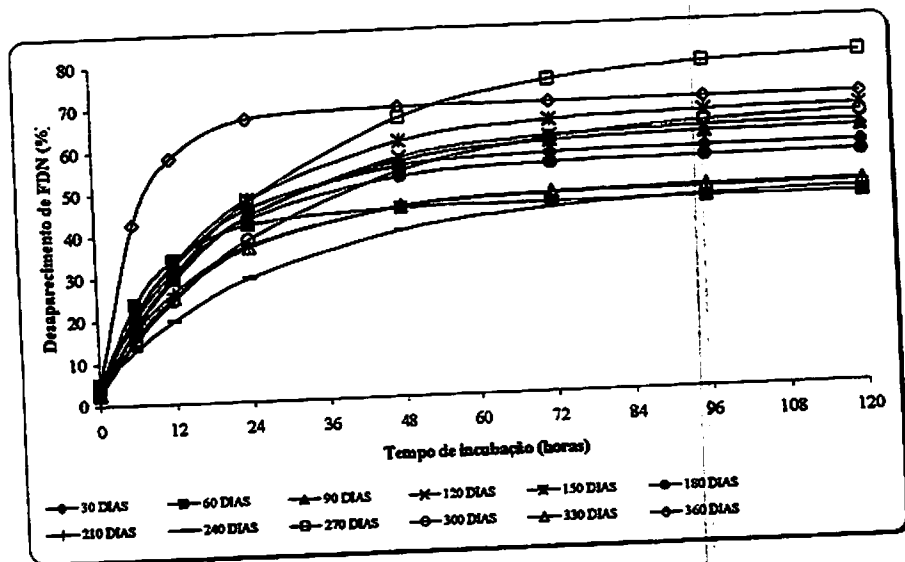


FIGURA 16. Desaparecimento de Fibra em detergente neutro do Coastcross em função do tempo de incubação e idade.

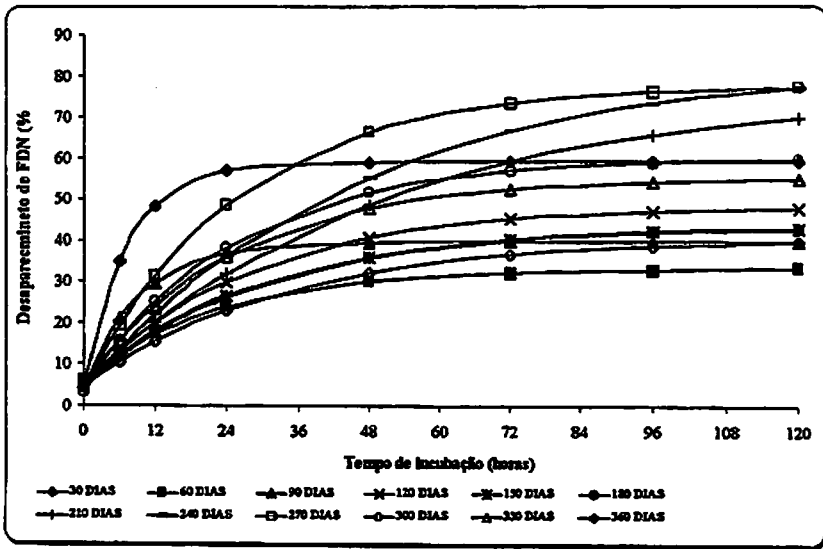


FIGURA 17. Desaparecimento de Fibra em detergente neutro do Tifton 85 em função do tempo de incubação e idade.

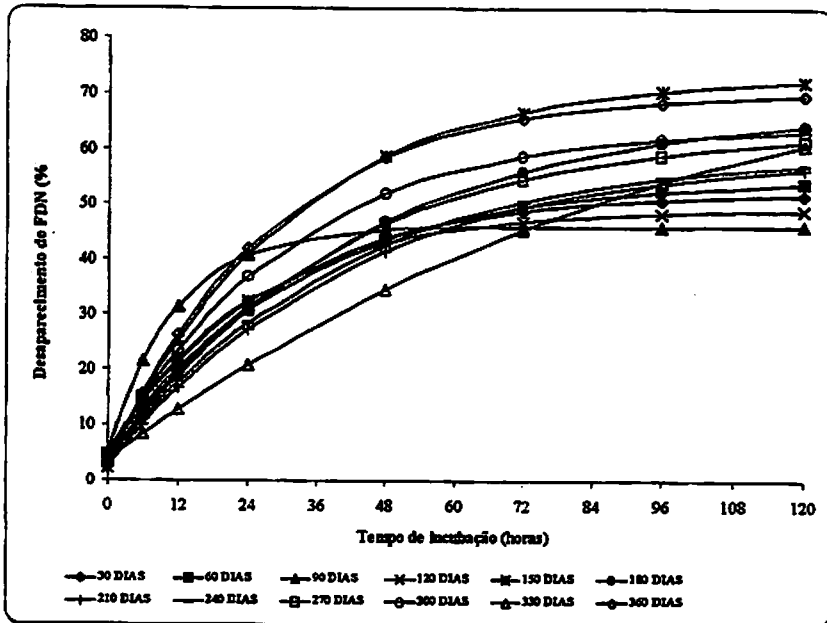
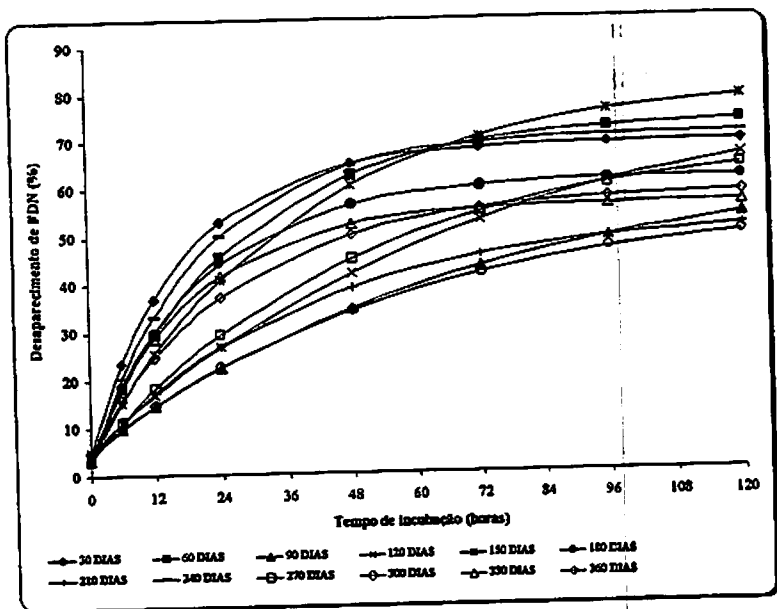


FIGURA 19. Desaparecimento de Fibra em detergente neutro do Capim Gordura em função do tempo de incubação e idade.



**FIGURA 20.** Desaparecimento de Fibra em detergente neutro da Decumbens Africana em função do tempo de incubação e idade.

Henriques et al. (1998), avaliando a degradabilidade da FDN do feno de Tifton 85 em 4 idades de rebrota (28, 35 42 e 56 dias), observaram queda nos coeficientes de degradabilidade em função da idade, sendo que as degradabilidades efetivas apresentaram pequena diminuição em seus valores, fato este não constatado no presente experimento, talvez, devido ao pequeno intervalo de idade utilizado pelo autor em questão.

Foram encontrados baixos valores da fração solúvel para as gramíneas em estudo, possivelmente pela insolubilidade da FDN em água. Lira et al. (2000) avaliaram a cinética da degradação ruminal da FDN para o capim Brachiaria na estação chuvosa e seca, também observando valores pequenos para a fração solúvel e valores mais elevados para a fração potencialmente degradável no rúmen. Os mesmos autores verificaram um aumento na



**degradabilidade potencial (54,92 e 61,92; respectivamente estação seca e chuvosa) e efetiva (19,88 e 23,25%, respectivamente estação seca e chuvosa).**

## 5 CONCLUSÕES

A composição química e o valor nutritivo das gramíneas estudadas foram influenciados pelas idades da plantas, sendo que o envelhecimento causou um aumento nos teores de fração fibrosa, e conseqüentemente menor valor nutricional.

As estimativas da predição da qualidade através das equações de regressão obtidas se prestam apenas para as condições do trabalho, merecendo atenção quanto às características edafoclimáticas e de manejo das forrageiras.

Os coeficientes de degradabilidade, bem como a degradabilidade potencial e efetiva, também sofreram efeito negativo com o avanço da idade de 30 para 360 dias.

As cinco gramíneas se comportaram de forma semelhante em relação ao avanço da idade e sua degradabilidade, diferindo apenas na sua composição bromatológica, conforme suas característica própria.

Observou-se comportamento variável das cinco gramíneas após o final do primeiro ciclo fisiológico das forrageiras, com relação a todos os fatores em estudo, uma vez que após a frutificação ocorreu rebrota, que se misturava à parte senescente em maior ou menor proporção, no momento da amostragem. *Sugere-se*, então, que após a frutificação, seja realizado uma separação de ambas as partes e estude-se a contribuição das mesmas com relação aos teores dos nutrientes, principalmente da fração fibrosa no caso do material remanescente do primeiro ciclo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, R da S.; VASQUEZ, H.M.; SILVA, J.F.C. da. Produção e composição químico bromatológica do capim Furachão (*Panicum maximum* L.) sob adubação e diferentes idades de corte. *Revista Ceres*, Viçosa, v.29, n.2, p.325-333, 2000.
- ALCÂNTARA, P.B; BUFARAH, G. Plantas forrageiras: gramíneas e leguminosas. São Paulo: Nobel, 1980. 150p.
- ALLDEN, W.G.; WHITTAKER, I.A.M. The determinants of herbage intake by grazing sheep - the interrelations of factors of influencing herbage intake and availability. *Australian Journal of Agricultural Research*, Melbourne, v.21, n.5, p.755-66, Sept. 1970.
- ANDRADE, J.B. Estudo comparativo de três capins da espécie *Panicum maximum* Jacq, (Colonião, Tobiata e K-187B). Piracicaba:ESALQ, 1987. 133p. (dissertação - Mestrado em Zootecnia).
- ARROYO-AGUILÚ, J.A.; COWARD-LORD, J. Relationship between and within physical and chemical constituents and in vitro true digestibility in tropical forage grasses. *Journal of Agriculture of University of Puerto Rico*, Rio Piedras, v.58, n.4, p.437-47, Oct, 1974.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. Official methods of analysis. 15. ed. Arlington, 1990. v.1, 1117p.
- AUFÉRE, J.; GRAVIOU, D.; DEMARQUILLY, C.; VERITE, R.; MICHALET - DOREAU, B.; CHAPOUTOT, P. Predicting in situ degradability of feed proteins in the rumen by two laboratory methods (solubility and enzymatic degradation. *Animal. Feed Science and Technology*, Amsterdam, v.33, n.1/2, p. 97-116, 1991.
- BERCHIELLI T.T.; PINHO, M.N. G.; FURLAN, C.L.; SALMAN, A.K.D.; FRANCO G.L.; KRONKA S.N. Avaliação da degradabilidade ruminal "in situ" de capim coast-cross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) comparando-se dois métodos de colheita. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. Anais... Botucatu:SBZ, 1998. p.449-451.

BLEASDALE, J.K.A. *Fisiologia vegetal*. São Paulo: EDUSP, 1977. 176p.

BOER, G.; MURPHY, J.J.; KENNELLY, J.J. A modified method for determination of "in situ" rumen degradation of feedstuffs. *Canadian Journal of Animal Science*, Champaign, v.67, n.3, p.93-102, Mar. 1987.

BROWN, W.F.; PITMAN, W.D.; MILEVY, P. Intake and digestibility of, and performance by, cattle grazing *Cynodon* varieties. *Nutrition Reports International*, Washington, v.38, n.6, p.1201-1209, Dec. 1988.

BUTLER, G.W.; BAILLEY, R.W. *Chemistry and biochemistry of herbage*. London: Academic Press, 1973. v.2, 245p.

BUTTERWORTH, M.H. The digestible energy content of some tropical forages. *The journal Agricultural Science, Cambridge*, v.63, n.3, p.319-21, Dec. 1964.

CASTRO, F.G.F. Efeito da idade de corte sobre a produção, composição química-bromatológica, digestibilidade *in vitro* da matéria seca e da matéria orgânica e conteúdo de ácido cianídrico de *C. nlemfuensis* cv Florico. Piracicaba:ESALQ, 1997. 128p. (Dissertação - Mestrado Zootecnia).

CASTRO NETO, P.; SEDIYAMA, G.C.; VILELA, E.A. de. Probabilidade de ocorrência de períodos secos em Lavras, Minas Gerais. *Ciências e Prática, Lavras*, V.4. n. 1, p.55-65, Jan./Jun. 1980.

CERDA, A.D.; MANTEROLA, B.H.; SIRHAN, A.L.; LLANES, R. Validación y estudios comparativos de métodos estimadores de la digestibilidad aparente de alimentos para ruminantes. III. Estudio de factores que afectan los métodos de digestibilidad *in vitro* e *in situ*. *Avances Produccion Animal, Santiago*, v12, n.1/2, p.77-86. 1987.

CERRILLA, M.E.O.; JÁUREGUI, M.E.C. Estudio recapitulativo. Factores que afectan la digestibilidad *in situ* de los alimentos en el rumen. *Veterinaria México, México*, v.24, n.1, p.55-60, 1993.

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

- DIJKSTRA, J.; NEAL, H.D.S.C.; BEEVER, D.E.; FRANCE, J. Simulation of nutrient digestion, absorption and outflow in the rumen: Model description. *Journal of Nutrition*, Maryland, v.122, n.11, p.2239-2256, Nov. 1991.
- EUCLIDES, V.P.B. Valor alimentício de espécies forrageiras do gênero *Panicum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12, 1995, Piracicaba. Anais.... Piracicaba:FEALQ, 1995, p.245-276.
- FERREIRA, D.F. Sistema de análise estatística para dados balanceados. Lavras: UFLA/DEX/SISVAR, 1998.
- FOX, D.G.; SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D.; RUSSEL, J.B.; VAN SOEST, P.J. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets. III. Cattle requirements and diet adequacy. *Journal of Animal Science*, Champagn, v.70, n.11,p.3578-3596, Nov. 1992.
- GOMIDE, C.C.C. Algumas características fisiológicas e químicas de cinco cultivares de *cynodon*. Jaboticabal: UNESP-FCAVJ, 1996, 77p (Dissertação - Mestrado Zootecnia).
- GOMIDE, J. A. Composição mineral de gramíneas e leguminosas forrageiras tropicais. IN: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO SOBRE PESQUISA EM NUTRIÇÃO MINERAL DE RUMINANTES EM PASTAGENS, 1976, Belo Horizonte, Simpósio... Belo Horizonte: UFMG, p.20 - 33 p.
- GONÇALVES, C.A. Crescimento e composição química das gramíneas *brachiaria humidicola*, *andropogon gayanus* cv. Planaltina e *Setaria sphacelata* cv. Nandi em Porto Velho - RO. Porto Velho: EMBRAPA-EUPAE, 1985. 55p. (Boletim informativo, 4).
- GRIEVE, C.M; OSBOURN, D.F. The nutritional value of some tropical grasses. *The Journal of Agricultural Science*, Cambridge, v.65, n.3, p.411-417, 1965.
- GRIFFIN, J.L.; WATSON, V.H. Production and quality of four bermuda grasses as influenced by rainfall patterns. *Agronomy Journal*, v.74, n.6, p.1044-1047, Nov./Dec. 1982.

- HAAG, H.P.; BOSE, M.L.V. e ANDRADE, R.G. Absorção dos macronutrientes pelos capins colômbio, gordura, jaraguá, napier e pangola. *Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba*, v.2, p.117-187, 1967.
- HEATH, M. E.; BARNES, R. F.; METCALFE, D. S. Forrage - The science of grassland agriculture. Iowa, 1985, 643 p.
- HENRIQUES, L.T.; PEREIRA, O.G.; VALADARES FILHO, S. de; CECOM, P.R.; RIBEIRO, K.G. Degradabilidade "in situ" da matéria seca e da fibra em detergente neutro do feno de tifton-85 (*Cynodon spp*), em quatro idades de rebrota. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. *Anais... Botucatu:SBZ*, 1998.
- ISHLER, V.; HEINRICH, J.; VARGA, G. From feed to milk: understanding rumen functions. 1998. 72p.
- JARRIGE, J. (ed). Alimentation des ruminants. 2. Ed., Paris: Inra, 1980. 621p.
- LARA, A.C.; GONÇALVES, L.C.; BORGES, I.; RODRIGUES, N.M.; RODRIGUES, A.S. Parâmetros de degradação da matéria seca, proteína bruta e fração fibrosa do sorgo BR 601 colhido em três estádios de maturação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 1999, Porto Alegre. *Anais.... Porto Alegre: SBZ*, 1999, p.38.
- LIMA et al. Concentração e fracionamento do nitrogênio em gramíneas forrageiras tropicais e subtropicais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. *Anais.... Porto Alegre: SBZ*, 1999. p.81-88.
- LIRA, V.M.; PEREIRA, J.C.; VIEIRA, M.R.A.; CECOM, P.R.; OLIVEIRA, E.C. de; AMARAL, A.M. do; SILVA, I.M. da; MAGIEIRO, D. Cinética da degradação ruminal da matéria seca e fibra em detergente neutro do capim brachiaria na estação seca e chuvosa. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. *Anais... Viçosa: SBZ*, 2000.
- LOCH, D.S. *Brachiaria decumbens* (Signal Grass); a review with particular reference to Australia. *Tropical Grassland, Queensland*, v.11, n.2, p.141-157, July 1977.

- MEHREZ, A.Z.; ORSKOV, E.R.** A study of the artificial fibre bag technique for determining the digestibility of feeds in the rumen. *Journal of Agricultural Science, Cambridge*, v.88, n.3, p.645-650, 1977.
- MINSON, D. J.** Forrage in ruminat nutrition. San Diego, 1990. 483 p.
- MINSON, D.J.; McLEOD, M.N.** The digestibility of temperate and tropical grasses. In: **INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS**, 11., 1970, Paradase, Australian. Poceedings... Paradase, Australian, 1970. p.719-732.
- MOTT, G.O.; MOOR, J.E.** Evaluating forage production In: **HEATH, M.E.; BARNES, R.F.; METCALFE, D.S. (ed.) Forages**. 4. ed. Ames: Iowa State University, 1985. p.422-429.
- NASCIMENTO, C.H.F.** Composição e digestibilidade de três gramíneas tropicais em diferentes idades. Viçosa: UFV, 1970. 34p. (Dissertação - Mestrado Zootecnia).
- NETER, J.; WASSERMAN, W.; KUTNER, M.H.** Linear statistical models: regression, analysis of variance, and experimental designs. 2. ed. USA: Richard D. Irwin, 1985. 112p.
- NOCEK, J.E.** Evaluation of especific variables affecting in situ estimates of ruminal dry matter and protein digestion. *Journal of Animal Science*, Champaign, v.60, n.5, p.1347-1358, May. 1985.
- NOCEK, J.E.** In situ and other methods to estimates ruminal protein and energy digestibility: a review. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v.71, n.8, p.2051-2069, Aug. 1988.
- NORTON, B. W.** Differences between species in forrage quality. In: **HACKER, J.B. (ed.) Nutritional limits to animal production from pastures**. Farnham Royal: Commonwealth Agricultural Bureaux, 1982. p.89-110.
- ORSKOV, E.R.; HOVELL, F.D.B.; MOULD, F.** Uso de la tecnica de la bolsa de nylon para la valuación de los alimentos. *Production of Animal Tropical*, v.5, p.213-233, 1980.

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

PALHANO, A.L. Recrutamento e nutrientes e valor nutricional de *Cynodon dactylon* (L.) Pers cv. Coastcross n.1. Piracicaba: ESALQ, 1990, 122p. (Dissertação - Mestrado em Zootecnia).

PALHANO, A.L.; HADDAD, C.M. Exigências nutricionais e valor nutritivo do *Cynodon dactylon* (L.) Pers. cv. Coast-cross n° 1. *Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília*, v.27, n.10, p.1429-38, out. 1992.

PEDREIRA, J.V.S.; SILVEIRA, J.N.N. Variação da composição bromatológica de capim colônia *Panicum maximum* Jacq. *Boletim de Industria Animal, São Paulo*, v.29, n.1, p.185-90, 1972.

OMETTO, J.C. *Bioclimatologia vegetal*. São Paulo, Ceres, 1981. 425p.

PRÓSPERO, A.O.; PEIXOTO, A.M. Composição mineral da capim elefante (*Pennisetum purpureum* Chum) variedade Napier em diferentes estágios de desenvolvimento. *O solo*, Piracicaba, v.64, n.2, p.45-51. Jul./Dez. 1972.

QUEIROZ FILHO, J.L. de; SILVA, D.S. da; NASCIMENTO, I.S. do. Produção de matéria seca do capim elefante (*Pennisetum purpureum* Chum) Cultivar Roxo em diferentes idades de corte. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa*, v.29, n.1, p.75-84, Jan./Fev. 2000.

QUINN, J.L.; VANDER WATH, J.G.; MYBURGH, S. Studies on the alimentary tract of merino sheep in south Africa. IV. Description of experiment technique. *Onderstepoort J. Vet. Sci. Anim. Ind.*, v.11, n.2, p.41-360. 1939.

RAYMOND, W.F. The nutritive value of forage crops. *Advances in Agronomy*, New York, v.21, p.1-108, June, 1969.

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



- ROCHA, G.P. Efeito da idade na composição química, digestibilidade "in vitro" e taxa de fermentação de oito gramíneas tropicais. Lavras, ESAL, 1979. 104p. (Dissertação - Mestrado em Zootecnia).
- ROCHA, G.L. Variedades forrageiras. *Zootecnia*, São Paulo, v.6, n.1, p5-11, jan./mar. 1968.
- RODRIGUES, L. R. A. Espécies forrageiras para pastagens: gramíneas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PASTAGENS, 1986, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba, 1986. p.375 - 387.
- ROSA, B. Produção de matéria seca e valor nutritivo do feno de *Brachiaria decumbens* Stapf e *Brachiaria ruziziensis* Germain e Everard em diferentes idades de cortes. Lavras: ESAL, 1982. (Dissertação - Mestrado em Zootecnia).
- SAMPAIO, I.B.M. Contribuições estatísticas e de técnica experimental para ensaios de degradabilidade de forrageiras quando avaliada *in situ*. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO DE RUMINANTES, REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31, 1994, Maringá. *Anais ....* Maringá: SBZ, 1994, p.81-88.
- SAS Institute. SAS/STAT User's guide. Version 6.12. 4 ed. Cary, NC, 1995. V.2, 1686p.
- SILVA, J.F.C. da; GOMIDE, J.A. Efeito do estágio de maturidade sobre o consumo e digestibilidade aparente da matéria seca de 3 gramíneas tropicais. *Revista Ceres*, Viçosa, v.13, n.76, p.255-75, 1967.
- SILVEIRA, A.C.; TOSI, H.; FARIA, V.P. Efeito da maturidade sobre a composição bromatológica da capim Napier. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.3, n.2, p.158-171, 1974.
- SONEJI, S.V. et al. Digestibility and feed intake investigations at different stages of growth of *Brachiaria ruziziensis*, *Chloris gayana* and *Setaria sphacelata* using corriedale wether sheep. II Chemical composition and yield. *East African Agricultural and Forestry Journal*, Kampala, v.37, n.4, p.267-71, 1972.

- TEIXEIRA, J.C. Alimentação de bovinos leiteiros. Lavras: UFLA-FAEPE, 1997. 217p.
- TEIXEIRA, J.C.; HUBER, J.T.; WANDERLEY, R.C. A mobile nylon bag technique for estimating post-ruminal digestibility in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v.71, n. 1, p.180, June 1988. (Abstr.)
- THIAGO, L.R.L.S. Utilização da técnica de degradabilidade *in situ* para avaliação de forragens e alimentos concentrados. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO DE RUMINANTES, REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31, 1994, Maringá. *Anais* ..... Maringá: SBZ, 1994, p.89-93.
- VAN SOEST, P. J. & WINE, R.H. Determination of lignina and celuloze in acid detergent fiber with permanganate. *Journal of Association of Agricultural Chemistry*, Washington, v.51, p.780-85, 1968.
- VAN SOEST, P. J. Nutritional ecology of the ruminant. New York, 1994, 476p.
- VAN SOEST, P.J. Nutritional ecology of the ruminant. 2. ed. Corvalis: o.b. Books, 1982. 374p.
- VIEIRA, J.D. Produção de matéria seca, coeficiente de digestibilidade e concentração de nutrientes no capim Colômbio (*Panicum maximum* Jacq) em função dos cortes aos 30, 45, 60 e 75 dias. Piracicaba: ESALQ, 1979. 71p. (Dissertação - Mestrado Zootecnia).
- VIEIRA, R.A.M.; PEREIRA, J.C.; MALAFAIA, P.A.M.; QUEIROZ, A.C. Application of non-linear models in the description of "in situ" degradation profiles of the elephant-grass (*Pennisetum purpureum* Chum., Mineiro variety). *Animal Feed Science and Technology*, Amsterdam, 1997 (in press).
- VILELA, E.A.; RAMALHO, M.A.P. Análise das temperaturas e precipitações pluviométricas de Lavras, Minas Gerais. *Ciências e Prática*, Lavras, V.4, n.1, p.46-55, Jan./Jun. 1980.

VINCENT-CHANDLER, J. et al. Effect of two cutting heights, four harvest and five nitrogen rates on yield and composition of Congo Grass under humid tropical conditions. *The Journal of Agriculture of University Puerto Rico*, Rio Pedras, v.56, p.280-291, Apr. 1972.

WEBER, O.L.S. e HAAG, H.P. Nutrição mineral do *Panicum maximum* cv Makueni. I - Crescimento, concentração e extração dos macronutrientes. *Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz*, Piracicaba, v.41, n.2, p.761-93, 1984.

WEIS, B. Ohio State University, aug, 1998.

WHITEMAN, P.C. *Tropical pasture science*. New York: Oxford University Press, 1980. 392p.

WILKINS, R.J. The potencial digestibility of cellulose in forage and faces. *Journal of Agricultural Science*, Cambridge, v.73, n.1, p.57-64, Aug./Dec. 1969.

## ANEXO

	Pág.
<b>ANEXO A</b>	
<b>TABELA 1A</b> Resumo da análise da variância para os teores de matéria seca total (MST), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE) das gramíneas em função das idades de corte. ....	90
<b>TABELA 2A</b> Resumo da análise da variância para os teores de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido e lignina (LIG) das gramíneas em função das idades de corte.....	90
<b>TABELA 3A</b> Resumo da análise da variância para os teores de sílica (SIL), cinzas (CIN) e cálcio (Ca) das gramíneas em função das idades de corte. ....	90
<b>TABELA 4A</b> Resumo da análise da variância para os teores de fósforo (P), nutrientes digestíveis totais (NDT) e energia líquida de lactação (ELL) das gramíneas em função das idades de corte. ....	91
<b>TABELA 5A</b> Resumo da análise da variância para os teores de nitrogênio total (NTOtAL), nitrogênio na FDN (NFDN) e nitrogênio no conteúdo celular (NCC) das gramíneas em função das idades de corte. ....	91
<b>TABELA 6A</b> Resumo da análise da variância para os teores de nitrogênio na FDA (NFDA), nitrogênio não protéico (NNP) e nitrogênio solúvel (NSOL) das gramíneas em função das idades de corte. ....	91
<b>TABELA 7A</b> Resumo da análise da variância para os teores de proteína bruta na FDN (PBFDN) e proteína bruta no conteúdo celular (PBCC) das gramíneas em função das idades de corte. ....	92
<b>TABELA 8A</b> Resumo da análise da variância para os teores de matéria seca do Brachiário, Coastcross, Tifton 85, Capim Gordura e Decumbens Africana, considerando regressão para as idades de corte .....	93
<b>TABELA 9A</b> Resumo da análise da variância para os teores de proteína bruta do Brachiário, Coastcross, Tifton 85, Capim Gordura e Decumbens Africana, considerando regressão para as idades de corte .....	93
<b>TABELA 10A</b> Resumo da análise da variância para os teores de extrato etéreo do Brachiário, Coastcross, Tifton 85, Capim Gordura e Decumbens Africana, considerando regressão para as idades de corte .....	93

<b>TABELA 11A</b> Resumo da análise da variância para os teores de fibra em detergente neutro do Brachiarão, Coastcross, Tifton 85, Capim Gordura e Decumbens Africana, considerando regressão para as das idades de corte .....	<b>94</b>
<b>TABELA 12A.</b> Resumo da análise da variância para os teores de fibra em detergente neutro do Brachiarão, Coastcross, Tifton 85, Capim Gordura e Decumbens Africana, considerando regressão para as das idades de corte .....	<b>94</b>
<b>TABELA 13A.</b> Resumo da análise da variância para os teores de lignina do Brachiarão, Coastcross, Tifton 85, Capim Gordura e Decumbens Africana, considerando regressão para as das idades de corte .....	<b>94</b>
<b>TABELA 14A</b> Resumo da análise da variância para os teores de sílica do Brachiarão, Coastcross, Tifton 85, Capim Gordura e Decumbens Africana, considerando regressão para as das idades de corte .....	<b>95</b>
<b>TABELA 15A</b> Resumo da análise da variância para os teores de cinzas do Brachiarão, Coastcross, Tifton 85, Capim Gordura e Decumbens Africana, considerando regressão para as das idades de corte .....	<b>95</b>
<b>TABELA 16A</b> Resumo da análise da variância para os teores de cálcio do Brachiarão, Coastcross, Tifton 85, Capim Gordura e Decumbens Africana, considerando regressão para as das idades de corte .....	<b>95</b>
<b>TABELA 17A</b> Resumo da análise da variância para os teores de fósforo do Brachiarão, Coastcross, Tifton 85, Capim Gordura e Decumbens Africana, considerando regressão para as das idades de corte .....	<b>96</b>
<b>TABELA 18A</b> Resumo da análise da variância para os teores de nutrientes digestíveis totais do Brachiarão, Coastcross, Tifton 85, Capim Gordura e Decumbens Africana, considerando regressão para as das idades de corte .....	<b>96</b>
<b>TABELA 19A</b> Resumo da análise da variância para os teores de energia líquida de lactação do Brachiarão, Coastcross, Tifton 85, Capim Gordura e Decumbens Africana, considerando regressão para as das idades de corte .....	<b>96</b>
<b>TABELA 20A</b> Resumo da análise da variância para os teores de nitrogênio total do Brachiarão, Coastcross, Tifton 85, Capim Gordura e Decumbens Africana, considerando regressão para as das idades de corte .....	<b>97</b>

- TABELA 21A** Resumo da análise da variância para os teores de nitrogênio associado à fibra em detergente neutro do Brachiarão, Coastcross, Tifton 85, Capim Gordura e Decumbens Africana, considerando regressão para as idades de corte ..... 97
- TABELA 22A** Resumo da análise da variância para os teores de nitrogênio associado conteúdo celular do Brachiarão, Coastcross, Tifton 85, Capim Gordura e Decumbens Africana, considerando regressão para as idades de corte ..... 97
- TABELA 23A** Resumo da análise da variância para os teores de nitrogênio associado à fibra em detergente ácido do Brachiarão, Coastcross, Tifton 85, Capim Gordura e Decumbens Africana, considerando regressão para as idades de corte ..... 98
- TABELA 24A** Resumo da análise da variância para os teores de nitrogênio não protéico do Brachiarão, Coastcross, Tifton 85, Capim Gordura e Decumbens Africana, considerando regressão para as idades de corte ..... 98
- TABELA 25A** Resumo da análise da variância para os teores de nitrogênio solúvel do Brachiarão, Coastcross, Tifton 85, Capim Gordura e Decumbens Africana, considerando regressão para as idades de corte ..... 98
- TABELA 26A** Resumo da análise da variância para os teores de proteína bruta associada à fibra em detergente neutro do Brachiarão, Coastcross, Tifton 85, Capim Gordura e Decumbens Africana, considerando regressão para as idades de corte ..... 99
- TABELA 27A** Resumo da análise da variância para os teores de proteína bruta associada conteúdo celular do Brachiarão, Coastcross, Tifton 85, Capim Gordura e Decumbens Africana, considerando regressão para as idades de corte ..... 99

**TABELA 1A.** Resumo da análise da variância para os teores de matéria seca total (MST), proteína bruta (PB) e estrato etéreo (EE) das gramíneas em função das idades de corte.

CAUSAS DE VARIACÃO	G.L.	MST (%)		PB (% da MS)		EE (% da MS)	
		Q.M.	P>F <sub>c</sub>	Q.M.	P>F <sub>c</sub>	Q.M.	P>F <sub>c</sub>
Idade (I)	11	205,6870	0,0000	22,3711	0,0000	2,3991	0,0000
Gramínea (G)	4	118,4464	0,0000	19,8056	0,0000	3,9023	0,0000
I * G	44	4,8793	0,0000	1,1549	0,0000	0,6496	0,0000
Erro	60	1,0665		0,1431		0,0167	
Total Corrigido	119						
Média geral (%)		31,8713		7,83941		3,21291	
CV (%)		3,24		4,83		4,03	

**TABELA 2A.** Resumo da análise da variância para os teores de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido e lignina (LIG) das gramíneas em função das idades de corte.

CAUSAS DE VARIACÃO	G.L.	FDN (% da MS)		FDA (% da MS)		LIG. (% da MS)	
		Q.M.	P>F <sub>c</sub>	Q.M.	P>F <sub>c</sub>	Q.M.	P>F <sub>c</sub>
Idade (I)	11	52,419	0,0000	372,276	0,0000	119,620	0,0000
Gramínea (G)	4	287,309	0,0000	133,139	0,0000	5,769	0,0000
I * G	44	9,588	0,0000	5,235	0,0000	0,354	0,0000
Erro	60	2,054		0,4948		0,142	
Total Corrigido	119						
Média geral (%)		85,994		50,5280		9,053	
CV (%)		1,67		1,39		4,18	

**TABELA 3A.** Resumo da análise da variância para os teores de sílica (SIL), cinzas (CIN) e cálcio (Ca) das gramíneas em função das idades de corte.

CAUSAS DE VARIACÃO	G.L.	SIL (% da MS)		CIN (% da MS)		Ca (% da MS)	
		Q.M.	P>F <sub>c</sub>	Q.M.	P>F <sub>c</sub>	Q.M.	P>F <sub>c</sub>
Idade (I)	11	51,6313	0,0000	20,7578	0,0000	0,1792	0,0000
Gramínea (G)	4	1,7227	0,0000	18,7426	0,0000	0,2344	0,0000
I * G	44	0,6847	0,0000	0,3633	0,0000	0,0067	0,0000
Erro	60	0,1473		0,0090		0,0010	
Total Corrigido	119						
Média geral (%)		3,55241		6,59491		0,47558	
CV (%)		10,81		1,44		6,81	

**TABELA 4A.** Resumo da análise da variância para os teores de fósforo (P), nutrientes digestíveis totais (NDT) e energia líquida de lactação (ELL) das gramíneas em função das idades de corte.

CAUSAS DE VARIACÃO	G.L.	P (% da MS)		NDT (% da MS)		ELL (% da MS)	
		Q.M.	P>F <sub>c</sub>	Q.M.	P>F <sub>c</sub>	Q.M.	P>F <sub>c</sub>
Idade (I)	11	0,0625	0,0000	225,859	0,0000	0,2916	0,0000
Gramínea (G)	4	0,1906	0,0000	80,7363	0,0000	0,1038	0,0000
I * G	44	0,0023	0,0000	3,1762	0,0000	0,0041	0,0000
Erro	60	0,0001		0,3001		0,0003	
Total Corrigido	119						
Média geral (%)		0,31408		49,5386		0,97466	
CV (%)		3,87		1,11		2,01	

**TABELA 5A.** Resumo da análise da variância para os teores de nitrogênio total (NTOTAL), nitrogênio na FDN (NFDN) e nitrogênio no conteúdo celular (NCC) das gramíneas em função das idades de corte.

CAUSAS DE VARIACÃO	G.L.	NTOTAL (% da MS)		NFDN (% da MS)		NCC (% da MS)	
		Q.M.	P>F <sub>c</sub>	Q.M.	P>F <sub>c</sub>	Q.M.	P>F <sub>c</sub>
Idade (I)	11	0,5714	0,0000	0,2230	0,0000	1,2217	0,0000
Gramínea (G)	4	0,5074	0,0000	0,1160	0,0000	0,1819	0,0000
I * G	44	0,0295	0,0000	0,0023	0,0000	0,0353	0,0000
Erro	60	0,0036		0,0018		0,0057	
Total Corrigido	119						
Média geral (%)		1,2540		0,7152		0,5390	
CV (%)		4,81		6,05		14,09	

**TABELA 6A.** Resumo da análise da variância para os teores de nitrogênio na FDA (NFDA), nitrogênio não protéico (NNP) e nitrogênio solúvel (NSOL) das gramíneas em função das idades de corte.

CAUSAS DE VARIACÃO	G.L.	NFDA (% da MS)		NNP (% da MS)		NSOL (% da MS)	
		Q.M.	P>F <sub>c</sub>	Q.M.	P>F <sub>c</sub>	Q.M.	P>F <sub>c</sub>
Idade (I)	11	0,1577	0,0000	1136,20	0,0000	0,2047	0,0000
Gramínea (G)	4	0,0815	0,0000	126,79	0,0000	0,1839	0,0000
I * G	44	0,0013	0,0000	20,60	0,0000	0,0052	0,0000
Erro	60	0,0007		9,90		0,0008	
Total Corrigido	119						
Média geral (%)		0,6185		27,62		0,2408	
CV (%)		4,38		11,39		12,03	



**TABELA 7A.** Resumo da análise da variância para os teores de proteína bruta na FDN (PFDN) e proteína bruta no conteúdo celular (PBCC) das gramíneas em função das idades de corte.

CAUSAS DE VARIACÃO	GL	PFDN (% da MS)		PBCC (% da MS)	
		Q.M.	P>F <sub>c</sub>	Q.M.	P>F <sub>c</sub>
Idade (I)	11	8,6817	0,0000	47,6730	0,0000
Gramínea (G)	4	4,5919	0,0000	7,1916	0,0000
I * G	44	0,0906	0,0000	1,3923	0,0000
Erro	60	0,0722		0,2225	
Total Corrigido	119	122,1895			
Média geral (%)		4,47091		3,36833	
CV (%)		6,01		14,01	

**TABELA 8A.** Resumo da análise da variância para os teores de matéria seca do Brachiarão, Coacross, Tifton 85, Capim Gordura e Decumbens Africana, considerando regressão para as idades de corte.

CAUSAS DE VARIACÃO	G.L.	Brachiarão		Coacross		Tifton 85		Capim Gordura		Decumbens Africana	
		Q.M.	P-Fc	Q.M.	P-Fc	Q.M.	P-Fc	Q.M.	P-Fc	Q.M.	P-Fc
Reg. Linear	1	421,59	0,0000	338,94	0,0000	266,46	0,0000	377,58	0,0000	524,63	0,0000
Reg. Quadrática	1	24,86	0,0000	40,42	0,0000	166,63	0,0000	40,36	0,0000	72,32	0,0000
Desvio	9	9,64	0,0000	34,46	0,0000	26,01	0,1240	5,14	0,0000	17,72	0,0100
Resíduo	60	1,06		1,07		1,07		1,07		1,07	

**TABELA 9A.** Resumo da análise da variância para os teores de proteína bruta do Brachiarão, Coacross, Tifton 85, Capim Gordura e Decumbens Africana, considerando regressão para as idades de corte.

CAUSAS DE VARIACÃO	G.L.	Brachiarão		Coacross		Tifton 85		Capim Gordura		Decumbens Africana	
		Q.M.	P-Fc	Q.M.	P-Fc	Q.M.	P-Fc	Q.M.	P-Fc	Q.M.	P-Fc
Reg. Linear	1	16,867	0,0000	38,706	0,0000	35,164	0,0000	12,908	0,0000	7,8790	0,0000
Reg. Quadrática	1	33,440	0,0000	29,988	0,0000	26,553	0,0000	14,586	0,0000	11,8500	0,0000
Desvio	9	1,640	0,0000	3,257	0,0000	5,316	0,0000	2,799	0,0000	13,736	0,0000
Resíduo	60	0,1431		0,1431		0,1431		0,1431		0,1431	

**TABELA 10A.** Resumo da análise da variância para os teores de extrato etéreo do Brachiarão, Coacross, Tifton 85, Capim Gordura e Decumbens Africana, considerando regressão para as idades de corte.

CAUSAS DE VARIACÃO	G.L.	Brachiarão		Coacross		Tifton 85		Capim Gordura		Decumbens Africana	
		Q.M.	P-Fc	Q.M.	P-Fc	Q.M.	P-Fc	Q.M.	P-Fc	Q.M.	P-Fc
Reg. Linear	1	1,5803	0,0000	2,0996	0,0000	3,0119	0,0000	10,116	0,0000	4,8022	0,0000
Reg. Quadrática	1	1,1539	0,0000	0,6073	0,0000	1,8913	0,0000	0,8151	0,0000	0,1732	0,0000
Desvio	9	0,0917	0,0000	0,2510	0,0000	0,2963	0,0000	24,3255	0,0000	0,235	0,0000
Resíduo	60	0,0167		0,0167		0,0167		0,0167		0,0167	

**TABELA 11A.** Resumo da análise da variância para os teores de fibra em detergente neutro do Brachiário, Coastcross, Tifton 85, Capim Gordura e Decumbens Africana, considerando regressão para as das idades de corte.

CAUSAS DE VARIACÃO	G.L.	Brachiário		Coastcross		Tifton 85		Capim Gordura		Decumbens Africana	
		Q.M.	F<F <sub>c</sub>	Q.M.	F<F <sub>c</sub>	Q.M.	F<F <sub>c</sub>	Q.M.	F<F <sub>c</sub>	Q.M.	F<F <sub>c</sub>
Reg. Linear	1	93,526	0,0000	1,3749	0,4170	58,8275	0,0000	94,6392	0,0000	0,577	0,5980
Reg. Quadrática	1	62,874	0,0000	28,0542	0,0000	53,5600	0,0000	179,3185	0,0000	147,846	0,0000
Desvio	9	2,423	0,7860	9,645	0,0000	14,368	0,0000	30,2106	0,0000	95,254	0,0000
Resíduo	60	2,0541		2,0541		2,0541		2,0541		2,0541	

**TABELA 12A.** Resumo da análise da variância para os teores de fibra em detergente neutro do Brachiário, Coastcross, Tifton 85, Capim Gordura e Decumbens Africana, considerando regressão para as das idades de corte.

CAUSAS DE VARIACÃO	G.L.	Brachiário		Coastcross		Tifton 85		Capim Gordura		Decumbens Africana	
		Q.M.	F<F <sub>c</sub>	Q.M.	F<F <sub>c</sub>	Q.M.	F<F <sub>c</sub>	Q.M.	F<F <sub>c</sub>	Q.M.	F<F <sub>c</sub>
Reg. Linear	1	676,67	0,0000	498,78	0,0000	571,97	0,0000	1536,72	0,0000	879,39	0,0000
Reg. Quadrática	-	-		-		-		-		-	
Desvio	10	35,81	0,0000	13,24	0,0000	6,73	0,1559	55,39	0,0000	27,952	0,0000
Resíduo	60	0,50		0,50		0,50		0,50		0,50	

**TABELA 13A.** Resumo da análise da variância para os teores de lignina do Brachiário, Coastcross, Tifton 85, Capim Gordura e Decumbens Africana, considerando regressão para as das idades de corte.

CAUSAS DE VARIACÃO	G.L.	Brachiário		Coastcross		Tifton 85		Capim Gordura		Decumbens Africana	
		Q.M.	F<F <sub>c</sub>	Q.M.	F<F <sub>c</sub>	Q.M.	F<F <sub>c</sub>	Q.M.	F<F <sub>c</sub>	Q.M.	F<F <sub>c</sub>
Reg. Linear	1	251,03	0,0000	214,81		246,99	0,0000	222,27	0,0000	291,91	0,0000
Reg. Quadrática	-	-		-		-		-		-	
Desvio	10	19,58	0,0000	24,94		11,19	0,0000	12,353	0,0000	21,20	0,0000
Resíduo	60	1,14		1,14		1,14		1,14		1,14	

**TABELA 14A.** Resumo da análise da variância para os teores de sílica do Brachiarião, Coastcross, Tifton 85, Capim Gordura e Decumbens Africana, considerando regressão para as das idades de corte.

CAUSAS DE VARIACÃO	G.L.	Brachiarião		Coastcross		Tifton 85		Capim Gordura		Decumbens Africana	
		Q.M.	P<F <sub>c</sub>	Q.M.	P<F <sub>c</sub>	Q.M.	P<F <sub>c</sub>	Q.M.	P<F <sub>c</sub>	Q.M.	P<F <sub>c</sub>
Reg. Linear	1	118,97	0,0000	54,12	0,0000	115,16	0,0000	160,64	0,0000	102,18	0,0000
Reg. Quadrática	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Desvio	10	7,16	0,714	1,65	0,9900	12,393	0,927	13,482	0,0000	8,563	0,8530
Resíduo	60	0,15		0,15		0,15		0,15		0,15	

**TABELA 15A.** Resumo da análise da variância para os teores de cinzas do Brachiarião, Coastcross, Tifton 85, Capim Gordura e Decumbens Africana, considerando regressão para as das idades de corte.

CAUSAS DE VARIACÃO	G.L.	Brachiarião		Coastcross		Tifton 85		Capim Gordura		Decumbens Africana	
		Q.M.	P<F <sub>c</sub>	Q.M.	P<F <sub>c</sub>	Q.M.	P<F <sub>c</sub>	Q.M.	P<F <sub>c</sub>	Q.M.	P<F <sub>c</sub>
Reg. Linear	1	62,101	0,0000	29,594	0,0000	60,040	0,0000	31,942	0,0000	31,619	0,0000
Reg. Quadrática	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Desvio	10	4,984	0,0000	6,16	0,0000	11,24	0,0000	1,481	0,0000	3,583	0,0000
Resíduo	60	0,009		0,009		0,009		0,009		0,009	

**TABELA 16A.** Resumo da análise da variância para os teores de cálcio do Brachiarião, Coastcross, Tifton 85, Capim Gordura e Decumbens Africana, considerando regressão para as das idades de corte.

CAUSAS DE VARIACÃO	G.L.	Brachiarião		Coastcross		Tifton 85		Capim Gordura		Decumbens Africana	
		Q.M.	P<F <sub>c</sub>	Q.M.	P<F <sub>c</sub>	Q.M.	P<F <sub>c</sub>	Q.M.	P<F <sub>c</sub>	Q.M.	P<F <sub>c</sub>
Reg. Linear	1	0,5746	0,0000	0,1662	0,0000	0,1479	0,0000	0,4839	0,0000	0,6843	0,0000
Reg. Quadrática	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Desvio	10	0,0726	0,758	0,0012	0,9990	0,0051	0,9960	0,0372	0,8562	0,0778	0,5412
Resíduo	60	0,0010		0,0010		0,0010		0,0010		0,0010	

**TABELA 17A.** Resumo da análise da variância para os teores de fósforo do Brachiário, Coastcross, Tifton 85, Capim Gordura e Decumbens Africana, considerando regressão para as idades de corte.

CAUSAS DE VARIACÃO	Brachiário		Coastcross		Tifton 85		Capim Gordura		Decumbens Africana		
	Q.M.	F < Fc	Q.M.	F < Fc	Q.M.	F < Fc	Q.M.	F < Fc	Q.M.	F < Fc	
Reg. Linear	1	0,1631	0,0000	0,1059	0,0000	0,0211	0,0000	0,1935	0,0000	0,2226	0,0000
Reg. Quadrática	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Desvio	10	0,0135	0,3687	0,0076	0,4781	0,0004	0,9042	0,0278	0,1982	0,0167	0,4691
Resíduo	60	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001

**TABELA 18A.** Resumo da análise da variância para os teores de nutrientes digestíveis totais do Brachiário, Coastcross, Tifton 85, Capim Gordura e Decumbens Africana, considerando regressão para as idades de corte.

CAUSAS DE VARIACÃO	Brachiário		Coastcross		Tifton 85		Capim Gordura		Decumbens Africana		
	Q.M.	F < Fc	Q.M.	F < Fc	Q.M.	F < Fc	Q.M.	F < Fc	Q.M.	F < Fc	
Reg. Linear	1	410,592	0,0000	302,727	0,0000	346,797	0,0000	932,228	0,0000	533,592	0,0000
Reg. Quadrática	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Desvio	10	21,745	0,1880	8,0401	0,378	3,776	0,1610	33,588	0,0003	16,993	0,2030
Resíduo	60	0,3001	0,3001	0,3001	0,3001	0,3001	0,3001	0,3001	0,3001	0,3001	0,3001

**TABELA 19A.** Resumo da análise da variância para os teores de energia líquida de lactação do Brachiário, Coastcross, Tifton 85, Capim Gordura e Decumbens Africana, considerando regressão para as idades de corte.

CAUSAS DE VARIACÃO	Brachiário		Coastcross		Tifton 85		Capim Gordura		Decumbens Africana		
	Q.M.	F < Fc	Q.M.	F < Fc	Q.M.	F < Fc	Q.M.	F < Fc	Q.M.	F < Fc	
Reg. Linear	1	0,5281	0,0000	0,3913	0,0000	0,4496	0,0000	1,2044	0,000	0,6862	0,0000
Reg. Quadrática	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Desvio	10	0,0252	0,2150	0,0053	0,4220	0,0061	0,1440	0,0458	0,0020	0,0213	0,2540
Resíduo	60	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003

**TABELA 20A.** Resumo da análise da variância para os teores de nitrogênio total do Brachiário, Coastcross, Tifton 85, Capim Gordura e Decumbens Africana, considerando regressão para as idades de corte.

CAUSAS DE VARIACÃO	G.L.	Brachiário		Coastcross		Tifton 85		Capim Gordura		Decumbens Africana	
		Q.M.	F-Fc	Q.M.	F-Fc	Q.M.	F-Fc	Q.M.	F-Fc	Q.M.	F-Fc
Reg. Linear	1	0,4284	0,0000	0,9897	0,0000	0,9001	0,0000	0,3283	0,0000	0,2011	0,0000
Reg. Quadrática	1	0,8480	0,0000	0,7684	0,0000	0,6842	0,0000	0,3747	0,0000	0,3027	0,0000
Desvio	9	0,0410	0,0003	0,0820	0,0000	0,2130	0,0000	0,0700	0,0000	0,4470	0,0000
Resíduo	60	0,0036		0,0036		0,0036		0,0036		0,0036	

**TABELA 21A.** Resumo da análise da variância para os teores de nitrogênio associado à fibra em detergente neutro do Brachiário, Coastcross, Tifton 85, Capim Gordura e Decumbens Africana, considerando regressão para as idades de corte.

CAUSAS DE VARIACÃO	G.L.	Brachiário		Coastcross		Tifton 85		Capim Gordura		Decumbens Africana	
		Q.M.	F-Fc	Q.M.	F-Fc	Q.M.	F-Fc	Q.M.	F-Fc	Q.M.	F-Fc
Reg. Linear	1	0,5332	0,0000	0,5402	0,0000	0,4741	0,0000	0,3962	0,0000	0,4358	0,0000
Reg. Quadrática	10	0,0104	0,0430	0,0263	0,7470	0,0075	0,6320	0,0185	0,9520	0,0703	0,9940
Desvio	60	0,0018		0,0018		0,0018		0,0018		0,0018	

**TABELA 22A.** Resumo da análise da variância para os teores de nitrogênio associado conteúdo celular do Brachiário, Coastcross, Tifton 85, Capim Gordura e Decumbens Africana, considerando regressão para as idades de corte.

CAUSAS DE VARIACÃO	G.L.	Brachiário		Coastcross		Tifton 85		Capim Gordura		Decumbens Africana	
		Q.M.	F-Fc	Q.M.	F-Fc	Q.M.	F-Fc	Q.M.	F-Fc	Q.M.	F-Fc
Reg. Linear	1	1,9096	0,0000	2,9812	0,0000	2,6964	0,0000	1,4615	0,0000	1,2292	0,0000
Reg. Quadrática	1	0,8619	0,0000	0,5339	0,0000	0,6449	0,0000	0,3459	0,0000	0,2223	0,0000
Desvio	9	0,0676	0,0000	0,0867	0,0000	0,0427	0,0000	0,1080	0,0000	0,6188	0,0000
Resíduo	60	0,0057		0,0057		0,0057		0,0057		0,0057	

**TABELA 23A.** Resumo da análise da variância para os teores de nitrogênio associado à fibra em detregente ácido do Brachiário, Coastcross, Tifton 85, Capim Gordura e Decumbens Africana, considerando regressão para as idades de corte.

CAUSAS DE VARIÁÇÃO	G.L.	Brachiário		Coastcross		Tifton 85		Capim Gordura		Decumbens Africana	
		Q.M.	F=Fe	Q.M.	F=Fe	Q.M.	F=Fe	Q.M.	F=Fe	Q.M.	F=Fe
Reg. Linear	1	0,2816	0,0000	0,4393	0,0000	0,3778	0,0000	0,2943	0,0000	0,2920	0,0000
Reg. Quadrática	10	0,0138	0,9240	0,0337	0,331	0,01484	0,571	0,0016	0,5450	0,0132	0,583
Resíduo	60	0,0007									

**TABELA 24A.** Resumo da análise da variância para os teores de nitrogênio nfo protéico do Brachiário, Coastcross, Tifton 85, Capim Gordura e Decumbens Africana, considerando regressão para as idades de corte.

CAUSAS DE VARIÁÇÃO	G.L.	Brachiário		Coastcross		Tifton 85		Capim Gordura		Decumbens Africana	
		Q.M.	F=Fe	Q.M.	F=Fe	Q.M.	F=Fe	Q.M.	F=Fe	Q.M.	F=Fe
Reg. Linear	1	2908,41	0,0000	2422,31	0,0000	4273,76	0,0000	1644,84	0,0000	1037,88	0,0000
Reg. Quadrática	10	113,57	0,9990	131,20	1,0000	4273,76	0,7860	234,40	0,9900	225,51	0,9950
Resíduo	60	9,90		9,90		9,90		9,90		9,90	

**TABELA 25A.** Resumo da análise da variância para os teores de nitrogênio solúvel do Brachiário, Coastcross, Tifton 85, Capim Gordura e Decumbens Africana, considerando regressão para as idades de corte.

CAUSAS DE VARIÁÇÃO	G.L.	Brachiário		Coastcross		Tifton 85		Capim Gordura		Decumbens Africana	
		Q.M.	F=Fe	Q.M.	F=Fe	Q.M.	F=Fe	Q.M.	F=Fe	Q.M.	F=Fe
Reg. Linear	1	0,8723	0,0000	0,1802	0,0000	0,2707	0,0000	0,3451	0,0000	0,6543	0,0000
Reg. Quadrática	10	0,0520	0,9840	0,0057	0,9610	0,0984	0,8330	0,0229	0,8770	0,0601	0,9240
Resíduo	60	0,0008		0,0008		0,0008		0,0008		0,0008	

**TABELA 26A.** Resumo da análise da variância para os teores de proteína bruta associada à fibra em detergente neutro do Brachiarão, Coastercross, Tifton 85, Capim Gordura e Decumbens Africana, considerando regressão para as idades de corte.

CAUSAS DE VARIACÃO	G.L.	Brachiarão		Coastercross		Tifton 85		Capim Gordura		Decumbens Africana	
		Q.M.	P<F <sub>c</sub>	Q.M.	P<F <sub>c</sub>	Q.M.	P<F <sub>c</sub>	Q.M.	P<F <sub>c</sub>	Q.M.	P<F <sub>c</sub>
Reg. Linear	1	20,6339	0,0000	20,9602	0,0000	18,4952	0,0000	15,6139	0,0000	17,0180	0,0000
Reg. Quadrática	1	0,5718	0,0400	1,0800	0,7640	0,2310	0,6270	0,6970	0,9260	2,6985	0,9940
Desvio	60	0,0722		0,0722		0,0722		0,0722		0,0722	
Resíduo											

**TABELA 27A.** Resumo da análise da variância para os teores de proteína bruta associada conteúdo celular do Brachiarão, Coastercross, Tifton 85, Capim Gordura e Decumbens Africana, considerando regressão para as idades de corte.

CAUSAS DE VARIACÃO	G.L.	Brachiarão		Coastercross		Tifton 85		Capim Gordura		Decumbens Africana	
		Q.M.	P<F <sub>c</sub>	Q.M.	P<F <sub>c</sub>	Q.M.	P<F <sub>c</sub>	Q.M.	P<F <sub>c</sub>	Q.M.	P<F <sub>c</sub>
Reg. Linear	1	74,6795	0,0000	116,583	0,0000	104,749	0,0000	56,9247	0,0000	48,1627	0,0000
Reg. Quadrática	1	33,8340	0,0000	20,7815	0,0000	25,1192	0,0000	13,5481	0,0000	8,6906	0,0000
Desvio	9	2,6325	0,0001	3,1880	0,0000	6,8870	0,0001	4,1180	0,0000	24,0700	0,0000
Resíduo	60	0,2225		0,2225		0,2225		0,2225		0,2225	



