GON
1977

TS 1977/007

ALBERTO GONÇALVES

Produtividade e Valor Nutritivo do Capim Gordura (*Melinis minutiflora*, Beauv.) Durante a Estação de Pastejo

VIÇOSA — MINAS GERAIS
1977

CARLOS ALBERTO GONÇALVES

EMBRAPA - CPA Trópico Úmido
BIBLIOTECA
Belém - Pará

PRODUTIVIDADE E VALOR NUTRITIVO DO CAPIM GORDURA (Melinis minutiflora, Beauv.) DURANTE A ESTAÇÃO DE PASTEJO

Tese Apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das Exigências do Curso de Zootecnia, para obtenção do Grau de "Magister Scientiae".

VIÇOSA - MINAS GERAIS

1977

000239

PRODUTIVIDADE E VALOR NUTRITIVO DO CAPIM GORDURA

(Melinis minutiflora, Beauv.)

DURANTE A ESTAÇÃO DE PASTEJO

por

CARLOS ALBERTO GONÇALVES

APROVADA:

Prof. José Alberto Gomide
Orientador

Prof. Dirceu Jorge da Silva
Conselheiro

Prof. José Fernando Coelho da Silva

Prof. José Mário Braga

Prof. José Raimundo P. Chaves

À memoria de minha mãe,

Ao meu pai,

À minha esposa,

Ao meu filho,

Aos meus irmãos,

Aos meus cunhados,

dedico este trabalho.

AGRADECIMENTOS

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), pela oportunidade, incentivo e apoio na realização do curso.

À Universidade Federal de Viçosa, pelo ensino e atualização técnica prestada.

Ao professor José Alberto Gomide, pela orientação no desenvolvimento deste trabalho.

Aos professores Dirceu Jorge e Rasmo Garcia, pelas sugestões apresentadas.

Ao amigo Alceu Nadler e esposa pelo convívio, apoio e amizade profunda.

Aos professores, colegas e funcionários do Departamento de Zootecnia da E.S.A.

A todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuiram para a realização deste trabalho, o nosso reconhecimento.

BIOGRAFIA DO AUTOR

CARLOS ALBERTO GONÇALVES, filho de Cândido Gonçalves e Maria do Céo Pimentel Gonçalves, nascido na cidade de Belém, Estado do Pará, a 31 de dezembro de 1945.

Em 1968, ingressou na Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, diplomando-se em Engenharia Agronômica em 1971, sendo em seguida contratado pela ACAR/PARÁ, à disposição do IPEAN/DNPEA para desenvolver a articulação pesquisa - extensão - ensino. Em 1973 foi contratado pelo Instituto de Pesquisa Agropecuária do Norte (IPEAN), atualmente pertencente à rede de pesquisa da EMBRAPA.

Em 1975 iniciou seu curso de Pós-Graduação em Zootecnia na Universidade Federal de Viçosa, realizando estudos na área de Forragicultura.

CONTEÚDO

	Página
ÍNDICE DE QUADROS	viii
ÍNDICE DE FIGURA.....	x
EXTRATO.....	xi
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1. Fatores que Afetam o Crescimento das plantas forrageiras.....	3
2.2. Fatores que Afetam a Qualidade da Forrageira.....	6
2.2.1. Digestibilidade.....	8
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	10
3.1. Análises Estatísticas.....	15
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	16
4.1. Produção de Matéria Seca Total.....	16
4.1.1. Crescimento Médio Diário.....	19
4.2. Valor Nutritivo do Capim-Gordura.....	22
4.2.1. Teor de Matéria Seca.....	22
4.2.2. Teor de Proteína Bruta na Matéria Seca.....	23
4.2.3. Teor de Fósforo na Matéria Seca.....	25
4.2.4. Teor de Potássio na Matéria Seca.....	27
4.2.5. Teor de Cálcio na Matéria Seca.....	28
4.2.6. Teor de Magnésio na Matéria Seca.....	30

Página

4.2.7. Teor de Lignina na Matéria Seca..... 31

4.2.8. Digestibilidade *in vitro* da Matéria Seca..... 32

5. RESUMO E CONCLUSÕES..... 34

6. LITERATURA CITADA..... 36

7. APÊNDICE..... 45

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro		Página
1	Dados de Temperatura e Precipitação Pluviométrica Durante o Período Experimental.....	11
2	Algumas Características Físicas e Químicas do Solo da Área Experimental.....	12
3	Cronograma da Sucessão dos Crescimentos do Capim-Gordura durante o Período Experimental.....	14
4	Variação das Taxas de Crescimento Diário (kg/ha/dia) do Capim-Gordura com a Sucessão dos Crescimentos, com Período de Descanso e Idade da Planta	20
5	Variação do Teor de Matéria Seca com o Período de Descanso e Sucessão dos Crescimentos.....	22
6	Variação do Teor Médio de Matéria Seca com a Idade do Capim-Gordura.....	23
7	Variação do Teor Médio de Proteína Bruta com a Sucessão dos Crescimentos.....	24
8	Variação do Teor Médio de Proteína Bruta com a Idade do Capim-Gordura.....	24
9	Variação do Teor Médio de Fósforo com a Idade do Capim-Gordura.....	26
10	Variação do Teor Médio de Fósforo com a Sucessão dos Crescimentos.....	26
11	Variação do Teor Médio de Potássio com a Sucessão dos Crescimentos.....	27

Quadro		Página
12	Variação do Teor Médio de Potássio com a Idade do Capim-Gordura.....	28
13	Variação do Teor Médio de Cálcio com a Sucessão dos Crescimentos.....	29
14	Variação do Teor Médio de Cálcio com a Idade do Capim-Gordura.....	29
15	Variação do Teor Médio de Magnésio com a Sucessão dos Crescimentos.....	30
16	Variação do Teor Médio de Magnésio com a Idade do Capim-Gordura.....	31
17	Variação do Teor Médio de Lignina com a Idade do Capim-Gordura.....	32
18	Variação da Digestibilidade *in vitro* da Matéria Seca com a Idade e Sucessão dos Crescimentos	33

ÍNDICE DE FIGURA

Figura		Página
1	Crescimento Cumulativo do Capim-Gordura.....	17

EXTRATO

GONÇALVES, Carlos Alberto. M.S. Universidade Federal de Viçosa, março de 1977. Produtividade e Valor Nutritivo do Capim-Gordura (Melinis minutiflora, Beauv.) Durante a Estação de Pastejo. Professor Orientador: José Alberto Gomide. Professores-Conselheiros: Dirceu Jorge e Rasmo Garcia.

O presente trabalho teve como objetivo estudar a variação do crescimento médio diário e do valor nutritivo do capim-gordura, durante a estação de pastejo, expressos pela produção de matéria seca e pelos respectivos teores de matéria seca, proteína bruta, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, lignina e da percentagem de digestibilidade *in vitro* da matéria seca.

Foi utilizado um arranjo fatorial 2 x 3 x 4 x 3, para estudar o crescimento face a dois períodos de descanso (28 e 42 dias), três épocas de crescimento (I: nov - jan; II: dez - fev; e III: jan - abr), quatro idades de corte (21, 35, 49 e 63 dias) e três repetições. A área experimental achava-se coberta de vegetação de capim-gordura semeado, no ano anterior, em sulcos espaçados de 25 cm. Em 31/10 e 14/11/1975 respectivamente, toda a vegetação foi cortada à 0,15 m do solo e adubada a lanço com superfosfato simples (300 kg/ha).

As épocas de crescimento I, II e III tiveram início: I) com o corte geral 28 e 42 dias após o início do crescimento primaveril; II) com o corte 28 e 42 dias após o corte geral; III) com o corte 28 e 42 dias após o 2º corte.

O capim-gordura apresentou um crescimento aproximadamente linear, independentemente do período de descanso e da sucessão dos crescimentos. O período de descanso de 42 dias resultou em menor rendimento forrageiro, verificando-se, todavia, interação período de descanso x crescimento. Para os períodos de descanso de 28 e 42 dias os rendimentos observados foram: 1889,2 e 1193,8; 898,2 e 688,4 e 724,8 e 581,7 kg MS/ha respectivamente para os crescimentos I, II e III.

O crescimento médio diário do capim-gordura, independentemente do período de descanso e da idade de corte, decresceu do crescimento I para os crescimentos subsequentes, sendo 36,0 - 18,1 e 15,0 kg MS/ha/dia respectivamente para os crescimentos I, II e III.

O teor protéico médio da matéria seca decresceu com a sucessão dos crescimentos, de 9,7 para 8,4 e 8,0% respectivamente para os crescimentos I, II e III e com a idade da planta a partir do valor máximo de 10,5% aos 21 dias para 7,3% aos 63 dias de idade.

Os teores de fósforo decresceram com o desenvolvimento da planta, variando de 0,31% aos 21 dias de idade para 0,23% aos 63 dias. O teor de potássio decresceu com a sucessão dos crescimentos, sendo 1,43 - 1,19 e 1,15% respectivamente para os crescimentos I, II e III. O teor de cálcio, que não foi afetado por qualquer das variáveis estudadas, mostrou um valor médio de 0,30%, enquanto que o teor de magnésio, decresceu com a sucessão dos crescimentos e com o desenvolvimento da planta, alcançando o valor médio de 0,22%.

O teor de lignina, que esteve sempre baixo (3,7%), não foi afetado pela idade da planta.

A digestibilidade <u>in vitro</u> da matéria seca, que não variou com idade da planta e mostrou pequena variação com a sucessão dos crescimentos, alcançou o valor médio de 58,4%.

1. INTRODUÇÃO

As gramíneas utilizadas em nossas pastagens apresentam crescimento estacional, exibindo desenvolvimento vegetativo intenso na primavera e verão, mas diminuindo-o ou paralizando-o durante o outono e inverno. Desse determinismo ditado pelas condições climáticas resulta um período de insuficiência alimentar para o rebanho de vez que as necessidades dos animais são mais ou menos constantes durante o ano.

O conhecimento da variação estacional da produção de matéria seca de nossas principais forrageiras para pastejo, é ainda incipiente.

O capim-gordura (Melinis minutiflora, Beauv.) se destaca como uma forrageira perene de razoável resistência ao pastejo, às pragas e às doenças. É talvez, o capim menos exigente dentre as gramíneas utilizadas nas pastagens do Brasil Central (OTERO, 1961).

São escassos os trabalhos experimentais sobre a fisiologia e manejo desta gramínea. O conhecimento da variação do crescimento médio diário e de seu valor nutritivo, durante o ano, são informações úteis, de modo a orientar seu manejo e uso pelo rebanho.

O presente trabalho teve como objetivos estudar:

a) A variação estacional do crescimento médio diário do capim-gordura durante a estação de pastejo, submetidos a dois períodos de descanso.

b) A variação do valor nutritivo do capim-gordura quanto aos teores de matéria seca, proteína bruta, fósforo, cálcio, potássio, magnésio, lignina e digestibilidade *in vitro* da matéria seca.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Fatores que Afetam o Crescimento das Plantas Forrageiras

O manejo das plantas forrageiras tem como principal objetivo a obtenção de altos rendimentos de forragens de bom valor nutritivo.

O alcance desse objetivo está intrinsecamente correlacionado com fatores climáticos, morfológicos e fisiológicos, os quais têm fundamental importância nas alterações que sofrem as plantas forrageiras durante o seu ciclo vegetativo.

A temperatura, a umidade e a luminosidade constituem dentre os fatores climáticos, os mais importantes para o desenvolvimento das plantas forrageiras (BLACK, 1957; TEMPLETON et alii, 1961; BLAISDELL, 1965; e BAKER & JUNG, 1968).

BROUGHAM (1959 b), estudando o efeito das estações climáticas sobre a taxa de crescimento de um pasto de azevém perene (Lolium perene) e trevo branco (Trifolium repens L.), encontrou correlação positiva e significativa entre a variação estacional da taxa de crescimento e os fatores climáticos luz e temperatura. A taxa de crescimento diário variou de 11,2 kg de matéria seca por hectare/dia no inverno para 134,4 kg no verão.

BROUGHAM (1959 a), trabalhando com pastagem de trevo branco e trevo-vermelho (Trifolium pratense L.), submetida a diferentes sistemas de pastejos, observou maiores taxas de crescimento na primavera

(89,6 a 112,0 kg de matéria seca/ha/dia) e mais baixas no inverno (16,8 a 22,4 kg de matéria seca/ha/dia).

Em trabalhos com azevém perene e trevo-branco sob pastejo contínuo, RADCLIFE (1975) observou taxas de crescimento que variaram entre 10,4 e 16,8 kg de matéria seca/ha/dia durante o inverno, a 46,9 e 63,4 kg de matéria seca/ha/dia durante o verão, enquanto que a produção média foi de 10.920 kg de matéria seca/ha/ano.

PEDREIRA (1973), estudando a taxa de crescimento de quatro gramíneas, durante cinco anos, obteve os seguintes resultados em kg de matéria seca/ha/dia, durante o verão e inverno: capim-colonião (Panicum maximum, Jacq) 62,0 e 2,0; capim-gordura 29,1 e 2,9; capim-jaraguá (Hyparrhenia rufa (Ness) Stapf) 56,1 e 1,7 e capim-pangola de Taiwan A-24 (Digitaria pentzii, Stent) 82,3 e 3,1, respectivamente. Foi observado também que as taxas mínimas de crescimento diário das gramíneas ocorreram em temperaturas mínimas diárias de 9,8 a 10,8°C.

SINGH E CHATTERJEE (1968) determinaram a taxa de crescimento de diversos capins, concluindo que as taxas de crescimento na estação seca foram cerca de 10% daquelas observadas na estação das chuvas. Para o Brachiaria brizantha, Adropogon gayanus e Paspalum notatum as taxas de crescimento observadas no verão e inverno foram: 106,0 e 7,0; 129,0 e 5,4 e 31,0 e 1,1 kg MS/ha/dia respectivamente.

Outras taxas de crescimento determinadas são: capim-guatemala (Tripsacum sp) 70 kg de matéria seca/ha/dia (TARDIN et alii, 1971); capim-elefante cv "A-146" (Pennisetum purpureum Schum), 229,9 kg de matéria seca/ha/dia (ANDRADE & GOMIDE , 1971); capim-gordura 62 kg de matéria seca/ha/dia (ARAUJO, 1974) e capim-jaraguá 69,41 kg de matéria seca/ha/dia (PINHEIRO & NASCIMENTO Jr. 1975).

O conhecimento das alterações morfológicas e fisiológicas das plantas forrageiras, através de seu ciclo, é fundamental para

entendimento dos problemas da produção e manejo de forragens. Sem o conhecimento destas alterações, o manejo das forragens seria inadequado e deixaria muitas dúvidas se todo o potencial de produção em relação à utilização das forrageiras estaria sendo totalmente explorado (LANGER, 1959).

O rendimento forrageiro é uma função da fotossíntese, a qual está diretamente relacionada com o índice de área foliar (IAF), o qual determina o grau de intercepção da luz. BROUGHAM (1956) verificou que a recuperação das pastagens de azevém é afetada pelo grau de intercepção da luz incidente, determinado pelos diferentes índices de área foliar (IAF) apresentados pela planta, em decorrência de haver sido submetida a diferentes alturas de corte.

WERNER et alii (1965/66), estudando o efeito de três alturas de corte em capim-elefante, observaram menor produção com o corte baixo (1 a 3 cm do solo) e interpretaram o resultado como uma total eliminação da área fotossintetizante, o que não ocorreu com os outros dois tratamentos.

A posição do meristema apical constitue um dos fatores de maior importância no manejo das plantas forrageiras, pois a sua elevação acima do nível do solo torna-o suscetível à remoção através do pastejo pelos animais ou por corte mecânico. A rapidez de recuperação destas plantas após o corte depende em muito de sua localização (BOOYSEN et alii, 1963 e SMITH, 1966).

Uma vez eliminado o meristema apical, não mais serão produzidas folhas neste perfilho, e o crescimento vegetativo do stand é diminuido até que novos perfilhos sejam desenvolvidos através de gemas axilares ou basilares, (BOOYSEN et alii, 1963; VOGEL, 1966; SMITH, 1966).

IPA - CPA Trópico Úmido
BIBLIOTECA
Belém - Pará

2.2. Fatores que Afetam a Qualidade da Forrageira

Um dos aspectos de maior importância na exploração das plantas forrageiras e que deve ser considerado por ocasião de sua exploração é o valor nutritivo.

Em virtude deste fato, quando se pensa em utilizá-las, deve-se levar em consideração as conceituações do valor nutritivo e rendimento forrageiro, uma vez que são interrelacionadas. MOTT (1966), define o valor nutritivo de uma forrageira em termos de sua composição química e digestibilidade. Esses dois fatores variam principalmente com a idade, fertilidade do solo, espécie forrageira, parte da planta, época do ano e manejo.

Para CRAMPTON et alii (1960), o consumo voluntário de matéria seca é um fator mais importante do que a composição química e digestibilidade da forrageira na determinação do valor nutritivo. Assim, propuseram o conceito de "índice de valor nutritivo", o qual combina os valores de digestibilidade da energia e consumo voluntário de matéria seca.

Dentre os constituintes da planta, os teores de proteína, carbohidrato solúvel, lignina, celulose e fósforo destacam-se como critérios na avaliação das plantas forrageiras. O teor protéico, constitui um dos índices de maior destaque na avaliação do valor nutritivo das gramíneas (MILFORD e MINSON, 1966).

O coeficiente de digestibilidade *in vitro* da matéria seca vem sendo utilizado há bastante tempo com o objetivo de fornecer uma estimativa do valor nutritivo da forrageira quanto a sua digestibilidade (AUSTENSON, 1963).

A idade fisiológica da planta e as condições de ambiente em que esta se desenvolve constituem fatores de importância que afetam

sua composição química e, por conseguinte, a digestibilidade de seus nutrientes e a eficiência de utilização (JONES & HOGUE, 1963; BRESSANI et alii, 1968).

Com o avanço do estádio de desenvolvimento da planta, comumente ocorre queda nos teores de proteína bruta e minerais, principalmente fósforo e potássio, e elevação nos teores de matéria seca, celuloso e lignina, com consequente redução da digestibilidade e palatabilidade da forrageira (ANDRADE e GOMIDE, 1971). Outras evidências mostram que, com o progressivo desenvolvimento da planta, há um aumento no teor de matéria seca, e uma queda nas percentagens de proteína bruta (VIEIRA & GOMIDE, 1968; GOMIDE & TARDIN, 1969; NASCIMENTO, 1970; COWARD et alii, 1974; SIEWARDT & HOLT, 1975).

Dos constituintes de uma forrageira, a proteína bruta, a lignina e a celulose são os mais variáveis com o desenvolvimento da planta, tanto para as gramíneas de clima tropical como de clima temperado, mas as variações que ocorrem naquelas são mais bruscas, pois nelas os teores máximos de lignina e celulose são atingidos rapidamente com pequenas variações subsequentes (BUTTERWORTH, 1963).

Com o avanço da idade, a reação caule/folha aumenta e é sabido que as folhas são mais ricas em proteínas e os caules mais ricos em lignina e celulose, diminuindo o valor nutritivo (JUKO & BREEDOW, 1961). AUSTENSON (1963) encontrou uma estreita correlação entre a folhosidade das forrageiras e os teores de proteína bruta e lignina.

PEDREIRA & BOIN (1969), observaram em capim-elefante que o teor de proteína bruta variou, nos primeiros 105 dias de idade, de 17,3 a 6,0% na planta inteira, de 22,1 a 10,1% nas folhas e de 12,0 a 3,0% nas hastes.

A queda no conteúdo de proteína bruta, em forrageiras tropicais está também associada com o declínio das chuvas, a diminuição nas

reservas de nitrogênio no solo e com o estádio de desenvolvimento da planta, (DRADU & HARRINGTON, 1972).

PLUT & MELLOTI, (1965/66) estudaram a variação das percentagens de lignina e de outros componentes químicos com o desenvolvimento do capim-jaraguá e capim-gordura, verificando um aumento brusco do teor de lignina no estádio de floração-frutificação do capim-jaraguá; em ambas as gramíneas o teor de fibra; aumentou e o de proteína, decresceu.

2.2.1. Digestibilidade

A técnica de fermentação ruminal *in vitro* procura reproduzir certas condições existentes no rumem-retículo tais como: pH, poder tampão, temperatura, anaerobiose e presença de microrganismos, a fim de medir a digestibilidade da forragem. Esta técnica tem demonstrado um alto grau de repetibilidade.

Diversos trabalhos demonstram ser possível o uso da técnica do rumem artificial para a predição da digestibilidade *in vivo* da matéria seca (TILLEY *et alii*, 1960; BAUMGARDT *et alii*, 1962; TILLEY e TERRY, 1963; JOHNSON e DEHORITY, 1968; VIEIRA e GOMIDE, 1970; FARIAS *et alii*, 1972) assim como da matéria orgânica ou da energia, tendo em vista os elevados coeficientes de correlação. Segundo GOMIDE (1974), as melhores predições têm sido possíveis a partir do desaparecimento *in vitro* da matéria seca ou da matéria orgânica e pela digestibilidade *in vitro* da celulose.

TAYLOR e DERIAZ (1963), relatam a obtenção de boas estimativas com forrageiras tropicais, aplicando a técnica de digestibilidade *in vitro* de duas fases, em amostras de pasto colhidos por animais fistulados em pastejo.

Com o desenvolvimento da planta, a digestibilidade dos nutrientes nela contidos decresce progressivamente (BUTTERWORTH, 1961; CHICCO, 1962; JONES e HOGUE, 1963; JOHNSON et alii, 1967; REID et alii, 1973).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido em área do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, durante o período de outubro de 1975 a abril de 1976.

Viçosa está situada à 649 m de altitude, 20° 45' 20" de latitude sul e 30° 42' 40" de longitude oeste. Apresenta uma precipitação pluviométrica média anual de 1.341 mm, das quais 85% ocorrem de outubro a março, e suas temperaturas médias das máximas e mínimas são respectivamente 27 e 15°C. Os dados meteorológicos, referente ao período experimental são apresentados no Quadro 1.

Algumas características do solo da área experimental são apresentadas no Quadro 2.

As parcelas da área experimental pertenceram a um experimento instalado em outubro de 1974 (RUIZ, 1976), das quais se utilizou apenas a metade. Usou-se como critério para a constituição de cada bloco, a uniformidade com relação a altura do stand, classificados como alto, médio e baixo.

Utilizou-se o delineamento experimental de parcelas subdivididas para estudar um arranjo fatorial 2 x 3 x 4 (2 períodos de descanso, 3 épocas de crescimento e 4 idades de corte) com 3 repetições. Os 6 tratamentos resultantes da combinação dos 3 crescimentos x 2 períodos de descanso, constituíram as parcelas principais, dentro de cada uma das quais se estudaram as 4 idades de corte (sub-parcela).

QUADRO 1. Dados de Temperatura e Precipitação Pluviométrica Durante o Período Experimental.

Meses	* Precipitação (mm)		* Temperatura (°C)			
			Máximas		Mínimas	
	1975	1976	1975	1976	1975	1976
Janeiro	-	54,8	-	29,9	-	17,3
Fevereiro	-	170,3	-	28,2	-	16,5
Março	-	106,6	-	28,3	-	16,5
Abril	-	4,6	-	27,0	-	15,6
Outubro	111,4	-	26,8	-	16,7	-
Novembro	331,4	-	25,9	-	18,1	-
Dezembro	137,3	-	27,8	-	17,4	-

* Serviço de Meteorologia. Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa.

Cada bloco estava constituido de 6 parcelas de 36 fileiras de 8,70 m de comprimento, espaçadas de 0,25 m entre si. Os períodos de descanso estudados foram: 28 e 42 dias, contados a partir das primeiras chuvas da época de pastejo (3/10/76) e entre dois crescimentos consecutivos.

Os crescimentos I (nov - jan), II (dez - fev) e III (jan - abr) tiveram início: I) com o corte geral 28 e 42 dias após o início do crescimento primaveril; II) com o corte 28 e 42 dias após o corte geral; III) com o corte 28 e 42 dias após o 2º corte (Quadro 3).

Cada unidade experimental (sub-parcela) correspondia a uma idade de corte e era constituida de 9 fileiras; sendo que suas extremidades (1m) e 3 fileiras de cada lado foram consideradas bordaduras, ficando assim as três fileiras centrais como área útil (5,025 m^2).

Em todos os cortes, o capim-gordura foi cortado a 0,15m do solo.

QUADRO 2. Algumas Características Físicas e Químicas do Solo da Área Experimental.

Características Físicas *		Características Químicas *	
Areia grossa	35%	pH em água (1:2.5)	5,6
Areia fina	21%	Al^{3+} (eq.mg/100 ml)	0,10
Argila	28%	$Ca^{2+} + Mg^{+2}$ (eq.mg/100 ml)	3,7
Silte	16%	K^{+} (ppm)	94
Textura Franco Argilo-Arenoso		P (ppm)	6

* Análises realizadas nos Laboratórios de Química e de Física de Solos do Departamento de Fitotecnia da ESA – Universidade Federal de Viçosa.

Por ocasião do corte geral de uniformização foi efetuada uma adubação fosfatada na base de 300 kg de superfosfato simples/ha (590g/parcela), aplicada a lanço.

A partir de meado de janeiro fez-se irrigação por aspersão (não controlada) para suprir deficiências de água ocasionadas pela falta de chuvas.

As amostras de forragem foram cortadas com tesoura às idades de 21, 35, 49 e 63 dias, contados a partir dos cortes de uniformização para cada um dos dois períodos de descanso. A colheita iniciava-se a partir das 9 horas, com a finalidade de evitar o corte da forragem muito molhada pelo orvalho. A forragem obtida era pesada e amostrada, e as amostras levadas ao laboratório eram submetidas à pré-secagem a

65°C em estufa ventilada, e moídas em moinho com peneira de 40 malhas, sendo posteriormente armazenadas em frascos de vidro com tampa de polietileno, para as análises subsequentes.

A matéria seca total foi determinada pelo processo de secagem definitiva em estufa, de acordo com LENKEIT & BECKER (1956). A proteína bruta foi determinada pelo método microkjeldahl, conforme AOAC (1965).

Para determinação dos minerais incineraram-se a 600°C durante 5 horas, 2 g de amostra pré-seca e moída, em cadinhos de porcelana; imediatamente adicionaram-se 2 ml de HCl 1+1 (v/v) levando-se os cadinhos a chapa quente até a evaporação total do líquido. As cinzas assim preparadas foram dissolvidas em água destilada filtrando-se a solução em papel de filtro (Whatman - 40) para balões de 50 ml. Na dosagem de fósforo usou-se o método colorimétrico modificado por BRAGA & DEFELIPO (1974). O cálcio e o magnésio foram dosados no espectrofotômetro de absorção atômica. O potássio foi dosado no espectrofotômetro de chama.

A lignina em detergente ácido (LDA) foi determinada pelo método proposto por VAN SOEST (1963). A digestibilidade *in vitro* da matéria seca foi determinada segundo o método de TILLEY & TERRY (1963).

Os teores de proteína bruta, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e lignina, foram expressos em base a matéria seca.

Na determinação da lignina foram consideradas apenas as amostras do capim-gordura do II crescimento por ter sido o crescimento em que se observou maior variação na determinação da digestibilidade *in vitro* da matéria seca.

O rendimento forrageiro se expressou em matéria seca por hectare sendo calculado pelo produto do rendimento de massa verde por hectare pelo respectivo teor de matéria seca. Com bases nesses dados foram traçados os gráficos respectivos ao crescimento cumulativo do capim-gordura nos três crescimentos.

O crescimento médio diário se determinou dividindo-se a produção de matéria seca/ha pela idade da planta expressa em dias.

QUADRO 3. Cronograma da Sucessão dos Crescimentos do Capim-Gordura durante o Período Experimental.

Datas	Crescimentos					
	I		II		III	
	28	42	28	42	28	42
31/10/75	*		+		+	
07/11/75						
14/11/75		*		+		+
21/11/75	21					
28/11/75			*		+	
05/12/75	35	21				
12/12/75						
19/12/75	49	35	21			
26/12/75				*	*	+
02/01/76	63	49	35			
09/01/76						
16/01/76		63	49	21	21	
23/01/76						
30/01/76			63	35	35	
06/02/76						*
13/02/76				49	49	
20/02/76						
27/02/76				63	63	21
05/03/76						
12/03/76						35
19/03/76						
26/03/76						49
02/04/76						
09/04/76						63

* - Corte de uniformização, para o início de cada crescimento.
\+ - Corte de uniformização, para condicionar os crescimentos.
28 e 42 - Períodos de descanso (dias).
21, 35, 49 e 63 - Idades de Corte (dias).

3.1. Análises Estatísticas

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância. Para comparação entre médias, adotou-se o teste de TUKEY, ao nível de 5% de significância.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Produção de Matéria Seca Total

A análise de variância dos dados referentes à produção de matéria seca, revelou efeitos ($P < 0,01$) de período de descanso, crescimento, idade e das interações período de descanso x crescimento, período de descanso x idade e de crescimento x idade.

Os traçados correspondentes aos rendimentos cumulativos de capim-gordura nos crescimentos I, II e III são apresentados na figura 1. Verifica-se que, independentemente do período de descanso e da sucessão dos crescimentos, o desenvolvimento do capim-gordura foi aproximadamente linear. A não constatação do crescimento sigmoidal pode ter ocorrido, em parte, devido a pequena área foliar remanescente após os cortes de uniformização a 0,15 m do solo, assim como à curta duração de cada crescimento (28 dias). RUIZ (1978), na mesma área experimental, verificou que apenas por volta de 84 dias o capim-gordura mostrou inflexão em seu crescimento.

Verifica-se ainda que, independentemente do período de descanso e da idade de corte, o rendimento forrageiro decresceu do crescimento I para os crescimentos subsequentes. Este comportamento se explicaria, apesar da irrigação aplicada, como consequência do escasseamento das chuvas com o decorrer do período experimental, assim como também, em decorrência da repetição dos cortes de uniformização para dar

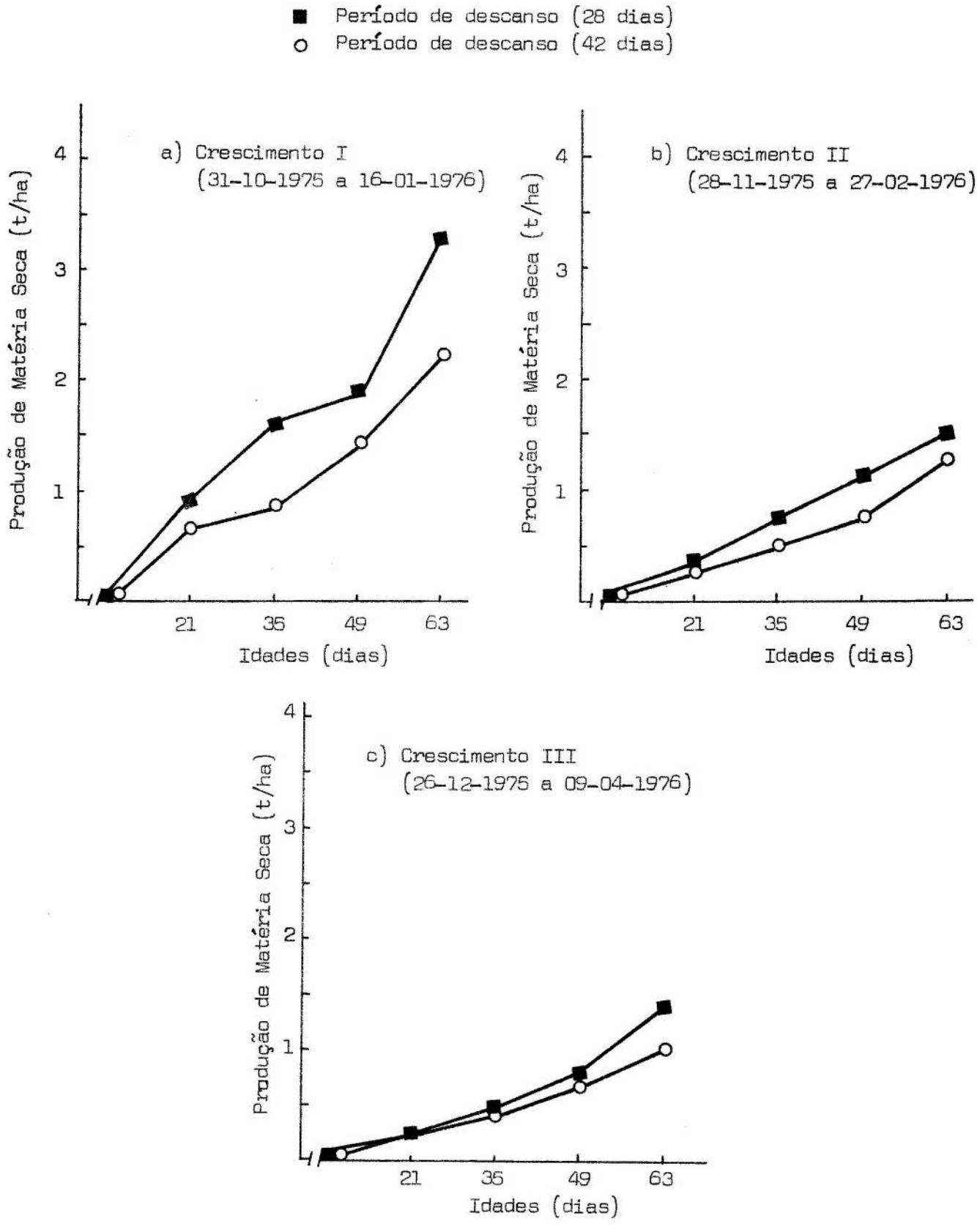

FIGURA 1. Crescimento Cumulativo do Capim-Gordura.

EMBRAPA

início aos crescimentos II e III, o que teria resultado em esgotamento da planta e eliminação dos meristemas apicais que, no capim-gordura se situam bem na extremidade superior do caule. LANGER (1959) demonstrou a importância da presença de meristemas apicais para a recuperação de gramíneas cespitosas, enquanto BROUGHAM (1956) demonstrou que a rapidez de recuperação da planta dependia da área foliar remanescente após o corte. Sem dúvida, a sobrevivência do meristema apical é essencial à rápida reconstituição da área foliar. PEDREIRA (1966) sugere que a pouca resistência do capim-gordura ao pastejo ou corte mecânico talvez possa ser explicada pela exposição do meristema apical, além de sua baixa capacidade de perfilhar.

A temperatura teria sido outro fator a concorrer para favorecer um maior rendimento no crescimento I, ao qual correspondeu época de mais alta temperatura mínima (17,6°C) e, portanto mais propícia ao desenvolvimento de gramíneas do grupo C_4, cuja temperatura ótima está entre 30 e 35°C (COOPER & TAINTON, 1968). As médias das temperaturas mínimas reinantes durante as três épocas de crescimento foram: 17,6, 17,1 e 16,2°C respectivamente para os crescimentos I (nov - jan), II (dez - fev) e III (jan - abr).

BRYAN & SHARPE (1965) verificaram redução no rendimento forrageiro do capim-pangola sob temperatura abaixo de 15°C.

Referindo-se ao efeito da temperatura em gramíneas tropicais, COOPER & TAINTON (1968) relatam que a taxa líquida de fotossínte se permanece muito baixa até que a temperatura atinja 15°C; daí para cima a taxa líquida fotossintética aumenta rapidamente até uma temperatura máxima de 35°C ou ainda acima.

A constatação de menor rendimento forrageiro nos três crescimentos após um período de descanso de 42 dias ($P < 0,01$) é aparentemente paradoxal quando se pensa no nível de reservas da planta ao tempo

do início do crescimento, mas explica-se em decorrência da mais intensa eliminação dos meristemas apicais. Para os períodos de descanso de 28 e 42 dias, o rendimento médio observado foi: 1.889,2 e 1.193,8; 898,2 e 688,4 e 724,8 e 581,7 kg/MS/ha respectivamente para os crescimentos I, II e III, considerando-se os cortes das quatro idades (21, 35, 49 e 63 dias).

Vale enfatizar que a produtividade observada neste experimento é bem inferior àquela obtida durante o primeiro ano de estabelecimento da gramínea (RUIZ, 1976), possivelmente em decorrência de algumas falhas na área útil das parcelas utilizadas.

4.1.1. Crescimento Médio Diário

Os dados referentes à variação do crescimento médio diário do capim-gordura, nos três crescimentos, são apresentados no Quadro 4.

De um modo geral, com exceção da idade de 63 dias, do crescimento I e do período de descanso de 28 dias, observa-se que o crescimento médio diário do capim-gordura variou muito pouco com a idade da planta, condizente com a suposição de linearidade do crescimento.

Verifica-se decréscimo no crescimento médio diário, do crescimento I para os crescimentos subsequentes, independentemente do período de descanso e da idade de corte. Este decréscimo está relacionado com o número de cortes de uniformização para dar início aos crescimentos II e III, o que teria resultado em esgotamento da planta e eliminação de meristemas apicais, como também, devido as variações climáticas, principalmente diminuição de chuvas no decorrer dos crescimentos II e III e das temperaturas mínimas mais baixas prevalecentes durante o crescimento III (16,2°C). As precipitações pluviométricas totais reinantes durante as três épocas de crescimento foram: 523,5, 362,4 e

281,5 mm respectivamente para os crescimentos I, II e III. PEDREIRA (1973), estudando a taxa de crescimento diário de quatro gramíneas tropicais, entre as quais o capim-gordura, observou que as maiores taxas foram obtidas no verão, onde normalmente prevalecem precipitações pluviométricas e temperaturas mais favoráveis.

Verifica-se também que o crescimento médio diário do capim-gordura no período de descanso de 42 dias, foi inferior nos três crescimentos estudados, possivelmente em decorrência de uma mais intensa eliminação dos meristemas apicais (já mencionado), em consequência de sua mais alta elevação acima do solo relativamente aos meristemas apicais de capim-gordura com apenas 28 dias de descanso.

QUADRO 4. Variação do Crescimento Médio Diário (kg/ha/dia) do Capim-Gordura com a Sucessão dos Crescimentos, com o Período de Descanso e Idade da Planta.

Idades (dias)	Crescimentos					
	I		II		III	
	Per. de Desc.		Per. de Desc.		Per. de Desc.	
	26 dias	42 dias	28 dias	42 dias	28 dias	42 dias
	Crescimento Médio Diário (kg/ha/dia)					
21	44,2	28,0	16,2	12,9	13,4	13,1
35	44,6	21,5	21,5	13,9	14,1	12,6
49	38,2	26,8	22,3	16,3	15,7	14,0
63	50,8	33,7	22,4	19,0	21,5	14,7
$\bar{X}$	44,4	27,5	20,6	15,5	16,2	13,6

No crescimento III praticamente não houve efeito dos períodos de descanso de 28 e 42 dias sobre o crescimento médio diário, o que talvez explique, pelas condições de clima, principalmente a baixa temperatura ambiente observada na última fase experimental.

De uma maneira geral, o crescimento médio diário determinado no presente experimento, deve ser considerado baixo, pois, exceto durante o crescimento I, os valores são inferiores à média de 29,1 kg de MS/ha/dia relatada por PEDREIRA (1965).

O conhecimento do crescimento médio diário tem interesse prático pois serve de base para a estimativa da disponibilidade de pasto sob condições de pastejo rotativo. Por exemplo, sob condições de pastejo rotativo com 28 dias de descanso, estimar-se-ia a disponibilidade de pasto em 1.243, 677 e 464 kg de MS/ha respectivamente nos crescimentos I, II e III. Semelhantes estimativas, para um manejo observando 42 dias de descanso, resultaram em 1.155, 651 e 571 kg de MS/ha.

Considerando-se um aproveitamento de apenas 70% da forragem disponível e um animal consumindo, em média 2,5 kg MS/100 kg de peso vivo (aproximadamente 12 kg MS/dia), supondo-se um período de descanso de 28 dias por 1 dia de ocupação, sob condições de pastejo rotativo, sugere-se a possibilidade do capim-gordura de manter em média 73, 34 e 27 novilhos/ha/dia respectivamente para os crescimentos I, II e III.

Estes valores demonstram a necessidade de se fazer variar a lotação da pastagem com o decorrer da estação de pastejo, a fim de se manter a pressão de pastejo próxima da ótima.

4.2. Valor Nutritivo do Capim-Gordura

4.2.1. Teor de Matéria Seca

A análise de variância do teor de matéria seca revelou efeitos de crescimento e de idade ($P < 0,01$) e efeito ($P < 0,05$) da interação período de descanso x crescimento.

Os teores médios da matéria seca de capim-gordura em função do período de descanso e sucessão dos crescimentos, são apresentados no Quadro 5.

QUADRO 5. Variação do Teor Médio de Matéria Seca com Período de Descanso e Sucessão dos Crescimentos.

Período de Descanso (dias)	Crescimentos		
	I	II	III
	Matéria Seca (%)		
28	26,4aB	26,9bAB	28,2aA
42	25,3aB	28,7aA	29,1aA

As médias da mesma coluna, seguidas da mesma letra minúscula, não diferem entre si ($P > 0,05$), pelo teste de Tukey.

As médias da mesma linha, seguidas da mesma letra maiúscula não diferem entre si ($P > 0,05$), pelo teste de Tukey.

Verifica-se que os teores médios de matéria seca aumentaram ligeiramente com o transcorrer do período experimental, aumentando do crescimento I para o II e deste para o crescimento III, possivelmente em decorrência da diminuição das chuvas, apesar da irrigação aplicada.

Praticamente não houve efeito ($P > 0,05$) dos períodos de descanso, com exceção do crescimento II, quando maiores teores de matéria seca foram observados no capim-gordura após o período de descanso de 42 dias.

O Quadro 6 mostra os teores médios de matéria seca do capim-gordura em diferentes idades.

QUADRO 6. Variação do Teor Médio de Matéria Seca com a Idade do Capim-Gordura.

	Idades (dias)			
	21	35	49	63
Matéria Seca (%)	25,6b	27,4a	28,2a	28,5a

As médias, seguidas da mesma letra, não diferem entre si ($P > 0,05$), pelo teste de Tukey.

Apesar do aumento progressivo do teor de matéria seca com o avanço da idade de 21 dias para 63 dias, as diferenças observadas são muito pequenas e neste sentido não são consistentes com a literatura corrente. Na verdade apenas para a idade de 21 dias se encontrou significância estatística ($P < 0,05$).

4.2.2. Teor de Proteína Bruta na Matéria Seca

A análise de variância do teor de proteína bruta revelou efeitos ($P < 0,01$) de crescimento e de idade.

Os teores médios de proteína bruta na matéria seca do capim-gordura em função da sucessão dos crescimentos, são apresentados no Quadro 7.

QUADRO 7. Variação do Teor Médio de Proteína Bruta com a Sucessão dos Crescimentos.

	Crescimentos		
	I	II	III
Proteína Bruta (% M.S.)	9,7a	8,5b	8,0b

As médias, seguidas da mesma letra, não diferem entre si ($P > 0,05$), pelo teste de Tukey.

Verifica-se que os teores médios de proteína bruta diminuiram do crescimento I para o II e deste para o crescimento III, todavia, a diferença entre os teores médios de proteína bruta para os crescimentos II e III não alcançou significância.

Desde que o crescimento I coincidiu com o período de precipitação pluviométrica mais intensa (Quadro 1) os dados do Quadro 7 vem confirmar as observações de DRADU & HARRINGTON (1972), MINSON (1972) e SILVEIRA et alii (1974) que relacionaram maiores teores protéicos com maior disponibilidade de chuva.

QUADRO 8. Variação do Teor Médio de Proteína Bruta com a Idade do Capim-Gordura.

	Idades (dias)			
	21	35	49	63
Proteína Bruta (% M.S.)	10,5a	9,2ab	8,0bc	7,3c

As médias, seguidas da mesma letra, não diferem entre si ($P > 0,05$), pelo teste de Tukey.

Os resultados apresentados no Quadro 8 repetem a observação geral de queda dos teores médios de proteína bruta com o desenvolvimento da planta (ARIAS & BUTTERWORTH, 1965; BRESSANI et alii, 1968; VIEIRA & GOMIDE, 1968; GOMIDE & TARDIN, 1969 e RUIZ, 1976). Todavia para o presente caso, pode-se considerar que a variação observada não foi muito acentuada.

O teor de proteína bruta do capim-gordura caiu de 10,5% aos 21 dias de idade para 7,3% aos 63 dias. De um modo geral, os teores de proteína bruta observados neste trabalho são considerados satisfatórios, principalmente tendo-se em vista que no presente experimento não se aplicou qualquer tipo de adubação nitrogenada.

Considerando-se que um teor de 8-10% de proteína bruta na matéria seca da planta constitue a exigência mínima dos bovinos em geral, verifica-se no presente trabalho que, até a idade de 49 dias, o capim gordura atenderia a este requisito.

4.2.3. Teor de Fósforo na Matéria Seca

A análise de variância do teor de fósforo revelou efeito de idade ($P < 0,01$), não apresentando efeitos ($P > 0,05$) de crescimento, de período de descanso e de qualquer interação.

Os teores médios de fósforo na matéria seca do capim-gordura em função da idade de corte são apresentados no Quadro 9.

Verifica-se que os teores médios de fósforo decresceram com o desenvolvimento da planta, variando a partir do valor máximo de 0,31% aos 21 dias de idade até 0,23% aos 63 dias. A diminuição do teor de fósforo com o avanço da idade da planta é observação comum na literatura (HAAG et alii, 1967 e GOMIDE et alii, 1969).

QUADRO 9. Variação do Teor Médio de Fósforo com a Idade do Capim-Gordura.

	Idades (dias)			
	21	35	49	63
Fósforo (% M.S.)	0,31a	0,28ab	0,25bc	0,23c

As médias, seguidas da mesma letra, não diferem entre si ($P > 0,05$), pelo teste de Tukey.

Diferentemente dos resultados de GOMIDE (1976) os teores de fósforo do capim-gordura variaram erraticamente com a sucessão dos crescimentos (Quadro 10), ao em vez de diminuirem.

Embora o conteúdo de fósforo do solo seja baixo (6 ppm) pelos dados apresentados nos Quadros 9 e 10, verifica-se que, os teores de fósforo encontrados na matéria seca podem ser considerados altos, se comparados com os valores encontrados na literatura, o que talvez se deva à aplicação dos 300 kg/ha de superfosfato simples.

QUADRO 10. Variação do Teor Médio de Fósforo com a Sucessão dos Crescimentos.

	Crescimentos		
	I	II	III
Fósforo (% M.S.)	0,25 NS	0,29 NS	0,27 NS

NS - Não significativo.

Considerando-se a exigência de fósforo para a mantença de bovinos em torno de 0,23% (NAS, 1971) verifica-se, pelos resultados do

presente trabalho, que de um modo geral o capim-gordura pode atender as exigências de mantença do animal. Todavia esta ocorrência não é frequente nas gramíneas tropicais, pois normalmente elas são deficientes de fósforo, a não ser quando adubadas com P_2O_5.

4.2.4. Teor de Potássio na Matéria Seca

Análise de variância do teor de potássio revelou efeito de crescimento ($P < 0,01$), não apresentando efeitos ($P > 0,05$) de período de descanso, de idade e de qualquer interação.

Os teores médios de potássio na matéria seca do capim-gordura em função da sucessão dos crescimentos são apresentados no Quadro 11.

QUADRO 11. Variação do Teor Médio de Potássio com a Sucessão dos Crescimentos.

	Crescimentos		
	I	II	III
Potássio (% M.S.)	1,43a	1,19b	1,15b

As médias, seguidas da mesma letra, não diferem entre si ($P > 0,05$), pelo teste de Tukey.

Observa-se que os teores médios de potássio diminuiram com o transcorrer do período experimental, diminuindo do crescimento I para o II e deste para o crescimento III, todavia, a diferença entre os teores médios de potássio para os crescimentos II e III não alcançou significância ($P > 0,05$). Essa variação talvez possa ser explicada em decorrência da diminuição das chuvas durante o decorrer do período experimental, mas também em decorrência do número de cortes de uniformização para dar início aos crescimentos II e III.

Estes resultados vem confirmar os observados por ANDREASI et alii (1966/67b) que, efetuando um levantamento dos principais capins entre os quais o capim-gordura, verificaram que os teores de potássio são mais elevados na época das águas, decrescendo acentuadamente com o escasseamento das chuvas. GOMIDE (1976), também observou que os teores desse elemento caem com a sucessão dos cortes.

Embora não havendo diferenças significativas ($P > 0,05$), os teores de potássio tenderam a serem menores com o avanço da idade da planta, com exceção da idade de 35 dias (Quadro 12). De um modo geral estes resultados se assemelham aos obtidos por HAAG et alii (1967) e GOMIDE et alii (1969).

QUADRO 12. Variação do Teor Médio de Potássio com a Idade do Capim-Gordura.

	Idades (dias)			
	21	35	49	63
Potássio (% M.S.)	1,29 NS	1,31 NS	1,23 NS	1,19 NS

NS – Não significativo.

Os níveis médios de potássio observados, encontram-se acima das exigências de uma vaca em produção, cujos os requisitos estão em torno de 0,70% da matéria seca (NAS, 1971).

4.2.5. Teor de Cálcio na Matéria Seca

A análise de variância do teor de cálcio não mostrou significância ($P > 0,05$) para o efeito de qualquer das variáveis estudadas.

Os teores médios de cálcio variaram erraticamente com a sucessão dos crescimentos (Quadro 13), quando normalmente em experimentos de corte os teores de cálcio decrescem com a sucessão dos crescimentos (GOMIDE, 1976).

Os teores médios de cálcio tenderam a serem mais baixos com o desenvolvimento da planta (Quadro 14), todavia estas diferenças não foram significativas. Estes resultados são contrários aos obtidos por HANG et alii, (1967), GOMIDE et alii (1969), pois segundo eles, o teor de cálcio das gramíneas apresenta uma variação não definida com o avanço da idade da planta.

QUADRO 13. Variação do Teor Médio de Cálcio com a Sucessão dos Crescimentos.

	Crescimentos		
	I	II	III
Cálcio (% M.S.)	0,31 NS	0,29 NS	0,30 NS

NS - Não significativo

QUADRO 14. Variação do Teor Médio de Cálcio com a Idade do Capim-Gordura

	Idades (dias)			
	21	35	49	63
Cálcio (% M.S.)	0,32 NS	0,31 NS	0,29 NS	0,28 NS

NS - Não significativo.

Os teores de cálcio encontrados no capim-gordura são considerados satisfatórios, pois estão dentro da faixa do teor necessário para a produção máxima de uma planta forrageira, a qual segundo SWIFF e SULLIVAN (1966) é de 0,18 a 0,48 da matéria seca.

Em geral, o capim-gordura pelos resultados do presente experimento fornece o 0,30% de cálcio, mínimo necessário para mantença de uma vaca em produção (NAS, 1971).

4.2.6. Teor de Magnésio na Matéria Seca

A análise de variância dos teores de magnésio na matéria seca do capim-gordura, revelou efeito de crescimento ($P < 0,01$) e efeito ($P < 0,05$) de idade.

Os teores médios de magnésio na matéria seca do capim-gordura em função da sucessão dos crescimentos são apresentados no Quadro 15.

QUADRO 15. Variação do Teor Médio de Magnésio com a Sucessão dos Crescimentos.

	Crescimentos		
	I	II	III
Magnésio (% M.S.)	0,24a	0,21b	0,20b

As médias, seguidas da mesma letra, não diferem entre si ($P > 0,05$), pelo teste de Tukey.

Embora não mostrando efeito significativo ($P > 0,05$) para os crescimentos II e III, observa-se uma ligeira tendência dos teores do magnésio a decrescerem com a sucessão dos crescimentos.

Desde que o crescimento I coincidiu com a época de maior precipitação pluviométrica (Quadro 1), os dados do Quadro 15 contradizem as observações de ANDREASI et alii (1966/67a) que relacionaram maiores teores de magnésio com menor disponibilidade de chuva.

Os teores médios de magnésio do capim-gordura, embora apresentando uma ligeira tendência a diminuir com o desenvolvimento da planta, permaneceram praticamente constante, assemelhando-se aos resultados obtidos por GOMIDE et alii (1969).

QUADRO 16. Variação do Teor Médio de Magnésio com a Idade do Capim-Gordura.

	Idades (dias)			
	21	35	49	63
Magnésio (% M.S.)	0,23ab	0,24a	0,22ab	0,21b

As médias, seguidas da mesma letra, não diferem entre si ($P > 0,05$), pelo teste de Tukey.

Os dados apresentados nos Quadro 15 e 16 sugerem que estes teores são suficientes para fornecer o magnésio necessário para uma vaca em produção que requer 0,1 - 0,2% de magnésio na matéria seca (BUTTLER, citado por ANDREASI et alii, (1966/67b).

4.2.7. Teor de Lignina na Matéria Seca

A análise de variância dos teores de lignina não mostrou efeito ($P > 0,05$) das variáveis estudades; períodos de descanso e idades.

Os teores médios de lignina na matéria-seca do capim-gordura em função da idade são apresentados no Quadro 17. Contrariamente aos resultados da literatura corrente para maioria das plantas forrageiras, não se verificou variação dos teores de lignina com o desenvolvimento do capim-gordura, os quais permaneceram sempre baixos, repetindo assim, os dados de PLUT & MELLOTI (1965/66) para a mesma gramínea.

QUADRO 17. Variação do Teor Médio de Lignina com a Idade do Capim-Gordura.

	Idades (dias)			
	21	35	49	63
Lignina (% M.S.)	3,7 NS	3,7 NS	3,8 NS	3,4 NS

NS - Não Significativo.

A se confirmarem estas observações, sugere-se que o capim-gordura não se lignifica tão intensamente, o que é condizente com a observação de que esta gramínea se mantém palatável durante quase todo o seu ciclo de crescimento.

4.2.8. Digestibilidade "in vitro" da Matéria Seca

A análise de variância dos coeficientes de digestibilidade "in vitro" da matéria seca (DIVMS) revelou efeito de crescimento ($P < 0,05$), e efeito ($P < 0,01$) da interação crescimento x idade.

Os valores médios da digestibilidade do capim-gordura em função da sucessão dos crescimentos e idades, são apresentados no Quadro 18.

QUADRO 18. Variação da Digestibilidade in vitro da Matéria Seca com a Idade e Sucessão de Crescimento.

Idades (dias)	Crescimentos		
	I	II	III
	DIVMS (%)		
21	60,2aA	56,4aA	58,4aA
35	57,8aA	58,8aA	60,1aA
49	53,7bB	59,2aA	69,3aA
63	57,2abA	59,1aA	61,0aA
$\bar{X}$	57,2	58,4	59,7

As médias da mesma coluna, seguidas da mesma letra minúscula, não diferem entre si ($P > 0,05$), pelo teste de Tukey.

As médias da mesma linha, seguidas da mesma letra maiúscula, não diferem entre si ($P > 0,05$), pelo teste de Tukey.

De um modo geral, não se verificou efeito de idade sobre a digestibilidade *in vitro* do capim-gordura, observação esta que se coaduna com a não variação dos teores de lignina com o desenvolvimento da gramínea. Na suposição de que os valores *in vitro* obtidos com a técnica de TILLEY e TERRY (1963) constituem boa estimativa da digestibilidade aparente da matéria seca, chega-se a conclusão de que entre as idades de 21 e 63 dias o teor de NDT do capim-gordura é de aproximadamente 58,4%, admitindo-se a equivalência entre NDT e digestibilidade aparente da matéria seca.

5. RESUMO E CONCLUSÕES

O presente trabalho foi realizado com o objetivo de estudar a variação do crescimento médio diário e do valor nutritivo do capim-gordura, durante a estação de pastejo.

Utilizou-se um delineamento em parcelas subdivididas e um arranjo fatorial 2 x 3 x 4 x 3 para estudar dois períodos de descanso (28 e 42 dias), três épocas de crescimento (I: Nov - Jan; II: dez - fev e III: Jan - abr), quatro idades (21, 35, 49 e 63 dias) e três repetições.

O capim-gordura apresentou um crescimento aproximadamente linear, independentemente do período de descanso e da sucessão dos crescimentos. O período de descanso de 42 dias resultou em menor rendimento forrageiro, verificando-se, todavia, interação período de descanso x crescimento. Para os períodos de descanso de 28 e 42 dias, os rendimentos observados foram: 1889,2 e 1193,8; 898,2 e 688,4 e 724,8 e 581,7 kg MS/ha respectivamente para os crescimentos I, II e III.

O crescimento médio diário do capim-gordura, independentemente do período de descanso e da idade de corte, decresceu do crescimento I para os crescimentos subsequentes, sendo 36,0 - 18,1 e 15,0 kg MS/ha/dia respectivamente para os crescimentos I, II e III.

O teor protéico médio da matéria seca decresceu com a sucessão dos crescimentos, apresentando valores de 9,7 - 8,4 e 8,0% respectivamente para os crescimentos I, II e III e com a idade da planta a partir do valor máximo de 10,5% aos 21 dias a 7,3% aos 63 dias de idade.

Os teores de fósforo decresceram com o desenvolvimento de planta, variando de 0,31% aos 21 dias de idade para 0,23% aos 63 dias. O teor de potássio decresceu com a sucessão dos crescimentos, sendo 1,43 - 1,19 e 1,15% respectivamente para os crescimentos I, II e III. O teor de cálcio, que não foi afetado por qualquer das variáveis estudadas, mostrou um valor médio de 0,30%, enquanto que o teor de magnésio decresceu com a sucessão dos crescimentos e com a idade da planta, alcançando o valor médio de 0,22%.

O teor de lignina, que esteve sempre baixo (3,7%), não foi afetado pela idade da planta.

A digestibilidade *in vitro* da matéria seca, que não variou com a idade da planta e mostrou pequena variação com a sucessão dos crescimentos, alcançou o valor médio de 58,4%.

6. LITERATURA CITADA

1. ANDRADE, I.F. e GOMIDE, J. A. 1971. Curva de crescimento e valor nutritivo do capim-elefante var. "A-146 Taiwan" (Pennisetum purpureum, Schum). Revista Ceres, Viçosa, 18(100):431-447.

2. ANDREASI, F.; VEIGA, J.S.M.; JUNIOR, C.X.M.; PRADA, F & BARNABE 1966/67a. Levantamento dos elementos minerais em plantas forrageiras de áreas delimitadas no Estado de São Paulo I - cálcio, fósforo e magnésio. Rev. da Fac. de Med. Vet. São Paulo. 2(3): 583-604.

3. ANDREASI, F.; VEIGA, J.S.M.; JUNIOR, C.X.M.; PRADA, F. & MASOTI, R.N. 1966/1967b. Levantamento dos elementos minerais em plantas forrageiras de áreas delimitadas do Estado de São Paulo. II - sódio e potássio. Rev. da Fac. de Med. Vet. São Paulo, 2(3):605-614.

4. A.O.A.C. ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS, 1965. Official methods of analysis, 10th edition. Washington, D.C., 957p.

5. ARAUJO, M.R. 1974. Efeito da adubação NPK sobre as curvas de crescimento e sobre os carbohidratos de reserva do capim-gordura (Melinis minutiflora, Pal de Beauv.) Viçosa, U.F.V., Imprensa Universitária. 44 p. (Tese M.S.).

6 6. ARIAS, P.J. & BUTTERWORTH, M. 1966. Crescimento del pasto In: Anais do 9º Cong. Inter. de Past., Sec. Agric., D.P.A., São Paulo, vol. 1, p. 407-412.

7. AUSTENSON, H.M. 1963. Influence of time of harvest on yield of dry matter and predicted digestibility of four forage grasses. Agron. J. Wisconsin, 55(3):149-153.

8. BAKER, B.S. & JUNG, G.A. 1968. Effect of environmental conditions on the growth of four perenial grasses. I. Response to controlled temperature. Agron. J., Wisconsin, 60(2):155-158.

9. BAUMGARDT, B.R.; TAYLOR, M.W. e CASON, J.L. 1962. Evaluation of forages in the laboratory. II. Simplified rumen procedure for obtaining repeatable estimates of forage nutritive value. J. Dairy Sci., 45(1):62-68.

10. BLACK, J.N. 1957. The influence of varying light intensity on the growth of herbage plants. Herb. Absts., 27(2):89-98.

11. BLAISDELL, J.P. 1966. Growth and yield of sagebrush grass vegetation in relation to precipitation and temperature. In: Anais do 9º Cong. Int. de Past., Sec. Agric., D.P.A., São Paulo, Vol. 1. p. 465-470.

12. BRESSANI, R.; JARQUIN, R. & ELIAS, L.G. 1968. Composições químicas e digestibilidade de siete plantas forrageras em Guatemala. Turrialba, Costa Rica, 8(3):117-122.

13. BOOYSEN, P.V.; TAINTON, M.M. & SCOOT, T.D. 1963. Shootapex development in grasses its importance in grasland management. Herb. Absts., 33(4):309-313.

14. BRAGA, J.M. & DEFELIPO, B.V. 1974. Determinação espectrofotométrica de fósforo em extratos de solos e material vegetal. Rev. Ceres, Viçosa, 21(113):73-83.

15. BROUGHAM, R.W. 1956. Effect of intensity of defoliation on regrowth of pasture. Aust. J. of Agric. Research, Melbourne, 7(5): 377-387, sep.

16. BROUGHAM, R.W. 1959a. The effects of frequency and intensity of grazing on the productivity of a pasture of short-rotation ryegrass and red and white clover. New Zealand J. of Agric. Research, Wellington, 2(6):1232-1248.

17. BROUGHAM, R.M. 1959b. The effects of season and weather on the growth rate of a ryegrass and clover pasture. New Zealand J. Agric. Research, Wellington, 2(2):283-296.

18. BRYAN, R.W. & SHARPE, J.P. 1965. The effect of urea and cutting treatments on the production of pangola grass in south-eastern. Quesland. Austr. J. Exp. Agric. Anim. Husb. Melbourne, 5(19): 433-441.

19. BUTTERWORTH, M.H. 1961. Studies on pangola grass at I.C.T.A., Trinidad. The digestibility of pangola grass at various stages of growth. Trop. Agric. Trinidad, 38(3):189-193.

20. BUTTERWORTH, M.H. 1963. Digestibility trials of forages in Trinidad and their use in the production of nutritive value. J. Agric. Sci. Cambridge, 60(7):341-346.

21. CHICCO, C.R. 1962. Estudio de la digestibilidade de los pastos em Venezuela. IV. Valor nutritivo del pasto de pangola (Digitaria decumbens) en varios estadios de crescimento. Agron. Tropical, Maracay, 12(2):57-64.

22. COOPER, J.P. & TAINTON, N.M. 1968. Light and temperature requeri ments for the growth of tropical and temperate grasses. Herb. Abstr., Hurley, Berks, 38(3):67-176.

23. COWARD, L.J.; ARROYO-AGUILU, J.A. & GARCIA-MOLINIARI, O. 1974. Proximate nutrient composition of 10 tropical forage grasses. J. Agric. Univ. P.R., Rio Piedras, P.R., 58(3):305-311.

24. CRAMPTON, E.W.; DONEFER, E. & LLOYD, L.E. 1960. A nutritive value index for forage. J. Animal Sci., New York, 19(2):538-544.

25. DRADU, E.A.A. & HARRINGTON, G.N. 1972. Seasonal crude protein content of sample obtained from a tropical range pasture using oesophageal fistulated steers. Trop. Agric., Trinidad, 49(1): 15-21.

26. FARIAS, I.; FERREIRA, J.J. e GOMIDE, J.A. 1972. Digestibilidade do capim-elefante (Pennisetum purpureum Schum): Correlação in vivo x in vintro. Rev. Ceres. 19(106):410-415.

27. GOMIDE, J.A. 1974. A técnica da fermentação ruminal in vitro na avaliação de forragens. Rev. da Soc. Bras. de Zoot., Viçosa, 3(2):210-224.

28. GOMIDE, J.A. 1976. Composição mineral de gramíneas e leguminosas forrageiras tropicais. In: Simpósio Latino-Americano sobre pesquisa em nutrição mineral de ruminantes em pastagens. UFMG-UFV-ESAL-EPAMIG, Belo Horizonte, p.20-33.

29. GOMIDE, J.A.; NOLLER, C.H.; MOTT, G.O.; CONRAD, J.H. & HILL, D.L. 1969. Mineral composition of six tropical grasses as influenced by plant age and nitrogen fertilization. Agron. J., Madison, 61(1):120-123.

30. GOMIDE, J.A. & TARDIN, A.C. 1969. Valor nutritivo do capim-guatemala (Tripsacum sp.) em diferentes idades. Rev. Ceres, Viçosa, 16(89):141-147.

31. HAAG, H.P.; BOSE, M.L.V.; ANDRADE, R.G. 1967. Absorção dos macronutrientes pelos capins colonião, gordura, jaraguá, napier e pangola. Anais da E.S.A. "Luiz de Queiróz", Piracicaba, 24:177-187.

32. JOHNSON, W.L.; ORDOVEZA, A.L.; HARDISON, W.A. and CASTILLO, L. S. 1967. The nutritive value of Panricum maximum (Guinea). II. Digestibility by cattle and water buffaloes, related to season and herbage growth stage. J. Agric. Sci., Cambridge, 69(2):161-170.

33. JOHNSON, R.R. e DEHORITY, B.A. 1968. A comparison of several laboratory techniques to predict digestibility and intake of forages. J. Anim. Sci., 27(6):1738-1742.

34. JONES, J.R. and HOGUE, D.E. 1963. Influence of date and method of harvesting hay on lamb performance. J. Anim. Sci., New York, 22(4):881-885.

35. JUKO, C.D. & BREEDOW, R.M. 1961. The chemical composition of leaves and whole plant as an indicator of range of available nutrients for seletive grasing by cattle. Trop. Agriculture. 38(3):175-187.

36. LANGER, R.H.M. 1959. A study of growth in swards of timothy and meadow fescue. II. The effects of cutting treatments. J. Agric. Sci., London, 52(3):273-281.

37. LENKEIT, W. & BECKER, N. 1956. Inspeção e apreciação de forrageiras. Lisboa, Ministério de Economia de Portugal. 152 p. (Bol. Pecuário, 2).

38. MILFORD, R. & MINSON, D.J. 1966. The relation between the orude protein content and digestible crude protein content of tropical pasteure plants. (J. Br. Grassland Soc. 20(3):177-179,1965). In: Herb. Absts. 36(1):220-237.

39. MINSON, D.J. 1972. The digestibility and voluntary intake by sheep of six tropical grasses. Aust. J. of Exp. Agric. and Anim. Husb., Melbourne, 12(54):21-27.

40. MOTT, G.O. 1966. Evaluating forage production. In: Hughes, H.D., Heath, M.E. & Metcalfe, D.S. Forages, 2nd Ed. The Iowa State University Press, Ames, Iowa, p. 108-118.

41. NASCIMENTO, C.H.F. 1970. Composição química e digestibilidade de três gramíneas tropicais em diferentes idades. Viçosa, U.F.V., Imp. Univ., 35 p. (Tese M.S.).

42. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. 1971. Nutrient requirements of domestic animals. Nutrient requirements of dairy cattle. Fourth edition, Washington, D.C. 54 p.

43. OTERO, J.R. 1961. Informações sobre algumas plantas forrageiras. 2 ed. Rio de Janeiro, M.A. Serv. de Inform. Agric. 334 p.

44. PEDREIRA, J.V.S. 1965. Desenvolvimento de plantas forrageiras e sua importância no manejo de pastagens. Zootecnia, Sec. Agric., São Paulo, 3(3):31-39.

45. PEDREIRA, J.V.S. & BOIN, C. 1969. Estudo do crescimento do capim-elefante, var.napier. (Pennisetum purpureum, Schum). Bol. Ind. Anim., São Paulo, Vol. 26(único).

46. PEDREIRA, J.V.S. 1973. Crescimento estacional dos capins colonião (Panricum maximum, Jacq.), gordura (Melinis minutiflora, Pal de Beauv.), jaraguá (Hyparrhenia rufa (Ness) Stapf) e pangola de Taiwan A-24 (Digitaria pentzi, Steent). Bol. Ind. Anim., São Paulo, 30(1):59-145.

47. PINHEIRO J.S. & NASCIMENTO Jr. D. 1975. Desenvolvimento vegetativo do capim jaraguá (Hyparrhenia rufa (Ness) Stapf). Rev. da Soc. Bras. de Zoot., Viçosa, 4(2):147-157.

48. PLUT, D.L. & MELLOTI, L. 1965/66. Estudo dos teores de lignina e de outros componentes químicos nos capins jaraguá e gordura. Bol.Ind.Anim., Soc. Agric., D.P.A.,São Paulo, 23(único):169-174.

49. RADCLIFE, J.E. 1975. Seasonal distribuition of pasture production in New Zealand. IV - Westport and Motueka. N.Z. J. of Experimental Agriculture. Wellington, 3(2):239-246.

50. REID, R.L.; POST, J.A.; OLSEN, F.J. & MUGERVA, J.S. 1973. Studies on the nutricional quality of grasses and legumes in Uganda. I- Aplication of in vitro digestibility techniques to species and stage of growth effects. Trop. Agric., Trinidad, 50(1):1-15.

51. RUIZ, M.A.M. 1976. Crescimento e valor nutritivo do capim-gordura (Melinis minutiflora, Pal de Beauv.) durante a estação de pastejo. Viçosa, U.F.V., Imp. Univ., 48 p. (Tese M.S.).

52. SIEWARDT, L. & HOLT, E.C. 1975. Changes in nutritive value of siratro forage with age. Agron. J. Madison, 67(4):544-546.

53. SILVEIRA, A.C.; TOSI, H. & FARIA, V.P. 1974. Efeito da maturidade sobre a composição química bromatológica de capim-napier (Pennisetum purpureum Schum). Rev. Soc. Bras. Zoot., Viçosa, 3(2):158-171.

54. SINGH, R.D. & CHATTERJEE, B.N. 1968. Growth analysis of perennial grasses in tropical India. I. Herbage growth in pure grass swards. Exp. Agric., London, 4(2):117-126.

55. SMITH, D. 1966. Physiological considerations in forage management. In: HUGHES, HEATH and METCALFE. Forages. 2nd Ed. The Iowa State University Press, Ames, Iowa, 401-409.

56. SWIFF, R.W. & SULLIVAN, E.F. 1966. Composition and nutritive value of forages. In: HUGHES, HEATH and METCALFE. Forages. 2nd Ed. The Iowa State University Press, Ames, Iowa, p. 42-52.

57. TARDIN, A.C.; CALLES, C.H.; GOMIDE, J.A. 1971. Desenvolvimento vegetativo do capim-guatemala. Experientiae, Viçosa, 12(1):1-31.:

58. TAYLOR, J.C. e DERIAZ, R.E. 1963. The use of rumem-fistulated steers in the direct determination of nutritive value of ingested herbage in grazing experiment. J. British Grassl. Soc. 18(1):29-38.

59. TEMPLETON, W.C.; MOTT, G.O. & LULA, R.J. 1961. Some effects of temperature and light on growth and flowering of tall fescue (Festuca arundinacea, Schreb.) I. Vegetative development. Crop. Sci. Madison, 1:216-219.

60. TILLEY, S.M.A. & TERRY, R.A. 1963. A two stages technique for the in vitro digestion of forage crops. J. Brit. Grassl. Soc., Hurley, 18:104-111.

61. TILLEY, J.M.A.; DERIAZ, R.E. e TERRY, R.A. 1960. The *in vitro* measurement of herbage digestibility and assessment of nutritive value. Proc. Eighth Int. Grassl. Congress. 533-537.

62. VAN SOEST, P.J. 1963. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds. II. A rapid method for the determination of fiber and lignin. J. Assoc. Official Agr. Chem. 46:829.

63. VIEIRA, L.H. & GOMIDE, J.A. 1968. Composição química e produção forrageira de três variedades de capim-elefante. Rev. Ceres, Viçosa, 15(86):145-160.

64. VIEIRA, L.M. e GOMIDE, J.A. 1970. Estimativa da digestibilidade e do consumo de matéria seca de gramíneas forrageiras tropicais pela técnica do rumem artificial. Experientiae. 10(4):71-91.

65. VOGEL, W.G. 1965. Stem growth and apical meristem elevation related to grazing resistance of three prairie grasses. In: Anais do 9º Cong. Int. de Past., Sec. Agric., D.P.A., São Paulo, vol. 1, p. 345-346.

66. WERNER, J.C.; LIMA, F.P.; MARTINELLI, O. & CINTRA, B. 1965/66. Estudo de três diferentes alturas de corte em capim-elefante napier. Bol. Ind. Anim., São Paulo, 23:161-168.

7. APÊNDICE

QUADRO 1. Análise de Variância da Produção de Matéria Seca (kg/ha).

Fonte de Variação	G.L.	Q.M.
Repetição	2	40.179,3
Per. de Desc.	1	2.199.330**
Crescimento	2	5.473.500**
SQ Desc./Cresc. I	1	2.901.900**
SQ Desc./Cresc. II	1	264.723**
SQ Desc./Cresc. III	1	122.955
Erro (A)	10	(26.004,4)
Idade	3	5.216.540**
SQ Desc./Id. (1)	1	86.250,8
SQ Desc./Id. (2)	1	636.342**
SQ Desc./Id. (3)	1	437.826**
SQ Desc./Id. (4)	1	1.471.243**
SQ Id./Cresc. I	3	4.032.098,3**
SQ Id./Cresc. II	3	1.105.035,3**
SQ Id./Cresc. III	3	836.674,3**
Desc. x Cresc. x Id.	6	39.134
Erro (B)	36	(26.379,3)

** Significativo ($P < 0,01$)

QUADRO 2. Análise da Percentagem de Matéria Seca.

Fonte de Variação	G.L.	Q.M.
Repetição	2	5,89
Descanso	1	5,28
Crescimento	2	50,72**
SQ Desc./Cresc. I	1	7,82
SQ Desc./Cresc. II	1	19,44*
SQ Desc./Cresc. III	1	5,61
Erro (A)	10	(1,96)
Idade	3	29,05**
Desc. x Idade	3	2,01
Cresc. x Idade	6	0,44
Desc. x Cresc. x Idade	6	0,86
Erro (B)	36	(2,09)

** Significativo ($P < 0,01$).

* Significativo ($P < 0,05$).

QUADRO 3. Análise de Variância dos Teores de Proteína Bruta, Fósforo, Potássio, Cálcio, Magnésio.

Fonte de Variação	G.L.	Q.M. % Proteína Bruta	Q.M. % Fósforo	Q.M. % Potássio	Q.M. % Cálcio	Q.M. % Magnésio
Repetição	2	16,21**	0,0114	0,0688	0,0475*	0,0027*
Descanso	1	3,46	0,0067	0,0361	0,0003	0,0009
Crescimento	2	24,47**	0,0129	0,5461**	0,0019	0,0052**
Descanso x Cresc.	2	1,42	0,0087	0,0972	0,0061	0,0012
Erro (A)	10	1,44	0,0087	0,0338	0,0623	0,0005
Idade	3	33,02**	0,0197**	0,0549	0.0058	0,0029*
Desc. x Idade	3	1,51	0,0025	0,0319	0,0059	0,0005
Cresc. x Idade	6	2,51	0,0011	0,0102	0,0019	0,0009
Desc. x Cresc. x Idade	6	1,04	0,0017	0,0660	0,0041	0,0008
Erro (B)	36	2,95	0,0022	0,0665	0,0027	0,0009

* Significativo ($P < 0,05$)

** Significativo ($P < 0,01$)

QUADRO 4. Análise de Variância do Teor de Lignina.

Fonte de Variação	G.L.	Q.M.
Repetição	2	0,0556
Per. de Descanso	1	0,1320
Idade	3	0,1737
Desc. x Id.	3	0,0012
Erro	14	0,2637

QUADRO 5. Análise de Variância da Digestibilidade *in vitro* da Matéria Seca (%).

Fonte de Variação	G.L.	Q.M.
Repetição	2	7,58
Descanso	1	6,60
Crescimento	2	40,10*
Desc. x Cresc.	2	6,37
Erro (A)	10	7,59
Idade	3	10,51
Desc. x Id.	3	4,47
Id./Cresc. I	3	42,66*
Id./Cresc. II	3	10,40
Id./Cresc. III	3	7,75
Desc. x Cresc. x Id.	6	12,31
Erro (B)	36	5,31

* Significativo ($P < 0,05$)

EMBRAPA - CPA Trópico Úmido
BIBLIOTECA
Belém - Pará