

**EFEITO DA MATURIDADE SOBRE A PRODUÇÃO E O VALOR  
NUTRITIVO DOS CAPINS BRAQUIÁRIA (*Brachiaria decumbens*, Stapf),  
ESTRELA [*Cynodon plectostachyus*, (K. Schum) Pilger] E RHODES  
(*Chloris gayana*, Kunth cultivar Callide).**

**FRANCISCO DE ASSIS ROLIM**

**Orientador: VIDAL PEDROSO DE FARIA**

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura  
"Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, para obtenção  
do título de Mestre em Nutrição Animal e Pastagens.

**PIRACICABA**  
Estado de São Paulo - Brasil  
Maio - 1976

E R R A T A

Localização do erro	Onde se lê	Leia-se
Pag. 3 (10ª linha)	brachiaria	braquiária
Pag. 6 (26ª linha)	550 kg/ha)	(550 kg/ha)
Pag. 7 (13ª e 14ª linhas)	... ganhos de peso vivo por hectare de 1514 e 1.062 kg....	ganhos de peso vivo por hectare de 1062 e 1514 kg
Pag. 7 (24ª linha)	Brachiária de cumbens Stap	<u>Brachiaria decumbens, Stapf</u>
Pag. 10 (30ª linha)	<u>Cenhrus ciliaris, L.</u>	<u>Cenchrus ciliaris, L.</u>
Pag. 16 (9ª linha)	BUTERWORTH	BUTTERWORTH
Pag. 21 (17ª linha)	saliençado	salientado
Pag. 22 (3ª e 4ª linhas)	... RICHARDS et alii, 1965	RICHARDS et alii, 1962
Pag. 27 (Quadro 2)	referebtes	referentes
Pag. 28 (Quadro 3)	PO <sub>4</sub>	PO <sub>4</sub> <sup>---</sup>
Pag. 28 (15ª linha)	brachiaria	braquiária
Pag. 29 (5ª linha)	trajamento	tratamento
Pag. 29 (20ª linha)	(Harlan, 1970)	(HARLAN, 1970)
Pag. 32 (8ª linha)	brachiaria	braquiária
Pag. 32 (21ª linha)	brachiaria	braquiária
Pag. 35 (7ª linha)	brachiaria	braquiária
Pag. 37 (quadro 5)	brachiária	braquiária
Pag. 42 (quadro 6)	2,93	2,93*

Localização do erro	Onde se lê	Leia-se
Pag. 61 (8ª linha)	determinados	calculados
Pag. 62 (16ª linha)	determinados	calculados
Pag. 67 (24ª e 25ª li nhas)	significativas.	significativas,
Pag. 75 (8ª linha)	RICHARDS et alii, 1906	RICHARDS et alii, 1960
Pag. 77 (14ª linha)	determinados	calculados
Pag. 77 (23ª linha)	determinados	calculados

À minha mãe Aurila, a gratidão  
e ao saudoso Fernando meu pai,  
a homenagem.

À minha esposa Ana Nery e à mi  
nha filha Mirelli,

dedico este trabalho.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Moacyr Corsi pela orientação no planejamento do experimento e pelos incentivos e dedicação na fase inicial da pesquisa. Ao Prof. Dr. Vidal Pedroso de Faria, pela orientação segura e tranquila na etapa final.

Ao Prof. Dr. Cyro Fulvio Zinsly, pelos incentivos, sugestões e auxílio na instalação do ensaio de digestibilidade, pela concessão dos animais e equipamentos necessários.

Ao Prof. Dr. Humberto de Campos pela ajuda na elaboração do delineamento experimental. Ao Prof. Fernando Bezerra Cavalcanti pelo auxílio prestado na realização e interpretação da análise estatística.

Ao Prof. Dr. Celso Lemaire de Moraes pelos preciosos ensinamentos sobre análise de forragens.

Ao Prof. Aloysio de Araújo a quem devemos a iniciação na carreira universitária.

Ao convênio PEAS/E.A.N./U.F.Pb pelo auxílio financeiro.

Ao colega José Carlos de Moura pelo auxílio na revisão.

Ao Sr. Milton Ribeiro, pelos serviços datilográficos e impressão.

E finalmente aos colegas, Joaquim E.M. Sobrinho, Sílvio C. Leitão, Abelardo Ribeiro e Niedja N. Silva, que assumindo nossas responsabilidades de trabalho, permitiram nossa participação no programa de Pós-Graduação.

Í N D I C E

	Pág.
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. REVISÃO DA LITERATURA .....	4
2.1. Valor nutritivo e produção das gramíneas braquiária ( <u>Brachiaria decumbens</u> , Stapf) estrela [ <u>Cynodon plectostachyus</u> (K. Schum), Pilger] e Rhodes ( <u>Chloris gayana</u> , Kunth) .....	4
2.2. Efeito da maturidade sobre a composição química de gramíneas forrageiras .....	8
2.3. Efeito do estágio de crescimento sobre o valor nutritivo de gramíneas forrageiras .....	12
2.4. Elementos climáticos que interferem na produção e valor nutritivo das plantas forrageiras .....	18
2.5. O coelho como animal piloto na determinação do valor nutritivo das plantas forrageiras .....	21
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	25
3.1. Descrição da área .....	25
3.2. Gramíneas utilizadas .....	28
3.3. Delineamento experimental .....	30
3.4. Estabelecimento do ensaio de campo e época de corte .....	32
3.5. Obtenção e preparo de amostras .....	34
3.6. Ensaio de digestibilidade .....	35
3.7. Obtenção, preparo e análise das amostras do ensaio de digestibilidade .....	38
3.8. Análise estatística dos dados .....	39
4. RESULTADOS .....	41

4.1. Efeito da maturidade sobre a produção de matéria seca .....	41
4.2. Resultados do ensaio de digestibilidade.....	45
5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	64
5.1. Efeito da maturidade sobre a produção .....	64
5.2. Efeito da maturidade sobre o valor nutritivo ...	67
5.2.1. Consumo.....	67
5.2.2. Efeito da maturidade sobre a digestibilidade da matéria seca e matéria orgânica..	69
5.2.3. Efeito da maturidade sobre a digestibilidade da celulose e da proteína bruta.....	73
5.2.4. Efeito da maturidade sobre os nutrientes digestíveis totais.....	77
6. RESUMO E CONCLUSÕES.....	80
7. SUMMARY.....	84
8. LITERATURA CITADA.....	87
9. APÊNDICE.....	103

## 1. INTRODUÇÃO

A atividade pecuária de uma região está intimamente associada ao seu potencial de produção de forragens e as pastagens constituem a fonte mais econômica para a alimentação dos herbívoros. Contudo, quase todos os países, com raras exceções, apresentam problemas de estacionalidade de produção de forragens.

A exploração pecuária no Brasil Central é bastante prejudicada pela escassez de alimentos, tanto em função de quantidade como de qualidade, durante o "inverno" (abril a setembro), período seco e frio. PEDREIRA (1972) relatou que cerca de 90% da produção anual das principais espécies forrageiras utilizadas nessa região são obtidos durante o "verão" (outubro a março), período quente e chuvoso, sendo os 10% restantes colhidos nos outros 6 meses do ano.

A baixa produção de forragem durante o "inverno" tem sido apontada como um dos fatores que mais contribuem

para a baixa produtividade dos rebanhos, sendo responsável pela queda acentuada na produção leiteira, pela perda de peso dos animais de corte e pela grande redução na capacidade de suporte dos pastos que, geralmente, é estabelecida tomando-se como base um período de 12 meses (de FARIA, 1971). Assim sendo, a estacionalidade dificulta a economia da atividade pecuária, tendo em vista que o potencial de produção não pode ser aproveitado, devido ao fato de que a lotação tem que ser ajustada em função da produção mínima.

A conservação de forragem sob a forma de feno ou silagem seria a maneira técnica de solucionar o problema. Entretanto, a sua aplicação é problemática devido à tradição, preço de máquinas, falta de informação sobre produção de fenos (de FARIA, 1975) e dificuldade de se ensilarem plantas forrageiras tropicais (TOSI, 1972 e 1973).

Outras técnicas, como adubação (WERNER, 1970/1971) e irrigação (GHELFI FILHO, 1972), têm sido empregadas com a finalidade de se obter melhor distribuição de forragem através do ano; contudo, os resultados não foram satisfatórios.

O uso do pastejo diferido para atenuar o problema da falta de pastos entre abril e setembro, tem sido aconselhado (PEREIRA et alii, 1973). O pastejo diferido, que consiste em reservar no fim do "verão" pastagens para serem oferecidas aos animais durante o período crítico de produção de forragens, tem como principal desvantagem o efeito da maturidade sobre o valor nutritivo das espécies forrageiras. Entretanto, estudos relatados por MILFORD e MINSON (1966), BOSE (1971), ANDRADE (1973) e COWARD - LORD et alii (1974 a) revelaram variações no efeito da maturidade sobre o valor nutritivo de gramíneas forrageiras tropicais.

O conhecimento da variação do valor nutritivo

das espécies forrageiras com o crescimento pode ser de grande utilidade, pois possibilita uma melhor utilização das pastagens. Dificilmente o manejo de pastos poderá ser conduzido de maneira rígida, uma vez que muitos são os fatores que interferem na produção, utilização, colheita e conservação. Assim sendo, quando se trabalha com plantas forrageiras de diferentes características, o sistema de manejo pode se tornar mais flexível, sem acarretar grandes perdas no valor nutritivo das pastagens.

A brachiária (Brachiaria decumbens, Stapf), vem ocupando posição de destaque na formação e renovação de pastos no Brasil Central, enquanto que os capins de Rhodes (Chloris gayana, Kunth) e estrela [Cynodon plectostachyus, (K. Schum) Pilger] são utilizados em menor escala. Tendo em vista a escassez de informações sobre o desempenho dessas plantas forrageiras o presente trabalho se propõe a estudá-las, dentro dos seguintes aspectos:

- a) Efeito da maturidade sobre a produção de matéria seca;
- b) Avaliação do valor nutritivo em diferentes estádios de crescimento, através de ensaios de digestibilidade com coelhos.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

- 2.1. Valor nutritivo e produção das gramíneas braquiária (Brachiaria decumbens, Stapf) estrela [Cynodon plectostachyus, (K. Schum), Pilger] e Rhodes (Chloris gayana, Kunth)

As diferenças fisiológicas e morfológicas apresentadas pelas plantas forrageiras refletem-se em suas produções e valor nutritivo. Entretanto, a literatura especializada revela que não existe consistência na uniformidade dos resultados para a mesma espécie forrageira, tanto em função da produção, como da qualidade da forragem produzida.

WHYTE et alii (1962), em revisão sobre o valor nutritivo de gramíneas forrageiras tropicais, relataram que o capim Cynodon plectostachyus, (K. Schum), Pilger, quando próxi

mo ao florescimento, revelou teores de proteína bruta de 20,25% e de fibra bruta de 23,97%. Por outro lado, o capim Chloris gayana, Kunth no período de aparecimento das primeiras flores, apresentou valores de proteína bruta de 7,19% e de fibra bruta de 34,7% na matéria sêca. Os autores ainda evidenciaram que a relação folha-colmo das gramíneas maduras era de 1:2,4 e 1:2, para os capins Chloris gayana, Kunth e Cynodon plectostachyus, (K. Schum) Pilger, respectivamente.

Pesquisas levadas a efeito em Uganda (BREDON e HORRELL, 1962), durante 10 meses do ano, objetivando avaliar o valor nutritivo de 9 espécies forrageiras tropicais indicaram uma oscilação nos teores de proteína bruta de 7,2 para 4,3% e de fibra bruta de 34 para 40% no capim Chloris gayana, Kunth. Para a gramínea Brachiaria decumbens, Stapf, foi verificado uma variação de 7,5 a 3,7% para proteína bruta e 27 a 34%, para fibra bruta.

Através de ensaios realizados com carneiros, GRIEVE e OSBOURN (1965) admitiram ser a Brachiaria decumbens, Stapf de limitado valor nutritivo, a não ser quando a planta apresentava 35 dias de crescimento vegetativo. Com relação ao capim Cynodon plectostachyus, (K. Schum) Pilger, os autores sugeriram que, embora apresentasse alto valor nutritivo, a espécie demonstrava pouco valor como forragem devido à baixa produtividade. WHYTE et alii (1962) consideraram que o fato da Brachiaria decumbens, Stapf revelar baixo valor forrageiro com o avançar da idade poderia ser atribuído à redução de 70% no consumo dos colmos, havendo então sobra de forragem não aproveitada no campo.

BOGDAN (1969), em revisão sobre o capim Chloris gayana, Kunth, relatou que os coeficientes de digestibilidade da proteína dessa espécie reduzem-se consideravelmente com a maturidade e fez referências a dados mostrando que o coeficiente foi equivalente a 4,7%, quando o teor de

proteína bruta era de 5,4%. O autor salientou que, na Rodésia, o cultivar Katambora revelou um coeficiente de digestibilidade da proteína de 1,1%, quando o teor de proteína bruta foi de 3,8%. No Brasil, em Nova Odessa, S.P., KOK et alii (1942), estudando a mesma gramínea, encontraram uma variação na digestibilidade da proteína bruta de 65,5% para 40% e de N.D.T. de 54,0% para 48,17%, no período compreendido entre 30 e 120 dias de crescimento vegetativo.

Ensaio de digestibilidade "in vitro" realizados em Uganda (REID et alii, 1973), com 42 espécies forrageiras tropicais demonstraram diferenças significativas na digestibilidade da matéria seca de espécies, com o avançar da idade. Foi constatado que, nas duas primeiras semanas de crescimento, a digestibilidade da matéria seca de diferentes cultivares de capim Chloris gayana, Kunth era aproximadamente igual à digestibilidade da Brachiaria decumbens, Stapf. Porém, depois de 16 semanas de crescimento, os coeficientes determinados para a Brachiaria decumbens, Stapf (48%) foram significativamente superiores aos coeficientes revelados pelo cultivar do capim Chloris gayana, Kunth que apresentou melhor valor (36,2%).

Na Rodésia, RODELL (1970), trabalhando com 5 gramíneas tropicais adubadas, constatou maiores ganhos de peso vivo por hectare para bovinos que pastejavam o capim Cynodon plectostachyus, (K. Schum) Pilger (830 kg/ha), vindo a seguir os capins Eragrostis curvula, Lin (550 kg/ha), Cynodon dactylon, (L.) Pers (480 kg/ha), Panicum maximum, Jacq (430 kg/ha) e Chloris gayana, Kunth (230 kg/ha). Paralelamente, foram desenvolvidos ensaios de cortes, também com adubação, verificando-se as seguintes produções em kg de matéria seca por hectare e por ano, para os capins Cynodon plectostachyus, (K. Schum) Pilger, Chloris gayana, Kunth, Cynodon dactylon, (L.) Pers, Panicum maximum, Jacq e Eragrostis curvula, Lin: 14.450, 13.070, 12.270, 7.650 e 5.930.

SMITH (1970), na Austrália, investigando o ganho de peso vivo de novilhos, utilizando diversas gramíneas tropicais, observou que, no período de março a junho, o ganho médio por novilho pastejando o capim Chloris gayana, Kunth foi de 1,1 kg/dia. Entretanto, STOBBS (1975) salientou que elevados índices de ganho de peso com gramíneas tropicais, poderiam ser atribuídos ao ganho compensatório, já que os índices esperados estão entre 0,3 e 0,6 kg por dia durante o ano.

Ensaio de pastejo em Porto Rico (VICENTE-CHANDLER, 1973) revelaram que as espécies forrageiras Digitária decumbens, Stent e Cynodon plectostachyus, (K. Schum) Pilger, adubados com N.P.K., produziram 17.000 e 19.240 kg de matéria seca por hectare, por ano e ganhos de peso vivo por hectare de 1.514 kg e 1.062 kg, respectivamente. Observou-se que o consumo anual de N.D.T. por hectare para o capim Cynodon plectostachyus, (K. Schum) Pilger foi de 10.380 kg contra 9.200 kg para o capim Digitária decumbens, Stent. Este resultado está de acordo com a afirmação de HUTON (1970) de que a espécie Cynodon plectostachyus, (K. Schum) Pilger é mais produtiva que a Digitária decumbens, Stent.

Com relação à produção de matéria seca por hectare, parece existir um maior número de informações revelando superioridade do capim Cynodon plectostachyus, (K. Schum) Pilger sobre os capins Brachiaria decumbens, Stapf e Chloris gayana, Kunth. Na Austrália, KYNEUR (1966), avaliando o crescimento estacional de diversas gramíneas tropicais, detectou produções de 7.062 e 5.662 kg/MS/ha/ano para os capins Cynodon plectostachyus, (K. Schum) Pilger e Chloris gayana, Kunth, respectivamente. No México, (HUSS et alii, 1971/1972) a produção do capim Cynodon plectostachyus, (K. Schum) Pilger, obtida através de 4 cortes, com intervalos de aproximadamente 2 meses e com adubação, alcançou 28.000 kg/MS/ha/ano. BULLER et alii (1972), na Estação Experimental de Matão (Brasil), compararam durante dois anos 14 gramíneas tropicais, submetidas a dois

níveis de fertilidade de solo, em latossolo vermelho. Observaram que a Brachiaria decumbens, Stapf, revelou maior potencial de produção que outras gramíneas, tanto em regime de ausência como presença de adubação. No período de abril de 1967 a março de 1969, em 10 cortes, a Brachiaria decumbens, Stapf produziu aproximadamente 16.500 kg de matéria seca, com adubação e 17.880 kg, sem adubação.

Através de testes de competição entre 12 espécies forrageiras tropicais, com frequência de corte de 4 semanas HOLM (1974) relatou que as produções mais elevadas durante o primeiro ano de experimento foram 21.000 e 20.000 kg/MS/ha/ano para os capins Panicum maximum, Jacq e Chloris gayana, Kunth, respectivamente. No Brasil KOK et alii (1942) citaram que, quando o capim Chloris gayana, Kunth, foi devidamente adubado, produziu 26.640 kg de feno por hectare em 5 cortes. Segundo HOLM (1975) o estágio de maturidade pode reduzir a produção do capim Chloris gayana, Kunth, pois seu rendimento em matéria seca caiu cerca de 560 kg/ha quando o corte foi realizado na 12ª semana em vez de na 6ª semana de crescimento.

## 2.2. Efeito da maturidade sobre a composição química de gramíneas forrageiras.

A adaptação, produtividade, consumo e valor nutritivo são fatores básicos para a avaliação da boa ou má qualidade de plantas forrageiras. Segundo MORRISON (1966), o método mais simples de medir o valor nutritivo de qualquer alimento consiste na determinação química das quantidades dos princípios nutritivos que ele apresenta.

Sabe-se que, com o avançar do estágio de crescimento, as plantas forrageiras sofrem mudanças em sua composição química e, conseqüentemente, no valor nutritivo, ocorren

do, sempre um aumento de produção, elevação no teor de matéria seca, fibra bruta e um decréscimo no teor de proteína bruta (BESSANI et alii, 1958; JUKO e BREDON, 1961; FONSECA et alii, 1965; LOPEZ et alii, 1965; PLUT e MELLOTTI, 1965/66; DA SILVA e GOMIDE, 1967; GOMIDE et alii, 1969; PROSPERO, 1972; COWARD-LORD et alii, 1974a e 1974b e NASCIMENTO e PINHEIRO, 1975a ). Entretanto, essas mudanças na composição química e valor nutritivo das plantas forrageiras com o estágio de maturidade mais avançado são bastante influenciadas pela espécie e variedade.

GOMIDE et alii (1969), referindo-se ao efeito da maturidade (4, 8, 12, 16, 20, 24, 28 e 32 semanas) em seis gramíneas tropicais, relataram que os capins Pennisetum purpureum, Schum e Panicum maximum, Jacq var. Gongiloides Doell apresentaram teores de fibra bruta mais elevados que as outras gramíneas nos últimos estádios de crescimento e que a percentagem de celulose dos capins Melinis minutiflora, Pal de Beauv, Pennisetum purpureum, Schum e Panicum maximum, Jacq var. Gongiloides Doell aumentou de maneira significativa com o avançar do estágio de crescimento. Os mesmos autores observaram, entretanto, que os capins Digitaria decumbens, Steud, Cynodon dactylon, (L.) Pers e Pennisetum clandestinum, Hochst, revelaram teores de celulose mais ou menos constantes durante a fase experimental. Foi constatado que o maior decréscimo de proteína bruta aconteceu entre o primeiro e segundo estágio de crescimento (4 a 8 semanas) para todos os capins, ocorrendo um decréscimo diário médio de 0,24 unidades percentuais, sendo que o capim Pennisetum purpureum, Schum revelou o maior decréscimo diário, equivalente a 0,40 unidades. Os resultados de COWARD-LORD et alii (1974 b) revelaram similaridade com os de GOMIDE et alii (1969), uma vez que o maior decréscimo de proteína bruta de 10 gramíneas tropicais aconteceu no período compreendido entre 30 e 60 dias de crescimento, equivalente a 0,26 unidades percentuais por dia e que o maior aumento de fibra bruta também ocorreu nesse período. Uma exceção foi

obtida para o capim Digitária decumbens, Stent que apresentou uma ligeira redução no teor de fibra bruta no período compreendido entre 30 e 60 dias e maior redução correspondente a 0,26 unidades diárias de 30 para 180 dias de idade. Dados semelhantes, com relação ao teor de fibra bruta, foram detectados por TESSEMA (1972), para a gramínea Digitaria decumbens, Stent, no período de crescimento compreendido entre 28 e 63 dias.

DA SILVA et alii (1965), fazendo referência ao efeito da maturidade (30, 60 e 90 dias de crescimento) em 8 forrageiras tropicais, relataram que os maiores aumentos nos teores de celulose com o avançar da idade foram observados para os capins Panicum maximum, Jacq. var. Gongiloides, Doell, Hyparrhenia rufa, (Ness) Stapf e Pennisetum purpureum, Schum, e que o capim Tripsacum fasciculatum, Trin apresentou o menor aumento mensal. Os dados obtidos foram semelhantes aos relatados por GOMIDE et alii (1969) e COWARD-LORD et alii (1974 b).

Pesquisas levadas a efeito em Uganda, relatadas por BREDON e HORELL (1961 e 1962), indicaram que as maiores mudanças na composição química e valor nutritivo ocorreram em maio, dois meses após o início do período do crescimento vegetativo. BREDON e HORELL (1962), pesquisando o efeito do estágio de crescimento em nove forrageiras tropicais, verificaram diferenças consideráveis entre espécies e variedades de gramíneas, sendo que as espécies Brachiaria spp e Cynodon dactylon, (L.) Pers apresentaram valor nutritivo superior às demais, durante o período de 10 meses de coleta de dados. Com relação às variações no teor protéico entre variedades, constataram que o Cenchrus ciliaries, L. Sr. 6017 Gayndah apresentou maior conteúdo de proteína bruta (9,14%) que o Cenchrus ciliaries, L. Sr 60 Tanganika (5,85%), na época de pleno florescimento.

PLUT e MELLOTTI (1965/66), estudando a variação das percentagens de lignina e de outros componentes químicos

com o avançar do estágio de crescimento nos capins Hyparrhenia rufa, (Ness) Stapf e Melinis minutiflora Pal de Beauv, detectaram um aumento brusco no teor de lignina no capim Hyparrhenia rufa, (Ness) Stapf na época do florescimento, o mesmo não ocorrendo no capim Melinis minutiflora, Pal de Beauv. Verificaram, também, uma diminuição no teor de proteína bruta e aumento da fração fibra bruta para ambos os capins, com a maturidade. Em trabalho mais recente, NASCIMENTO e PINHEIRO (1975 a) encontraram resultados semelhantes aos anteriores (PLUT e MELLOTTI, 1965/66) para o capim Hyparrhenia rufa, (Ness) Stapf, tanto em relação a um maior aumento de lignina no período de florescimento, como sobre uma diminuição de proteína bruta com a maturidade.

SEN e MABEY (1965), comparando 25 espécies forrageiras tropicais cortadas a cada 4 semanas até as plantas atingirem 52 semanas de idade, constataram um aumento na porcentagem de matéria seca, diminuição mais acentuada na proteína, registrando-se paralelamente um aumento no teor de fibra bruta.

Segundo FRENCH (1957) e DEINUM et alii (1968), o aumento rápido de carboidratos estruturais em gramíneas tropicais, provavelmente seja devido ao efeito dessecante do meio ambiente, causando uma lignificação mais rápida das forrageiras. MINSON e McLEOD (1970) relataram que, aos fatores acima mencionados, poderiam estar associadas às variações genéticas de cada espécie. WILSON e HAYDOCK (1971) sugeriram que o aumento da fração fibrosa e diminuição do teor de proteína com a maturidade de plantas forrageiras tropicais, talvez estejam relacionados com a rápida maturação e envelhecimento das folhas. Por outro lado, BROWN et alii (1968) verificaram que, quando as condições são favoráveis ao crescimento, há uma tendência para a diminuição na relação folha-colmo e um alongamento da bainha e internódios, os quais são mais fibrosos e menos ricos em proteína que as folhas.

### 2.3. Efeito do estágio de crescimento sobre o valor nutritivo de gramíneas forrageiras.

A digestibilidade constitui um dos parâmetros básicos na determinação do valor nutritivo de plantas forrageiras. Em países desenvolvidos, como, por exemplo, a Inglaterra, pesquisas sobre efeito da maturidade nas plantas atingiram um estágio tão avançado que a digestibilidade das principais espécies forrageiras pode ser estimada no campo, com uma boa margem de segurança (RAYMOND et alii, 1972).

RAYMOND (1969), em uma revisão sobre o valor nutritivo de plantas forrageiras, comentou que, já em 1953, era perfeitamente conhecido o efeito depressivo da maturidade sobre a digestibilidade das forragens. Os trabalhos revisados revelaram uma queda linear na digestibilidade com o avançar da idade, pouco perceptível no período de crescimento vegetativo mas, mais acelerada depois do florescimento. Posteriormente, REID et alii (1959) relataram que a digestibilidade da matéria seca de gramíneas de clima temperado, crescendo no Nordeste dos Estados Unidos, decrescia lentamente antes do florescimento. Entretanto, após esta fase, a digestibilidade da matéria seca caía cerca de 0,5 unidades percentuais por dia. MINSON et alii (1960 e 1964) na Inglaterra, obtiveram resultados similares, observando que a digestibilidade de algumas variedades de Lolium perenne, L., antes do aparecimento das primeiras flores, caía lentamente e que, logo após este período, o decréscimo era de 0,5 unidades diárias.

REID et alii (1959) sugeriram que a variação na digestibilidade da matéria seca poderia ser estimada através da seguinte equação: % da digestibilidade da matéria seca =  $85,0 - 0,48 X$ , sendo X = dias de crescimento de 30 de abril a 12 de julho. Assim sendo, a espera de um dia para o corte da planta provocava declínio de 0,5 unidades percentuais. Contudo

do, vários autores, como MURDOCK et alii (1961), trabalhando com Dactylis glomerata, L, MELLIN et alii (1962) e MINSON et alii (1964), pesquisando o Phleum pratense, L., e WILSON e McCARRICK (1966), investigando pastagens de Lolium perenne, L. e Trifolium repens, L., relataram que o decréscimo diário na digestibilidade era inferior às 0,5 unidades percentuais. Trabalhos experimentais têm revelado que pequenas diferenças na digestibilidade de uma planta forrageira colhida na mesma data em anos diferentes, pode ser devida à grande diferença no crescimento (MINSON et alii, 1960) ou variações na porcentagem de folhas da forragem em diferentes anos (BROWN et alii, 1968).

Grande número de observações revelaram existir largas e consistentes variações na diminuição na digestibilidade de plantas forrageiras, de acordo com o estágio de maturidade (GRIEVE e OSBOURN, 1965; BUTTERWORTH, 1967; REID et alii, 1973; KUNELIUS et alii, 1974; OYENUGA e OLUBAJO, 1975; AKIN e BURDICK, 1975) e que o decréscimo se verifica de maneira mais acentuada para as gramíneas que para as leguminosas (MOWAT et alii 1965, MILFORD e MINSON, 1966; RAYMOND, 1969 e MICHELL, 1974).

MOWAT et alii (1965) mostraram diferenças interessantes com relação à digestibilidade da matéria seca, tanto dentro de gramíneas como entre gramíneas e leguminosas, com o avançar da idade. Durante as quatro primeiras semanas de crescimento, a digestibilidade permaneceu praticamente constante ou seja 79,1%, 76,0%, 78,4% e 78,0% para o Phleum pratense L., Dactylis glomerata L., Bromus inermis, Leyss e Medicago sativa, L., respectivamente. Entretanto, no período de quatro a oito semanas, ocorreu um declínio médio na digestibilidade da matéria seca de 0,36, 0,38, 0,48 e 0,54 unidades percentuais por dia respectivamente para Medicago sativa, L., Bromus inermis, Leyss, Phleum pratense, L., e Dactylis glomerata, L., sendo que, a partir da oitava semana, a queda

foi pequena com valores próximos de 0,1 unidade. MINSON et alii (1964), comentando resultados obtidos com ensaio de digestibilidade com carneiros, usando diferentes híbridos de Lolium perenne, L., e Phleum pratense, L., apontaram uma queda na digestibilidade da matéria orgânica, menor que 0,4 unidades percentuais diárias para a Phleum pratense, L. variedade S48 e Lolium perenne, L. variedade H1 enquanto que, para outras variedades em estudo, a digestibilidade decresceu cerca de 0,5 unidades. COOPER et alii (1962) relataram que a variação na digestibilidade de amostras de diferentes forragens, colhidas no mesmo estágio de maturidade, parece ser devido a diferentes taxas de crescimento e alterações na digestibilidade das folhas e dos colmos, digestibilidade esta regulada por fatores genéticos inerentes à planta.

MILFORD e MINSON (1966) mostraram que, com a maturidade, as espécies de clima tropical apresentam um declínio menor na digestibilidade da matéria seca que as espécies de clima temperado. Entretanto, MINSON e McLEOD (1970) verificaram que a matéria seca das pastagens de clima tropical era em média 13% menos digestível que a de pastagens de clima temperado. TESSEMA (1972), comparando, na mesma idade, variedades de Dactylis glomerata, L. (temperada) e Panicum maximum, Kacq, (tropical) encontrou que, em média, as variedades de clima temperado foram superiores às de clima tropical em cerca de 6,2 e 4,3 unidades percentuais para a digestibilidade da matéria seca e energia digestível, respectivamente.

WAITE, citado por TESSEMA (1972), considerou que a melhor digestibilidade das gramíneas temperadas durante a primavera poderia ser atribuída ao aumento de folhas e bainhas. Segundo aquele autor, essas partes da planta contêm proporcionalmente mais nitrogênio, lipídeos, caroteno, minerais e menos lignina e são mais digestíveis que os colmos, durante a fase de alongamento, na época da emergência de inflo

rescência. Entretanto, MILFORD (1960) mostrou que a menor quantidade de folha não foi correlacionada com a digestibilidade das gramíneas Chloris gayana, Kunth e Paspalum plicatum, Michx. Em outro trabalho, LAREDO e MINSON (1973), em ensaio com carneiros, encontraram que a digestibilidade média da matéria seca das folhas (52,6%) foi significativamente menor que a digestibilidade do colmo, (55,5%) para os capins Chloris gayana, Kunth, Panicum maximum, Jacq, Pennisetum clandestinum, Hochst e Setaria splendida, Stapf com 51, 75 e 88 dias de idade. NASCIMENTO e PINHEIRO (1975a), através de digestibilidade "in vitro", obtiveram resultados semelhantes para capim Hyparrhenia rufa, (Ness) Stapf com 56, 140 e 168 dias. Entretanto, com as idades de 84 e 112, a digestibilidade de das folhas foi maior.

KOK et alii (1946), no estado de S. Paulo, estudando o valor nutritivo de 13 plantas forrageiras tropicais, através de ensaio de digestibilidade com carneiros, observaram variações no conteúdo de N.D.T., considerando o mesmo estágio de crescimento para diferentes forragens; por exemplo, logo após o florescimento, os capins Brachiaria mutica, (Forsk.) Stapf e Panicum maximum, Jacq apresentaram 55,10% e 42,97% de N.D.T., respectivamente.

FRENCH e CHICO (1960), na Venezuela, comparando gramíneas forrageiras tropicais, no estágio de plena frutificação, através de ensaios com carneiros, relataram que o capim Panicum maximum, Jacq apresentou maior índice de N.D.T. (47,47%) que as espécies Pennisetum purpureum, Schum var. Napier (40,03%) e Brachiaria mutica, (Forsk.) Stapf (41,39%).

Em nosso meio, FONSECA et alii (1965), comparando os capins Tripsacum fasciculatum, Trin e Pennisetum purpureum, Schum var. Napier com 3,5 e 12 meses de idade, verificaram que, nos primeiros 3 meses, o capim Pennisetum purpureum, Schum var. Napier apresentou maior conteúdo de N.D.T. (64,9%)

que o Tripsacum fasciculatum, Trin (61,4%). Quando as forrageiras tinham 12 meses de idade os teores de N.D.T. foram 60,7% e 58,3% para o Tripsacum fasciculatum, Trin e Pennisetum purpureum, Schum var. Napier, respectivamente. MELOTTI e PEDREIRA (1970/71), em Nova Odessa, S. Paulo, comparando as mesmas gramíneas aos 66 dias de idade, obtiveram resultados de 53,37% e 50,64% de N.D.T. para os capins Pennisetum purpureum, Schum var. Napier e Tripsacum laxum, Nash.

BUTERWORTH (1963) mostrou diferenças consideráveis no teor de N.D.T. para diferentes espécies forrageiras. O autor relatou que os capins Digitaria decumbens, Stent, Setaria anceps, Stapf var. Kazungula, Tripsacum fasciculatum Trin, Cynodon dactylon, (L.) Pers e Hyparrhenia rufa, (Ness.) Stapf, depois do aparecimento de flores, apresentaram 64,6%, 64,0%, 61,9%, 52,8% e 51% de N.D.T., respectivamente. Por outro lado, os capins Brachiaria decumbens, Stapf e Brachiaria mutica, (Forsk.) Stapf revelaram 60,5% e 57,2% de N.D.T. durante o período de florescimento.

De acordo com CRAMPTON et alii (1960), o consumo e a digestibilidade são parâmetros de grande importância para a determinação do valor nutritivo de plantas forrageiras, sendo que o consumo parece ser mais importante que a digestibilidade como fator limitante da produção. MILFORD e MINSON (1965), analisando 145 ensaios de digestibilidade com 8 gramíneas e 2 leguminosas tropicais, verificaram que o consumo diário de nutrientes digestíveis foi mais estreitamente correlacionado com o consumo voluntário ( $r = 0,96$ ) do que com a digestibilidade da matéria seca ( $r = 0,55$ ).

Diferentes espécies forrageiras, apresentando a mesma digestibilidade de matéria seca, podem diferir entre si com relação ao consumo (REID e JUNG, 1965; OSBOURN et alii, 1966; MILFORD e MINSON, 1966; RAYMOND, 1969). Segundo OSBOURN

et alii (1966), duas variedades de Lolium multiflorum, Lam diplóide e tetraplóide, apresentavam coeficientes de digestibilidade da matéria seca aproximadamente iguais a 70%, mas o consumo da variedade diplóide foi 16% mais alto que o consumo da variedade tetraplóide. Estudando o consumo voluntário da matéria seca de diferentes variedades de Phalaris arundinacea, L, ROE e MOTTERSHEAD (1962) verificaram que os carneiros sempre preferiam determinadas espécies de Phalaris arundinacea, L. Quando as espécies mais consumidas eram aspergidas com extratos preparados com material das espécies de baixa aceitação, a ingestão da matéria seca diminuía significativamente. De acordo com VAN SOEST (1965), consumos diferentes de matéria seca talvez possam ser explicados pela existência de sabor desagradável ou material tóxico nas plantas forrageiras.

De acordo com GRIEVE e OSBOURN (1965), o consumo médio de matéria seca por carneiro do Cynodon plectostachyus, (K. Schum) Pilger (75,1 g/kg  $W^{0,75}$ ) foi significativamente superior ao consumo dos capins Brachiaria decumbens, Stapf (68,2 g/kg  $W^{0,75}$ ), Digitaria pentzii, Stent (62,7 g/kg  $W^{0,75}$ ) e Digitaria decumbens, Stent (55,6 g/kg  $W^{0,75}$ ), em três idades de crescimento vegetativo (3, 4 e 5 semanas). MILFORD e MINSON (1965) relataram diferentes índices de consumo quando estudaram sete forrageiras tropicais, com aproximadamente a mesma digestibilidade da matéria seca (55%). Verificaram que, dentro das sete espécies, os maiores consumos de matéria seca foram alcançados para o Cenchrus ciliaries, L. var. Molopo (63,2 g/kg  $W^{0,73}$ ) e Chloris gayana, Kunth var. Callide (58,1 g/kg  $W^{0,73}$ ) e que a menos consumida foi a Digitaria decumbens, Stent (37,7 g/kg  $W^{0,73}$ ).

O decréscimo do consumo voluntário da matéria seca com o avanço da maturidade tem sido salientado por diversos autores (GRIEVE e OSBOURN, 1965; MILFORD e MINSON, 1966; DA SILVA e GOMIDE, 1967; TESSEMA, 1972 e LAREDO e MINSON, 1973).

MILFORD e MINSON (1965), trabalhando com gramíneas forrageiras de clima tropical, verificaram que a quantidade de matéria seca ingerida decrescia quando o teor de proteína bruta do alimento consumido caía abaixo de 7% na matéria seca. Entretanto, a porcentagem de proteína bruta acima desse nível não teve efeito no consumo. Os mesmos autores (MILFORD e MINSON, 1966) sugeriram que o baixo valor alimentício de muitas pastagens tropicais era devido ao baixo consumo de energia, causado pelo consumo inadequado de proteína para o desenvolvimento da flora no rúmen.

No Brasil, DA SILVA e GOMIDE (1967), comparando os capins Melinis minutiflora, Pal de Beauv, Digitaria decumbens, Stent e Panicum maximum, Jacq var. Gongiloides Doell em quatro estádios de crescimento (2, 4, 6 e 8 meses), observaram que o consumo de matéria seca por carneiros caía com o avançar da idade. Entretanto, não constatarem diferenças significativas de consumo entre os capins, embora os coeficientes de digestibilidade diferissem significativamente.

Analisando os trabalhos relacionados com consumo voluntário da matéria seca, chega-se à conclusão de que esse parâmetro é influenciado por uma série de fatores. BALCH e CAMPLING (1962) apresentaram um conceito simplista de que o consumo voluntário era inversamente proporcional ao teor de fibra bruta e diretamente proporcional ao coeficiente de digestibilidade da matéria seca. Entretanto, VAN SOEST (1975) considerou que o conteúdo da parede celular correlacionava-se muito mais com o consumo voluntário que com a digestibilidade da matéria seca, enquanto que o conteúdo celular correlacionava-se mais com a digestibilidade que com o consumo.

#### 2.4. Elementos climáticos que interferem na produção e valor nutritivo das plantas forrageiras

A resposta das plantas forrageiras aos elementos do meio ambiente tem sido intensamente estudada, conforme se pode observar nas revisões de COOPER e TAINTON (1968) SUTTON (1969) e COOPER (1970).

DEINUM (1966) estudou, sob condições de laboratório, a influência de elementos climáticos sobre a composição química das gramíneas tropicais e temperadas. Lolium perenne, L. (temperado) e Brachiária ruziziensis, Germain et Everard (tropical) foram investigadas sob condições controladas de meio ambiente, de maneira a ficarem submetidas a 3 níveis de temperatura, 3 níveis de intensidade luminosa e dois níveis de umidade. O autor observou que a matéria seca aumentou com a elevação da intensidade luminosa, bem como com as temperaturas mais altas. Os carboidratos solúveis aumentaram com a elevação da intensidade luminosa, porém, decresceram com as temperaturas mais elevadas. Com relação ao conteúdo de fibra bruta na matéria seca, observou-se que os valores foram baixos para as intensidades de luz mais elevadas e temperaturas baixas, mas que, quando as temperaturas foram mais elevadas e a intensidade luminosa alta, o teor de fibra foi elevado. Com base nos resultados, o autor sugeriu que o baixo valor nutritivo das gramíneas tropicais poderia ser causado pelas altas temperaturas. Em outro experimento, DEINUM et alii (1968) obtiveram resultados semelhantes aos do primeiro ensaio, mas constataram que os efeitos da intensidade luminosa, temperatura e fertilização nitrogenada influenciaram mais a composição química do que a digestibilidade da matéria seca. Entretanto, de FARIA (1968) relatou que a digestibilidade da matéria orgânica, proteína bruta e celulose das silagens de sorgo produzidas logo após a queda de geada, foi superior à da silagem de sorgo produzida antes da queda de temperatura. MACRAE et alii (1975) também constataram que o congelamento artificial de plantas forrageiras em congelador, só foi capaz de melhorar a digestibilidade da proteína bruta de forragens de baixo valor nutritivo.

Em Nova Odessa, S. Paulo, PEDREIRA (1972) relatou que o teor da matéria seca de 4 gramíneas tropicais foi maior no período do "inverno" que no período de "verão" e que o teor de fibra bruta foi sempre mais baixo no período de "inverno". JOHNSON et alii (1973), trabalhando com Pennisetum purpureum, Schum, obtiveram resultados semelhantes com relação ao teor de fibra, porém, constataram que o teor de matéria seca no "verão" foi superior ao determinado no "inverno".

Segundo COOPER e TAINTON (1968), a distribuição estacional de energia solar é o fator climático básico e limitante da produção de plantas e que a utilização dessa energia poderia ser restringida por outros elementos climáticos, como baixas temperaturas e "déficit" hídrico, bem como deficiência de nutrientes no solo, principalmente nitrogênio. Nessa revisão, os autores focalizaram o fato de que as gramíneas tropicais crescem vagarosamente quando a temperatura oscila entre 10 e 15°C e apresentam taxa de crescimento máximo quando a temperatura alcança uma faixa de 30 a 35°C.

No estado de São Paulo, sob condições de campo, PEDREIRA (1972) obteve, para os capins Panicum maximum Jacq, Melinis minutiflora Pal de Beauv, Hyparrhenia rufa (Ness) Stapf e Digitaria pentzii Stent, índices de produções no "inverno" equivalentes a 9%, 16%, 6% e 8% da produção anual. Geralmente, na região do Brasil Central, o crescimento lento de plantas forrageiras no período do "inverno" é atribuído ao "déficit" hídrico. Entretanto, GHELFI FILHO (1972) em Piracicaba, S. Paulo, investigando o efeito da irrigação sobre o capim Pennisetum purpureum, Schum var. Napier, durante o período do "inverno", com temperaturas médias oscilando entre 15 e 21,9°C, não detectou diferenças significativas na distribuição da produção de matéria seca entre os meses de "verão" e "inverno", quando se compararam os tratamentos irrigado e não irrigado. Nesse experimento, a produção do "inverno" do capim não irrigado foi de 24% em relação à produção total anual, enquanto

que a produção média do capim irrigado durante o "inverno" foi de apenas 28% em relação à produção total anual.

Segundo alguns autores (WERNER 1970/71, ANDERSON e McNAUGHTON 1973), os efeitos das baixas temperaturas sobre a produção das plantas podem ser atenuadas através da fertilização do solo. GINGRICH (1964) relatou um experimento no qual a produção do Triticum aestivum, L. foi reduzida quando a temperatura era de 10°C, apesar de terem sido feitas adubações com N.P.K. para elevar a produção. SUTTON (1969), revisando o efeito da baixa temperatura sobre a absorção do fósforo, concluiu que, embora as plantas apresentassem maiores teores de P em relação às não adubadas, não foram encontradas diferenças significativas entre as produções. De acordo com KRAMER (1949), as baixas temperaturas do inverno parecem influir de modo negativo nos processos inerentes ao crescimento da planta como um todo.

Outros trabalhos (HILLIARD e WEST, 1970; WEST 1970; KARBASSI et alii, 1972 e HILLIARD, 1975) têm salientado o efeito depressivo das baixas temperaturas sobre o crescimento de plantas forrageiras. KARBASSI et alii (1972) sugeriram que a redução do crescimento com o abaixamento de temperatura poderia ser explicado parcialmente pela diminuição da atividade da amilase, retardando a hidrólise e a translocação de amido. De acordo com LEVITT (1972), a inibição da translocação do amido dos cloroplastos parece ser um dos fatores responsáveis pela diminuição da atividade fotossintética, resultando num crescimento lento.

2.5. O coelho como animal piloto na determinação do valor nutritivo das plantas forrageiras.

Como consequência das dificuldades encontradas para a realização de ensaios de digestibilidade com bovinos, alguns pesquisadores (CRAMPTON et alii, 1940; RICHARDS et alii, 1965; ALEXANDER et alii, 1962 e ZINSLY, 1972) utilizaram animais de porte menor, como o coelho e o carneiro, para a avaliação da qualidade de plantas forrageiras, objetivando uma possível transferência de dados obtidos para animais de grande porte.

KEYS e VAN SOEST (1970) realizaram ensaios de digestibilidade com o "meadow vole" (*Microtus pennsylvanicus*), roedor que se alimenta exclusivamente de forragens, com a finalidade de estimar o valor nutritivo de fenos de Medicago sativa, L., Bromus inermis, Leyss e Dactylis glomerata, L.. Mais recentemente, KENDALL e SHERWOOD (1975) empregaram esse pequeno roedor para avaliar a aceitação das espécies Festuca arundinacea, Schreb e Phalaris arundinacea, L..

De acordo com ZINSLY (1972), aparentemente, o coelho seria o sucessor natural do carneiro para ensaio de digestibilidade pois, apesar de ser monogástrico e possuir o aparelho digestivo anatomicamente diferente dos ruminantes, apresenta semelhanças no tocante ao processo fisiológico da digestão. O autor ainda salientou que, face à sua modesta exigência nutritiva, o coelho consegue manter-se apenas com alimentos volumosos, apresenta manejo fácil e é de custo relativamente baixo, tornando-se um animal piloto bastante interessante para a avaliação de plantas forrageiras. CRAMPTON et alii (1940), comparando a digestibilidade aparente de fenos mistos de Poa pratensis, L., Trifolium incarnatum, L., e Trifolium repens, L., usando coelhos e bovinos, constataram coeficientes mais baixos para os coelhos em todos os constituintes estudados. Esses pesquisadores detectaram que o coeficiente médio de digestibilidade da matéria seca determinado com os coelhos foi de 71% a 78% dos obtidos para novilhos. Por outro lado, coeficientes médios de digestibilidade da celulose para

os coelhos variaram de 28% a 38%, enquanto que, para os novilhos, os valores detectados estiveram entre 71 e 79%. Com base nos resultados, concluíram que o coelho apresentava limitação como animal piloto para avaliação de forragem para ruminantes.

RICHARDS et alii (1960), usando fenos de leguminosas e gramíneas de clima temperado, em 79 ensaios de digestibilidade com carneiros e 69 ensaios com coelhos, verificaram uma correlação altamente significativa ( $r = 0,95$ ) para os coeficientes de digestibilidade da proteína determinados com as duas espécies. O coeficiente de digestibilidade da matéria seca foi mais baixo para o coelho, porém mostrou-se altamente correlacionado com o determinado com o carneiro ( $r$  entre 0,83 e 0,85). Nesse experimento, os autores concluíram que os coelhos apresentaram grande utilidade para testar a qualidade de plantas forrageiras, revelando maior sensibilidade de que os carneiros para detectar decréscimos na digestibilidade com a maturidade. Os mesmos autores (RICHARDS et alii, 1962) utilizaram coelhos e carneiros para avaliar a digestibilidade de fenos mistos e de gramíneas em 3 estádios de crescimento e verificaram que a digestibilidade da matéria seca, tanto para o carneiro como para o coelho, apresentou a mesma tendência com a maturidade. Entretanto, foi observado que a redução na digestibilidade da matéria seca com a maturidade era significativamente maior para o coelho. Com relação à digestibilidade da proteína, observaram semelhanças entre as espécies animais e obtiveram coeficientes de correlação altamente significativos ( $r = 0,94$ ). Os autores constataram que o estádio de maturidade provocou variações no teor de fibra das forragens e admitiram que esta fração interferiu na digestibilidade da matéria seca e da proteína em ambas as espécies animais, mas o coelho acusou variações de pequena amplitude, as quais não foram observadas no carneiro.

Outra pesquisa, estudando a digestibilidade da

Medicago sativa L., Lotus corniculatus, L., (leguminosas), Bromus inermis Leyss, Phalaris arundinacea, L. e Phleum pratense, L (gramíneas) através de carneiros, coelhos e novilhos de raça leiteira, foi relatada por INGALS et alii (1965). Estes autores observaram que não houve correlação significativa entre os coeficientes de digestibilidade da matéria seca obtidos com coelhos e carneiros, independentemente da espécie forrageira utilizada. Verificaram, também, que os constituintes da parede celular (C W C) tiveram pouco efeito sobre o consumo de forragem por coelhos, mas foram negativamente correlacionados com os coeficientes de digestibilidade da matéria seca ( $r = - 0,74$ ). Entretanto, esta fração (C W C) mostrou-se negativamente correlacionados com o consumo dos novilhos e carneiros ( $r = - 0,77$  e  $- 0,66$ , respectivamente). Além dos aspectos já citados, foi também relatado que os coeficientes de digestibilidade da matéria seca em coelhos foram sempre inferiores aos obtidos para as outras duas espécies de animais. Baseando-se nos resultados, os autores concluíram que o trato digestivo do coelho era ineficiente quando comparado com o trato digestivo do ruminante, no tocante ao desdobramento e aproveitamento dos constituintes da parede celular das forragens.

Estudos de PROTO, relatados por ZINSLY (1972), também evidenciaram a menor eficiência do coelho em relação ao carneiro no que diz respeito à digestão dos componentes da parede celular. Neste trabalho, foram encontrados para o feno de Medicago sativa, L. os seguintes coeficientes de digestibilidade para carneiro e coelho respectivamente: matéria seca = 61,06 e 56,94%, matéria orgânica = 62,50 e 54,96%, proteína = 76,47 e 74,38%, fibra = 49,22 e 30,94%, extrativos não nitrogenados = 74,40 e 74,65% e celulose = 57,26 e 26,45%. ZINSLY (1972) obteve resultados semelhantes, no que diz respeito à menor digestibilidade da matéria orgânica em relação à matéria seca, como também sobre a menor capacidade do coelho em digerir a fibra e celulose quando comparado ao carneiro.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1. Descrição da área

O experimento foi instalado no Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ), a 300 metros do Posto Meteorológico da mesma Escola, o qual tem como coordenadas geográficas a latitude de  $22^{\circ}42'30''$  S e a longitude de  $47^{\circ}38'00''$  W. Nesta região, os meses mais chuvosos coincidem com os meses de temperaturas mais elevadas, e os meses menos chuvosos com os meses de temperaturas mais baixas, conforme os dados observados no período de 1917 a 1970, como se vê no quadro 1 (Departamento de Física e Meteorologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" 1973).

QUADRO 1. Dados climatológicos (médias mensais) referentes ao período 1917 a 1970, fornecidos pelo Departamento de Física e Meteorologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
Temp. (°C)	23,6	23,5	23,1	21,1	18,4	17,0	16,7	18,5	20,4	21,5	22,5	23,2	20,8
Precipit. (mm)	223	189	132	61	47	41	24	29	60	104	131	206	1247
U.R. (%)	75	76	75	71	72	72	67	60	60	57	67	71	69

No quadro 2, podem ser observados os dados climatológicos referentes ao período experimental (novembro de 1974 a julho de 1975).

QUADRO 2. Dados climatológicos (médias mensais) referentes ao período experimental, fornecidos pelo Departamento de Física e Meteorologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".

	1974		1975						
	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL
Temp. (°C)	22,8	22,4	24,2	24,6	21,7	20,8	18,0	17,0	15,2
Precipit. (mm)	175	361	168	357	33	66	11	0	39
U.R. (%)	-	81,3	76,0	81,9	74,4	75,2	73,3	74,1	71,5

O experimento foi localizado em terreno de inclinação suave e uniforme, e o solo foi mapeado como terra roxa estruturada, ao nível de grande grupo (Comissão de Solos, 1960) e classificado como série "Luiz de Queiroz" (RANZANI et alii, 1966). A análise química de uma amostra composta, feita pelo Centro de Estudos de Solos da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", revelou os resultados observados no quadro 3.

QUADRO 3. Análise química do solo, fornecida pelo Centro de Estudos de Solos da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"

pH	CARBONO (%)	Teor trocável em miliequivalentes/100g T.F.S.A.*					
		FOSFORO PO <sub>4</sub>	POTASSIO K <sup>+</sup>	CÁLCIO Ca <sup>++</sup>	MAGNÉSIO Mg <sup>++</sup>	ALUMÍNIO Al <sup>+++</sup>	HIDROGÊNIO H <sup>+</sup>
5,7	1,35	0,118	0,31	6,048	1,072	0,08	4,08

\* T.F.S.A. = Terra fina seca ao ar (partículas menores que 2 mm).

Anteriormente, o local do experimento estava ocupado com pastagens de Melinis minutiflora, Pal de Beauv e Hyparrhenia rufa, (Ness) Stapf, posteriormente invadidas por Paspalum notatum, Flugge e arbustos de porte médio.

### 3.2. Gramíneas utilizadas

A brachiária (Brachiaria decumbens, Stapf) é, uma gramínea nativa da África Tropical, adaptando-se muito bem em regiões tropicais e sub tropicais, com estação seca variando de 4 a 5 meses. Apresenta hábito de crescimento decumbente, estolonífero, formando densos tufos de perfilhos a partir dos estolhos que enraizam (WHYTE et alii, 1962). Forma relevados densos com 30 a 66 cm de altura sob condições de boa fertilidade. As folhas são verde-brilhantes com mais ou menos 18 cm de comprimento e a inflorescência é uma panícula frouxa com dois ou seis ramos, em forma de espiga. Os ramos

mos são formados por um amplo raquis alado e achatado, do qual partem ráquulas em que se inserem duas filas de espiguetas pilosas e relativamente grandes, (BRYAN, citado por VIEIRA, 1974). Propaga-se vegetativamente ou através de sementes. Neste caso, necessita de tratamento das sementes com ácido sulfúrico concentrado ou armazenamento por dez a doze meses para que se obtenha boa germinação, (GROF, 1968).

O capim estrela [Cynodon plectostachyus, (K. Schum) Pilger] é nativo do Este da África sendo planta de hábito de crescimento reptante. Expande-se rapidamente através de vigorosos estolhos e forma densos tufos de perfilhos a partir dos nós, que enraizam. É bastante parecido com C. dactylon (L.) Pers, apesar de mais robusto, distinguindo-se facilmente daquele por não apresentar inflorescência digitada. É considerado planta forrageira de grande importância para as regiões mais secas da África e Rodésia, onde é mais produtivo que o Cynodon dactylon (L.) Pers. Propaga-se vegetativamente por estolhos ou colmos (WHYTE et alii, 1962). Experiências realizadas para obtenção de híbridos não têm sido bem sucedidas (Harlan, 1970).

O capim de Rhodes (Chloris gayana, Kunth) é gramínea nativa da África do Sul, que produz touceiras de 1,0 a 1,50 m de altura, a partir das quais saem estolhos que se enraizam nos nós e dão origem a novas touceiras. Apresenta inflorescência em rácemo; o número e tamanho das espigas estão diretamente associados à fertilidade do solo (OTERO, 1961). Sobrevive a temperaturas abaixo de zero, embora apresente maior taxa de fotossíntese líquida aos 35°C. Morre quando a temperatura atinge -8°C, mas se recupera assim que as condições voltam a ser favoráveis ao seu desenvolvimento. Presta-se muito bem para a conservação sob a forma de feno e é considerado, entre os capins tropicais e sub tropicais, como tolerante à alcalinidade e à salinidade do solo, (BOGDAN, 1969).

No presente experimento usou-se o Chloris gayana, Kunth cultivar Callide, que, de acordo com MILFORD e MINSON (1965), propiciou consumos de matéria seca elevados, em estádios avançados de maturidade.

### 3.3. Delineamento experimental

Foi empregado o esquema fatorial em blocos casualizados (PIMENTEL GOMES, 1970). Os blocos, em número de quatro, foram localizados na área experimental e demarcados através de estacas identificadas. Cada bloco era formado por nove parcelas, que representavam as três espécies forrageiras a serem cortadas em três estádios de crescimento, (45, 90 e 135 dias).

Após o sorteio dos tratamentos dentro dos blocos, foi feito o mapeamento das parcelas correspondentes às espécies forrageiras e aos respectivos estádios de crescimento. O esquema de campo, que se segue, revela as dimensões das parcelas e suas posições nos blocos.

BLOCO 1

$E_3 I_1$	$E_3 I_3$	$E_2 I_3$	$E_1 I_1$
$E_1 I_3$	$E_1 I_2$	$E_2 I_2$	$E_3 I_2$
			$E_2 I_1$

BLOCO 2

$E_3 I_2$	$E_1 I_3$		$E_2 I_1$	$E_3 I_2$
$E_2 I_2$	$E_1 I_2$	$E_2 I_3$	$E_1 I_1$	$E_3 I_1$

BLOCO 3

$E_3 I_3$	$E_2 I_3$	$E_3 I_1$	$E_2 I_2$
$E_2 I_1$	$E_1 I_3$	$E_3 I_2$	$E_1 I_1$
			$E_1 I_2$

BLOCO 4

$E_2 I_1$	$E_3 I_3$	$E_2 I_2$	$E_1 I_1$
$E_1 I_2$	$E_3 I_2$	$E_2 I_3$	$E_1 I_3$
			$E_3 I_1$

$E_1$  = Brachiária

$E_2$  = Capim Estrela

$E_3$  = Capim de Rhodes

$I_1$  = 45 dias

$I_2$  = 90 dias

$I_3$  = 135 dias

### 3.4. Estabelecimento do ensaio de campo e época de corte

O plantio foi realizado no período compreendido entre 25 de novembro e 22 de dezembro de 1974. Depois de demarcada a área, o terreno foi arado e gradeado duas vezes. Após a delimitação dos blocos com estacas, foi feita a passagem de enxadas rotativas nos sentidos da largura e do comprimento dos blocos.

Os capins brachiária e estrela foram plantados, manualmente por meio de mudas provenientes de pastos do Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", em sulcos contínuos, com profundidade variando de 25 a 30 cm, espaçadas de 50 cm. O plantio do capim de Rhodes foi feito por meio de sementes, colocando-as em sulcos espaçados de 50 cm e com profundidade de 3 a 5 cm feitos por sulcadores tipo "planet júnior". Foram utilizados 25 kg de semente comercial por hectare.

No plantio foram aplicados nos sulcos 120 kg/ha de  $P_2O_5$  sob a forma de superfosfato simples, com a finalidade de se obter um estabelecimento mais efetivo, através de um melhor enraizamento e perfilhamento (LANGER, 1963 e WERNER e HAAG, 1972). Para o estabelecimento dos capins brachiária e estrela, as mudas foram colocadas sobre o adubo, no sulco, e cobertas com terra.

Com relação ao capim de Rhodes, preparou-se a mistura adubo-semente, bem homogênea, fez-se a distribuição manual nos sulcos e, em seguida, o solo foi compactado com uma semeadeira do tipo Terence.

Após o estabelecimento das gramíneas, foram realizadas limpezas manuais, com a finalidade de remover da área plantas estranhas, que surgiram nos canteiros. Combate às formigas cortadeiras foi realizado com brometo de metila

nas áreas adjacentes ao experimento. Não se constatou durante o período experimental ocorrência de pragas.

A segunda adubação foi realizada em cobertura com N e K, no dia 5 de março de 1975, após o corte de igualação, feito com objetivo de uniformizar o "stand" e estabelecer o tempo zero para a avaliação da maturidade.

Foram aplicados 30 kg de N/ha, na forma de Sulfato de amônio com o objetivo de se obter melhor perfilhamento (LANGER, 1963) e para atenuar os efeitos negativos das temperaturas inadequadas ao crescimento das plantas forrageiras durante o "inverno" (WHEELER, 1968; WERNER, 1970/71 e ANDERSON e McNAUGHTON, 1973).

A adubação potássica, feita com cloreto de Potássio, na base de 100 kg de  $K_2O$ /ha, teve como finalidade principal repor o potássio retirado pelas gramíneas, visto que, dentre os macronutrientes, é o elemento que participa, em maior proporção, da formação de matéria seca, conforme os resultados apresentados por MALAVÔLTA et alii (1974).

O corte de igualação foi realizado no dia 5 de março de 1975 e os demais no período de 19 de abril a 19 de julho de 1975.

O quadro 4 mostra as datas de colheitas e os estádios de crescimento, em dias, para cada corte.

QUADRO 4. Épocas de cortes e estádios de maturidade dos pins braquiária, estrela e Rhodes, por ocasião da coleta de dados e obtenção de amostras.

Datas de cortes	Estádio de maturidade em dias de crescimento vegetativo
05/03	igualação
19/04	45 dias
04/06	90 dias
19/07	135 dias

Em virtude do atraso e irregularidade de chuvas no início do "verão" de 1974, o plantio foi retardado. Essa ocorrência prejudicou a metodologia do trabalho, uma vez que se pensava realizar o estabelecimento no período compreendido entre 10 e 20 de outubro de 1974, objetivando-se fazer o 1º corte aproximadamente no dia 20 de dezembro do mesmo ano. Com tal procedimento, a observação do efeito da maturidade sobre o valor nutritivo, poderia ser mais facilmente constatada, em virtude de se proporcionar aos capins época mais favorável ao crescimento vegetativo.

No período final do experimento, dois dias antes de se efetuar o último corte (dias 17 e 18 de julho de 1975), fortes geadas ocorreram na região de Piracicaba, tendo a temperatura mínima atingido valores de  $-8^{\circ}\text{C}$ .

### 3.5. Obtenção e preparo de amostras

Os cortes foram efetuados com uma segadeira motorizada do tipo jarí, a 5 cm do solo, regularmente depois das nove horas e trinta minutos, quando já não se observava orvalho nas folhas.

A produção de matéria seca foi registrada através da coleta e pesagem do material produzido em  $4\text{ m}^2$  no centro de cada parcela.

Amostras de aproximadamente 1 kg, depois de pesadas, foram colocadas para secar em estufa de circulação forçada a  $60^{\circ}\text{C}$ . Após a secagem de 72 horas, a estufa era desligada, ficando por um período de 24 horas com as portas abertas. Este procedimento objetivou equilibrar a umidade das amostras com a do ar. Em seguida, as amostras foram pesadas, moídas em moinho tipo "Willey" com peneiras de 1 mm e acondi-

dicionadas em sacos plásticos.

O material que restou da tomada de amostra para a avaliação da produção de matéria-seca foi fenado a campo no mesmo terreno onde fora cultivado.

Os capins estrela e Rhodes atingiram o ponto de feno depois de dois dias de secagem no campo, mas para a brachiária foram necessários três dias. As práticas de viragens, afofamento e enleiramento do material fenado foram efetuadas utilizando-se uma forca. Eram feitas duas viragens por dia: a primeira, duas horas após o corte e a segunda, no período compreendido entre treze e catorze horas. No fim da tarde, fazia-se o enleiramento e afofamento do material.

Utilizou-se o método prático de torcer a forragem para verificação do ponto de feno.

O material, depois de fenado, era colocado em sacos de estopa etiquetados e armazenado em local seco e ventilado para posteriores análises de laboratório e uso no ensaio de digestibilidade.

### 3.6. Ensaio de digestibilidade

O ensaio foi realizado na Secção de Ruminantes do Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", no período de 26 de agosto a 19 de dezembro de 1975.

Foram utilizadas coelhas adultas, mestiças, provenientes do cruzamento das raças Califórnia e Nova Zelândia, oriundas da criação do Departamento de Zootecnia. Os Animais disponíveis passaram por um período de adaptação de 12 dias,

durante os quais foram submetidos a condições semelhantes que teriam por ocasião do desenvolvimento do ensaio.

O período de adaptação possibilitou a escolha das coelhas que se comportaram melhor, tanto em relação à regularidade no consumo como à ausência de seletividade. Teve, também, a finalidade de permitir que os animais se acostumassem ao novo ambiente.

O delineamento experimental empregado foi o de blocos casualizados em esquema fatorial (PIMENTEL GOMES, 1970), sendo que o método utilizado foi o processo de coleta total de fezes ou convencional.

Os animais escolhidos foram pesados e distribuídos ao acaso em gaiolas numeradas de 1 a 12. A técnica de condução do ensaio obedeceu ao procedimento de ZINSLY (1972). Durante todo o transcorrer do ensaio, os animais ficaram alojados em gaiolas metálicas de 60 x 45 x 45 cm, providas de coletor de fezes. Este consistia de uma tela metálica, com malha de 3 mm, a qual era colocada em posição inclinada em relação ao piso da gaiola. Na sua extremidade mais baixa, possuía uma canaleta em forma de V, em cujo vértice era preso um saco plástico, onde as fezes ficavam depositadas.

O quadro 5 ilustra a distribuição das gaiolas na formação dos blocos, bem como das espécies forrageiras utilizadas e peso dos animais no início do experimento.

QUADRO 5. Formação de blocos casualizados, peso dos animais e espécies forrageiras utilizadas.

BLOCOS	TRATAMENTOS					
	<u>Brachiária</u>		<u>Estrela</u>		<u>Rhodes</u>	
	Gaiola nº	Peso Kg	Gaiola nº	Peso kg	Gaiola nº	Peso kg
I	4	2,700	11	2,400	9	2,600
II	7	2,700	5	2,600	3	2,700
III	1	2,800	8	2,700	6	2,500
IV	10	2,400	2	2,700	12	2,300

O ensaio foi dividido em três períodos. No primeiro, foram utilizadas todas as plantas colhidas com 90 dias de idade; no segundo, as coletadas com 45 dias e no terceiro as ceifadas com 135 dias. Os períodos foram divididos em duas fases, sendo uma preliminar, de 11 dias, e uma principal, de 7 dias. No primeiro dia da fase preliminar de cada período, era realizado o tratamento preventivo contra sarna, usando-se Lepecid nas orelhas e patas.

Adotou-se a metodologia de se iniciar o ensaio com feno de 90 dias, com a finalidade de oferecer aos animais, no 2º período, forragens de melhor qualidade e portanto, condições melhores de resistirem ao "stress" provocado pelo experimento. Entretanto, verificou-se que o procedimento não trouxe um benefício real, já que se observou, no 2º período, consumo extremamente baixo e grande perda de peso em quatro animais. Esse fato ditou a necessidade de se oferecer às coelhas quinze dias de repouso entre o 2º e 3º períodos, quando os animais receberam ração comercial. Apesar de se ob

servar recuperação de peso, ocorreram, na fase principal do 3º período, problemas de baixo consumo e perda de peso de dois animais.

Ao término do experimento, 6 informações foram desprezadas, devido ao fato de que o consumo foi excessivamente baixo. O fato ocorreu no 2º período com o feno de braquiária (gaiolas nº 1 e 4) e com o feno de capim de Rhodes (gaiolas nº 6 e 9). No 3º período, o problema foi detectado para o feno de Rhodes (gaiolas nº 6 e 9). Com a finalidade de se completarem as informações, os fenos de braquiária e Rhodes foram oferecidos posteriormente a seis coelhas.

Os alimentos eram fornecidos em duas refeições, uma pela manhã e outra à tarde, sendo o consumo considerado para o período de 24 horas, a partir de 8:00 horas. Adicionou-se cerca de 1 g de sal comum à refeição diária.

Durante os primeiros nove dias da fase preliminar, a refeição era pesada e oferecida aos animais de maneira que sempre houvesse sobra. O consumo foi avaliado tomando-se como base a ingestão "ad libitum" do 7º, 8º e 9º dias. A partir do 10º dia, até o 18º dia, forneceram-se 80% da ingestão voluntária. Mas, a fase de coleta de amostras dos alimentos iniciava-se no 12º dia e terminava no 18º. As coletas de fezes eram feitas do 13º ao 19º dias (ZINSLY, 1972).

As sobras dos alimentos foram desprezadas no cômputo geral, uma vez que, no fim de cada período, foram sempre inferiores a 3% do consumo total. Não foi observada qualquer anormalidade quanto ao estado de saúde dos animais.

### 3.7. Obtenção, preparo e análise das amostras do ensaio de digestibilidade

As amostras dos alimentos eram coletadas diariamente antes da pesagem, tendo-se o cuidado de se fazer ligeira homogeneização do alimento. O material coletado era posto em sacos de papel, devidamente etiquetados.

As fezes eram coletadas diariamente pela manhã, acondicionadas em sacos plásticos etiquetados e em seguida, guardados em congelador, a  $-20^{\circ}\text{C}$ . Após a última coleta, procedia-se a pesagem do material coletado e logo em seguida as fezes eram postas para secar em estufa de ventilação forçada a  $60^{\circ}\text{C}$ , durante aproximadamente 72 horas. Depois da secagem, a estufa era desligada e mantida com as portas abertas durante 24 horas, para que a umidade do material se equilibrasse com a do ar ambiente. Decorrido esse período de estabilização, as amostras eram retiradas da estufa, pesadas, moídas em moinho de laboratório tipo "Willey", com peneira de 1 mm. Logo em seguida eram colocadas em sacos plásticos etiquetados, para posterior utilização.

As análises químicas, relativas à matéria seca, proteína bruta, extrato etéreo, fibra bruta, cinza e o cálculo dos extrativos não nitrogenados, foram realizadas segundo os métodos da "Association of Official Agricultural Chemists", descritos pelo Centro de Agricultura Tropical da Universidade da Flórida (1970). A determinação da celulose das amostras foi obtida pelo método descrito por CRAMPTON e MAYNARD (1938).

### 3.8. Análise estatística dos dados

A análise estatística relativa aos dados da produção da matéria seca e ensaio de digestibilidade em diferentes estádios de crescimento (45, 90 e 135 dias) das três gramíneas (braquiária, estrela e capim de Rhodes, c.v. Calli

de) foi realizada através da análise de variância, de acordo com o seguinte esquema:

<u>Fontes de Variação</u>	<u>G.L.</u>
Espécies (E)	2
Idades (I)	2
<u>E x I</u>	<u>4</u>
Tratamentos	(8)
Blocos	3
<u>Resíduo</u>	<u>24</u>
Total	35

Através de contrastes ortogonais, verificaram-se as possíveis diferenças entre as variáveis estudadas. U sou-se o teste de F ao nível de 5% de probabilidade para to das as análises realizadas.

#### 4. RESULTADOS

Os dados inseridos nos quadros e nas figuras deste capítulo representam os valores médios dos resultados obtidos através de 4 repetições das diferentes variáveis estudadas. Os resultados originais, determinados em campo e laboratório, encontram-se no apêndice.

##### 4.1. Efeito da maturidade sobre a produção de matéria seca

No quadro 6 observa-se que houve diferenças significativas para espécies, idades e para interação espécies x idades, significando que o comportamento das espécies não foi o mesmo em todas as idades consideradas. O mesmo quadro ainda mostra o valor do coeficiente de variação, determi

nado pela análise estatística, que pode ser considerado como médio.

O quadro 7 apresenta os resultados comparativos das produções médias de matéria seca obtidos através de análises de variância. No quadro, observa-se que as gramíneas não apresentaram diferenças na produção aos 45 dias de idade e que os capins estrela e de Rhodes aos 90 dias foram superiores ao braquiária, porém, não diferiram entre si. Por outro lado, observa-se que, aos 135 dias, o capim estrela foi superior ao capim braquiária, mas não ao capim de Rhodes. Também se nota que as gramíneas braquiária e Rhodes não diferiram entre si.

QUADRO 6. Análise de variância da produção de matéria seca.

Fontes de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Espécies (E)	2	3.890.009,73	1.945.004,87	10,48*
Idades (I)	2	25.269.747,06	12.634.873,63	68,06*
E x I	4	2.175.051,77	543.762,94	2,93
Tratamentos	(8)	(31.334.808,56)	3.916.851,07	21,10*
Blocos	3	114.014,34	38.004,78	0,20 N.S.
Resíduo	24	4.455.145,66	185.651,07	
TOTAL	35	35.903.968,56		C.V.=20,4%

QUADRO 7. Produções médias, em kg de matéria seca/ha e seus resultados comparativos, obtidos através das análises de variância

Estádio de Crescimento	Braquiária	Estrela	Rhodes
45 dias	752 ax	1040 ax	1067 ax
90 dias	2012 bx	3342 by	3362 by
135 dias	2207 bx	2885 by	2340 cxy

a, b, c - nas colunas, médias seguidas de letras diferentes, diferem entre si estatisticamente ( $P \leq 0,05$ )

x, y, - nas linhas, médias seguidas de letras diferentes, diferem entre si estatisticamente ( $P \leq 0,05$ )

A figura I mostra as curvas de produção estimadas através de equações de regressão para os capins braquiária, estrela e de Rhodes e possibilita uma melhor visualização da produção de matéria seca dessas plantas forrageiras, em função do tempo. Observa-se que a braquiária revelou um aumento contínuo de produção de matéria seca, com o avançar da idade, enquanto que os capins estrela e de Rhodes revelaram decréscimos em suas produções, a partir dos 105 e 98 dias de idade respectivamente.

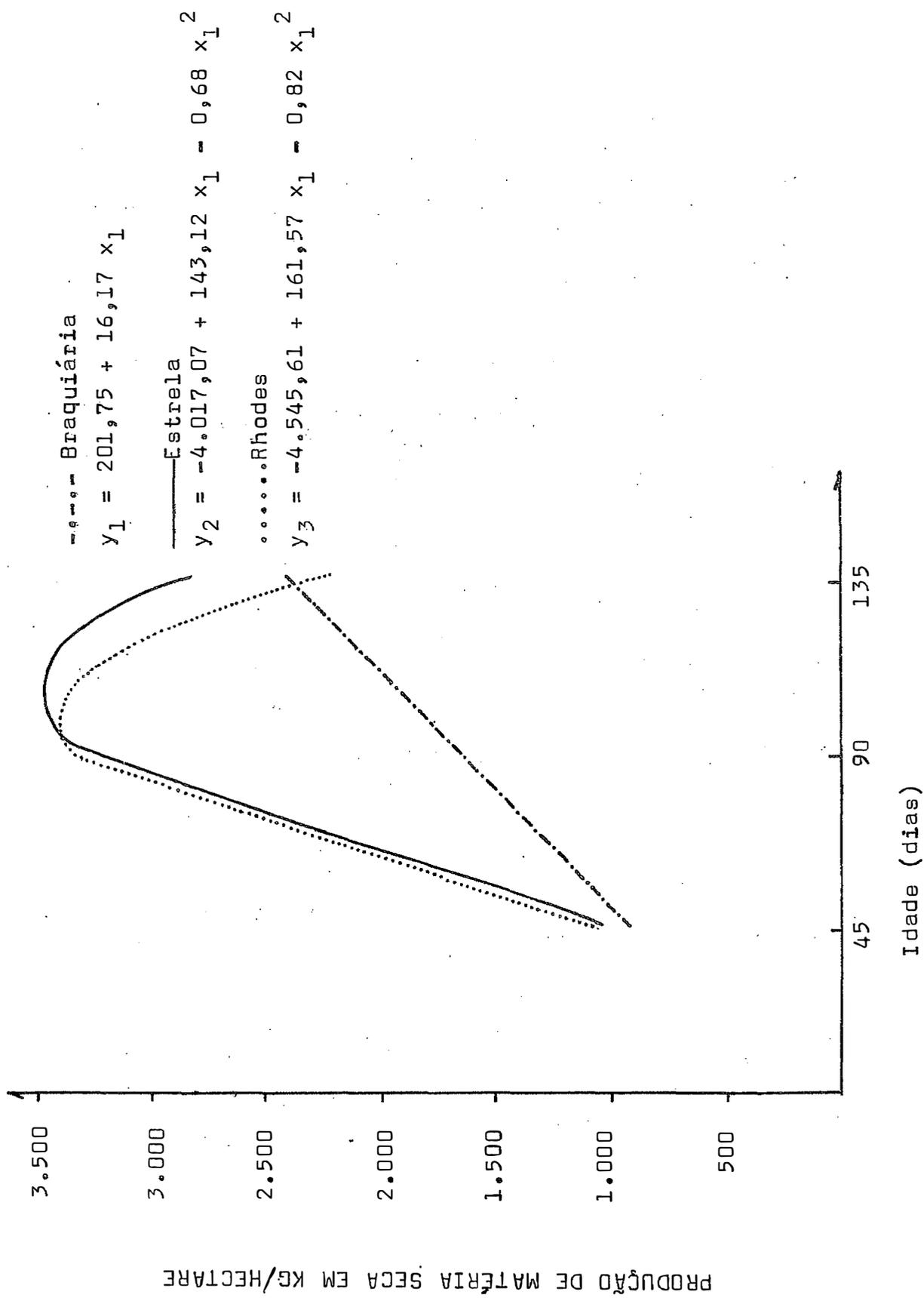


Figura I. Efeito da maturidade sobre a produção de matéria seca

#### 4.2. Resultados do ensaio de digestibilidade

Os resultados do ensaio de digestibilidade serão apresentados na seguinte ordem: consumo, matéria seca, matéria orgânica, celulose, proteína bruta e nutrientes digestíveis totais.

O consumo voluntário refere-se à quantidade de alimentos em gramas de matéria seca por unidade de peso metabólico ( $g/kg W^{0,75}$ ). Através do quadro 8 de análise da variância, observa-se que ocorreram diferenças significativas pelo teste de F para espécies, idades e interação, indicando que a maturidade afetou de maneira diferente o consumo das espécies forrageiras. O mesmo quadro mostra o coeficiente de variação que pode ser considerado como médio.

O quadro 9 mostra que, aos 45 dias, o capim estrela apresentou consumo superior aos demais. Aos 90 dias o capim de Rhodes revelou consumo inferior aos capins estrela e braquiária. Com idade de 135 dias, a ingestão do capim de Rhodes foi semelhante à da braquiária porém, inferior à do capim estrela. Com relação ao efeito da maturidade sobre cada capim, verifica-se que o consumo da braquiária não foi afetado pela idade, ao passo que reduções próximas de 50% foram observadas para os capins estrela e de Rhodes dos 45 para os 90 dias de crescimento, havendo após esse ponto estabilização.

QUADRO 8. Análise de variância do consumo de matéria seca por unidade de peso metabólico (g/kg  $W^{0,75}$ )

Fontes de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Espécies (E)	2	678,17	517,59	19,78*
Idades (I)	2	1.035,17	339,09	30,20*
E x I	4	304,16	76,04	4,44*
Tratamentos	(8)	(2.017,50)	252,19	14,71*
Blocos	3	76,11		
Resíduo	24	411,39	17,14	
TOTAL	35	2.505,00		C.V. = 16,5%

QUADRO 9. Consumos médios em gramas de matéria seca por unidade de peso metabólico (g/kg  $W^{0,75}$ ) e seus resultados comparativos, obtidos através das análises de variância.

Estádio de Crescimento	Braquiária	Estrela	Rhodes
45 dias	27,00 ax	42,25 ay	29,00 ax
90 dias	25,25 ax	23,75 bx	15,25 by
135 dias	21,50 axy	26,25 bx	16,25 by

a, b, c - nas colunas, médias seguidas de letras diferentes, diferem entre si estatisticamente ( $P < 0,05$ )

x, y, - nas linhas, médias seguidas de letras diferentes, diferem entre si estatisticamente ( $P < 0,05$ )

A figura II, determinada através de regressão, para os capins estrela e de Rhodes, evidencia as tendências observadas para o consumo de matéria seca nas diferentes idades, ao passo que para a braquiária, devido não ter sido determinada correlação entre as idades, a construção foi feita com as médias do quadro 9.

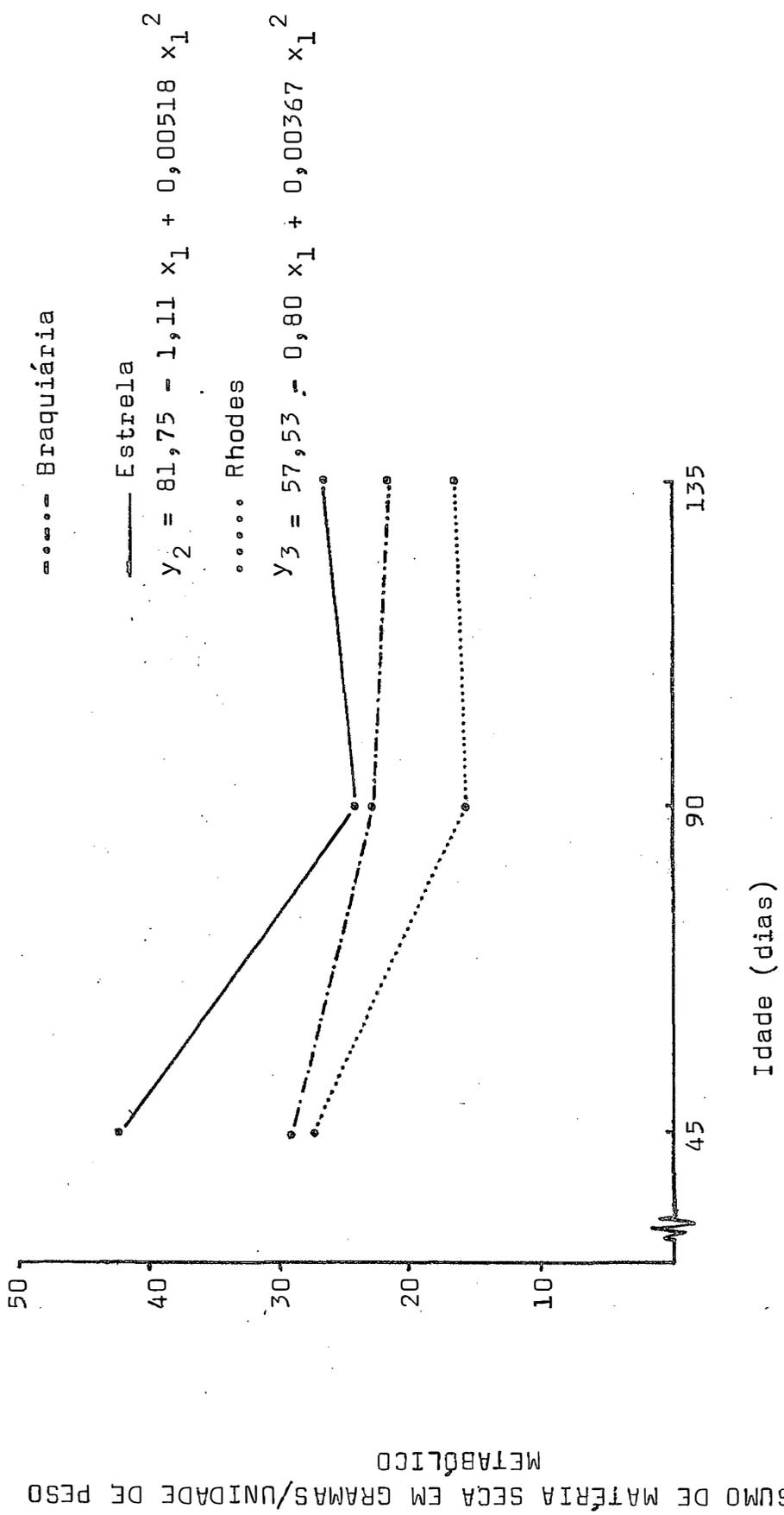


Figura II. Efeito da maturidade sobre o consumo por unidade de peso metabólico

A análise da variância do quadro 10 indica que ocorreram diferenças significativas na digestibilidade da matéria seca com relação às espécies e idades, não havendo significância para a interação. Esse quadro revela os valores de F para as diferentes variáveis analisadas e o coeficiente de variação, que pode ser considerado como médio.

No quadro 11, pode-se observar que os coeficientes de digestibilidade da braquiária foram maiores que das outras espécies em todos os estádios de crescimento e que entre os capins de Rhodes e estrela não foram detectadas diferenças. Com relação ao efeito da maturidade, foram observados efeitos depressivos para a braquiária somente do primeiro para o segundo estádio, ao passo que, para os capins estrela e de Rhodes, decréscimos significativos só ocorreram do segundo para o terceiro estádio de crescimento.

QUADRO 10. Análise da variância da digestibilidade da matéria seca

Fontes de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Espécies (E)	2	1.492,06	746,03	56,18*
Idades (I)	2	810,18	405,09	30,50*
E x I	4	66,32	16,58	1,25 N.S.
Tratamentos	(8)	(2.368,56)	296,07	22,29*
Blocos	3	40,33		
Resíduo	24	318,80	13,28	
TOTAL	35	2.727,69		C.V. = 12,1%

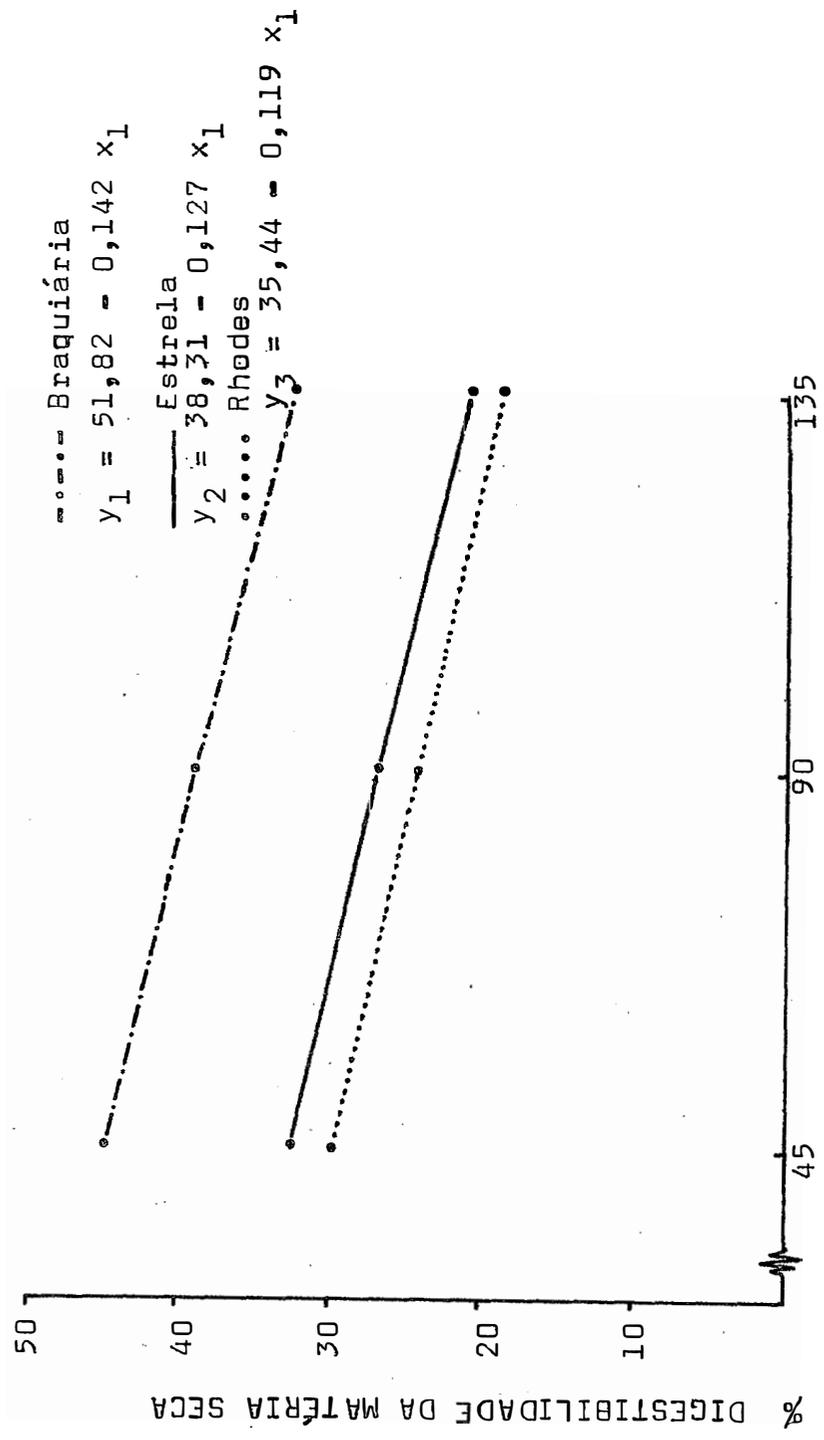
QUADRO 11. Médias de coeficientes de digestibilidade da matéria seca e seus resultados comparativos, obtidos a través das análises de variância

Estádio de Crescimento	Braquiária	Estrela	Rhodes
45 dias	46,69 ax	31,66 ay	29,28 ay
90 dias	36,57 bx	28,80 ay	25,02 ay
135 dias	33,93 bx	20,27 by	18,57 by

a, b, c - nas colunas, médias seguidas de letras diferentes, diferem entre si estatisticamente ( $P < 0,05$ )

x, y, - nas linhas, médias seguidas de letras diferentes, diferem entre si estatisticamente ( $P < 0,05$ )

Os efeitos da maturidade e as diferenças entre as espécies, no que diz respeito à digestibilidade da matéria seca, podem ser observados na figura III, elaborada com auxílio de equações de regressão.



Idade (dias)

Figura III. Efeito da maturidade sobre a digestibilidade da matéria seca

Observando-se os quadros 12 e 13, que trazem informações sobre a digestibilidade da matéria orgânica, verifica-se que os efeitos da maturidade foram semelhantes aos determinados para a digestibilidade da matéria seca, tanto para a espécie dentro das diferentes idades, como para as comparações entre as espécies, dentro das mesmas idades.

QUADRO 12. Análise de variância da digestibilidade da matéria orgânica

Fontes de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Espécies (E)	2	1.568,37	784,19	55,46*
Idades (I)	2	757,72	378,86	26,79*
E x I	4	83,62	20,91	1,48 N.S.
Tratamento	(8)	(2.409,71)	301,21	21,30*
Blocos	3	47,13		
Resíduo	24	339,34	14,14	
TOTAL	35	2.796,18		C.V. = 12,78%

QUADRO 13. Médias de coeficientes de digestibilidade da matéria orgânica e seus resultados comparativos, obtidos através das análises de variância

Estádio de Crescimento	Braquiária	Estrela	Rhodes
45 dias	46,53 ax	30,38 ay	28,39 ay
90 dias	35,88 bx	27,88 ay	24,25 ay
135 dias	33,70 bx	19,50 by	18,38 by

a, b, c - nas colunas, médias seguidas de letras diferentes, diferem entre si estatisticamente ( $P < 0,05$ )

x, y, - nas linhas, médias seguidas de letras diferentes, diferem entre si estatisticamente ( $P < 0,05$ )

Na figura IV, os efeitos da maturidade sobre os coeficientes de digestibilidade da matéria orgânica, bem como as diferenças detectadas entre as espécies, são visualizados através de equações de regressão.

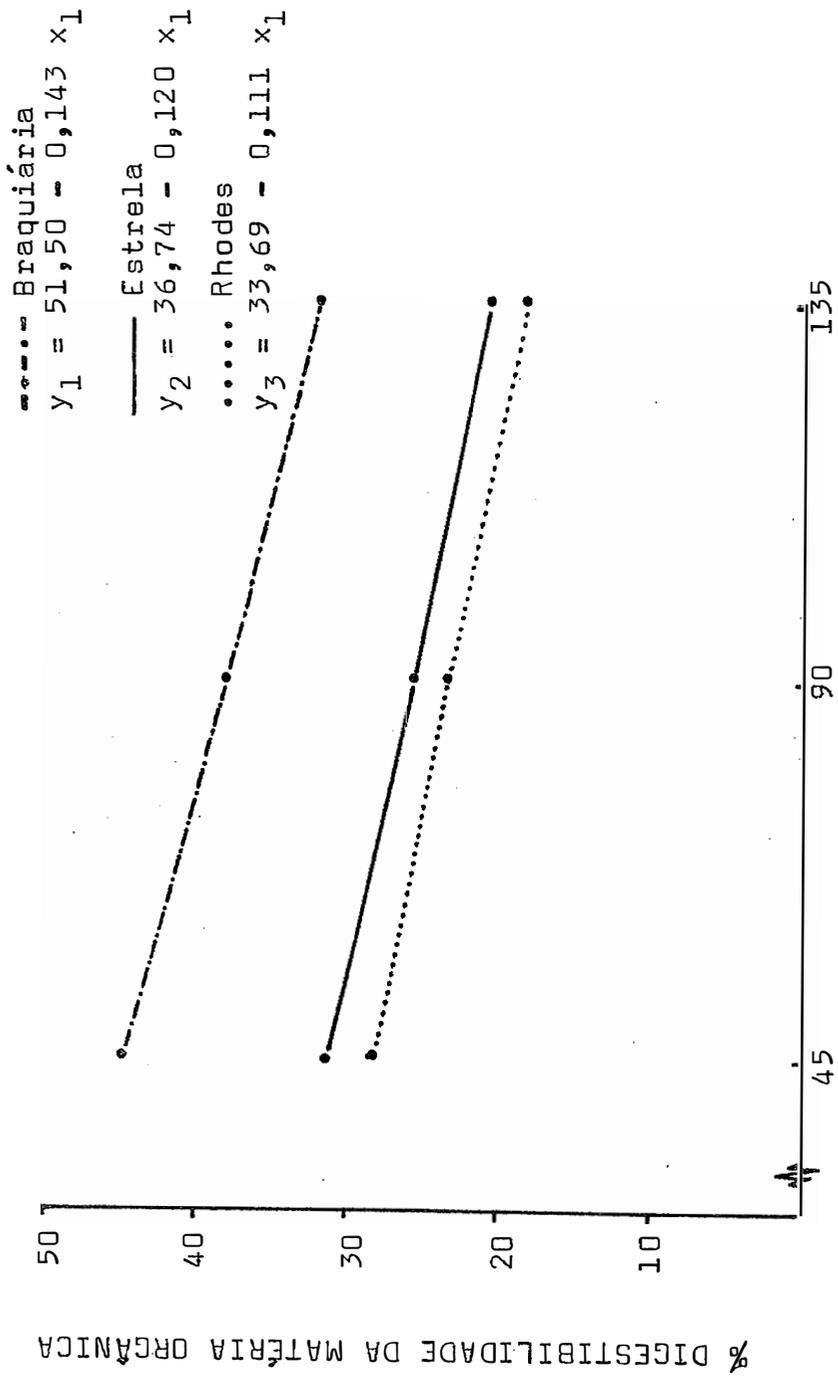


Figura IV. Efeito da maturidade sobre a digestibilidade da matéria orgânica

A digestibilidade aparente da proteína bruta foi significativamente afetada pela maturidade, sendo também obtidas diferenças significativas entre as espécies, como pode ser observado no quadro 14. O coeficiente de variação de terminado foi elevado, talvez devido ao fato de ocorrerem fermentações no final do trato digestivo do coelho.

O quadro 15 mostra que, para os três capins, ocorreu uma redução drástica nos coeficientes de digestibilidade aparente da proteína, de 45 para 90 dias e que, após esse ponto, houve uma estabilização. Aos 45 dias de crescimento vegetativo, os coeficientes de digestibilidade da proteína bruta foram iguais para todas as espécies, mas aos 90 dias, os valores determinados para o capim estrela foram significativamente maiores. Aos 135 dias de idade, os índices mais elevados foram determinados para a braquiária e os menores, para o capim de Rhodes, ocupando o capim estrela uma posição intermediária, já que seus coeficientes foram semelhantes aos das outras espécies.

QUADRO 14. Análise de variância da digestibilidade aparente da proteína bruta

Fontes de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Espécies (E)	2	881,39	440,70	3,74*
Idades (I)	2	9.298,69	4.649,35	39,49*
E x I	4	575,43	143,86	1,22 N.S.
Tratamentos	(8)	(10.755,51)	1.344,44	11,42*
Blocos	3	320,41		
Resíduo	24	2.825,48	117,73	
TOTAL	35	13.901,40		C.V. = 25,81%

QUADRO 15. Médias de coeficientes de digestibilidade aparente da proteína bruta e seus resultados comparativos, obtidos através das análises de variância

Estádio de Crescimento	Braquiária	Estrela	Rhodes
45 dias	62,88 ax	67,18 ax	62,53 ax
90 dias	29,85 bx	46,34 by	29,88 bx
135 dias	32,57 bx	31,18 bxy	15,96 by

a, b, c - nas colunas, médias seguidas de letras diferentes, diferem entre si estatisticamente ( $P < 0,05$ )

x, y, - nas linhas, médias seguidas de letras diferentes, diferem entre si estatisticamente ( $P < 0,05$ )

A figura V favorece a observação dos efeitos da maturidade e as diferenças entre as espécies, no que diz respeito à digestibilidade aparente da proteína. O gráfico foi desenhado com auxílio das equações de regressão.

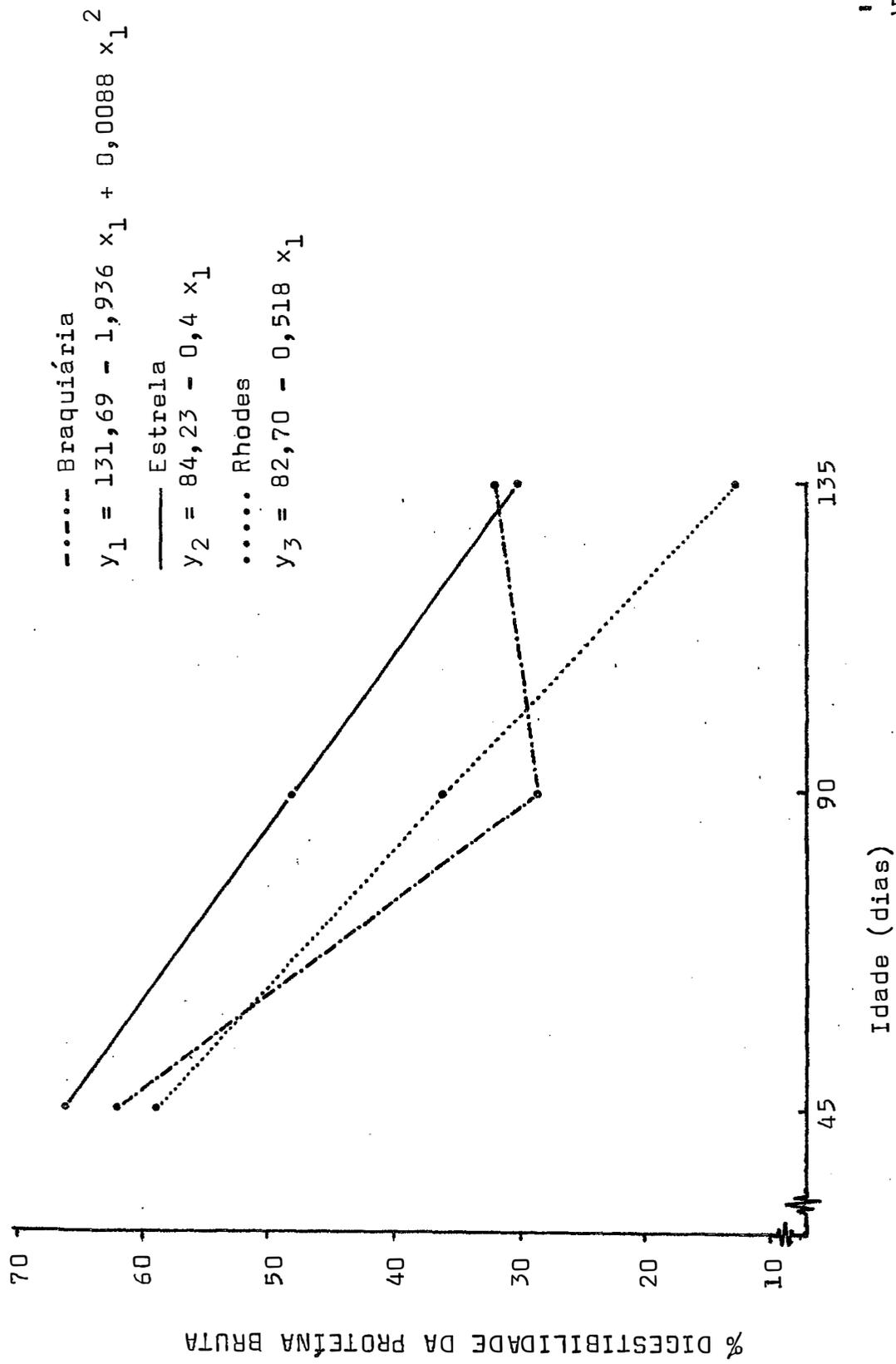


Figura V. Efeito da maturidade sobre a digestibilidade aparente da proteína bruta

O quadro 16 mostra que a digestibilidade da celulose foi diferente para as espécies forrageiras estudadas e que a maturidade também afetou significativamente seus valores. O coeficiente de variação determinado foi elevado.

No quadro 17, verifica-se que, somente para o capim braquiária obteve-se redução na digestibilidade da celulose, quando o capim foi cortado com 90 dias de crescimento vegetativo. Para os capins estrela e de Rhodes, não foram detectados efeitos e era de se esperar obtenção de interação significativa na análise de variância. Tal fato, talvez, tenha ocorrido como consequência do elevado coeficiente de variação obtido. Analisando-se os resultados, em cada época de corte, observa-se que os coeficientes de digestibilidade da celulose foram significativamente mais elevados para a gramínea braquiária.

QUADRO 16 Análise de variância da digestibilidade da celulose

Fontes de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Espécies (E)	2	1.599,76	799,88	46,97*
Idades (I)	2	148,78	74,39	4,37*
E x I	4	88,93	22,23	1,31 N.S.
Tratamentos	(8)	(1.837,47)	229,68	13,49*
Blocos	3	127,40		
Resíduo	24	408,61	17,03	
TOTAL	35	2.373,48		C.V. = 21,73%

QUADRO 17. Médias de coeficientes de digestibilidade da celulose e seus resultados comparativos obtidos através das análises de variância

Estádio de Crescimento	Braquiária	Estrela	Rhodes
45 dias	33,46 ax	17,15 ay	14,21 ay
90 dias	25,37 bx	16,22 ay	14,80 ay
135 dias	26,34 bx	12,25 ay	11,34 ay

a, b, c - nas colunas, médias seguidas de letras diferentes, diferem entre si estatisticamente ( $P < 0,05$ )

x, y, - nas linhas, médias seguidas de letras diferentes, diferem entre si estatisticamente ( $P < 0,05$ )

A figura VI mostra as tendências dos coeficientes de digestibilidade das três espécies aos 45, 90 e 135 dias de crescimento vegetativo. A figura representa os valores médios obtidos para a variável, já que as regressões linear e quadrática não foram significativas.

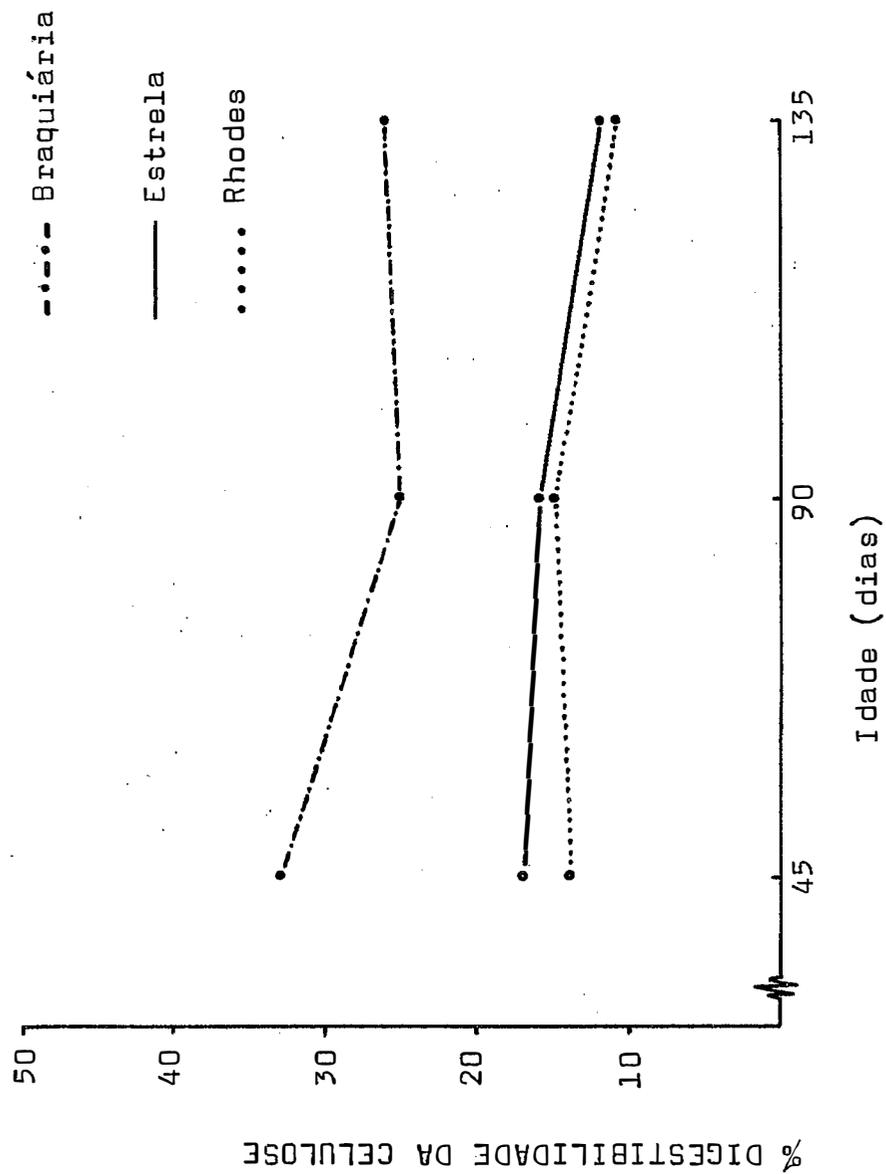


Figura VI. Efeito da maturidade sobre a digestibilidade da celulose

O quadro 18 indica que, também para os valores de N.D.T., obtiveram-se efeitos significativos para idades e espécies. O coeficiente de variação determinado foi médio.

No quadro 19, observa-se que a maturidade reduziu significativamente os teores de N.D.T. do primeiro para o segundo estágio, para o capim braquiária, e do segundo para o terceiro estágio, para as outras duas gramíneas. Em cada época de corte, os valores de N.D.T. determinados para a braquiária foram significativamente maiores, havendo uma única exceção, aos 90 dias, quando o capim estrela apresentou valores estatisticamente semelhantes. Entre os capins estrela e de Rhodes não foram evidenciadas diferenças significativas para os valores de N.D.T.

QUADRO 18. Análise de variância dos nutrientes digestíveis totais (N.D.T.)

Fontes de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Espécies (E)	2	1.331,90	665,95	52,40*
Idades (I)	2	540,50	270,25	21,26*
E x I	4	57,04	14,26	1,12 N.S.
Tratamentos	(8)	(1.929,44)	241,18	18,98*
Blocos	3	42,93		
Resíduo	24	304,94	12,71	
TOTAL	35	2.277,31		C.V. = 12,62%

QUADRO 19. Médias dos nutrientes digestíveis totais (N.D.T.) e seus resultados comparativos obtidos através das análises de variância

Estádio de Crescimento	Brachiária	Estrela	Rhodes
45 dias	43,03 ax	29,00 ay	26,90 ay
90 dias	34,73 bx	27,30 axy	23,07 ay
135 dias	32,56 bx	19,25 by	18,65 by

a, b, c - nas colunas, médias seguidas de letras diferentes, diferem entre si estatisticamente ( $P < 0,05$ )

x, y, z - nas linhas, médias seguidas de letras diferentes, diferem entre si estatisticamente ( $P < 0,05$ )

A figura VII estabelecida por regressão fornece uma visão conjunta do comportamento dos capins braquiária, estrela e de Rhodes com relação aos valores de N.D.T. determinados para as diferentes idades.

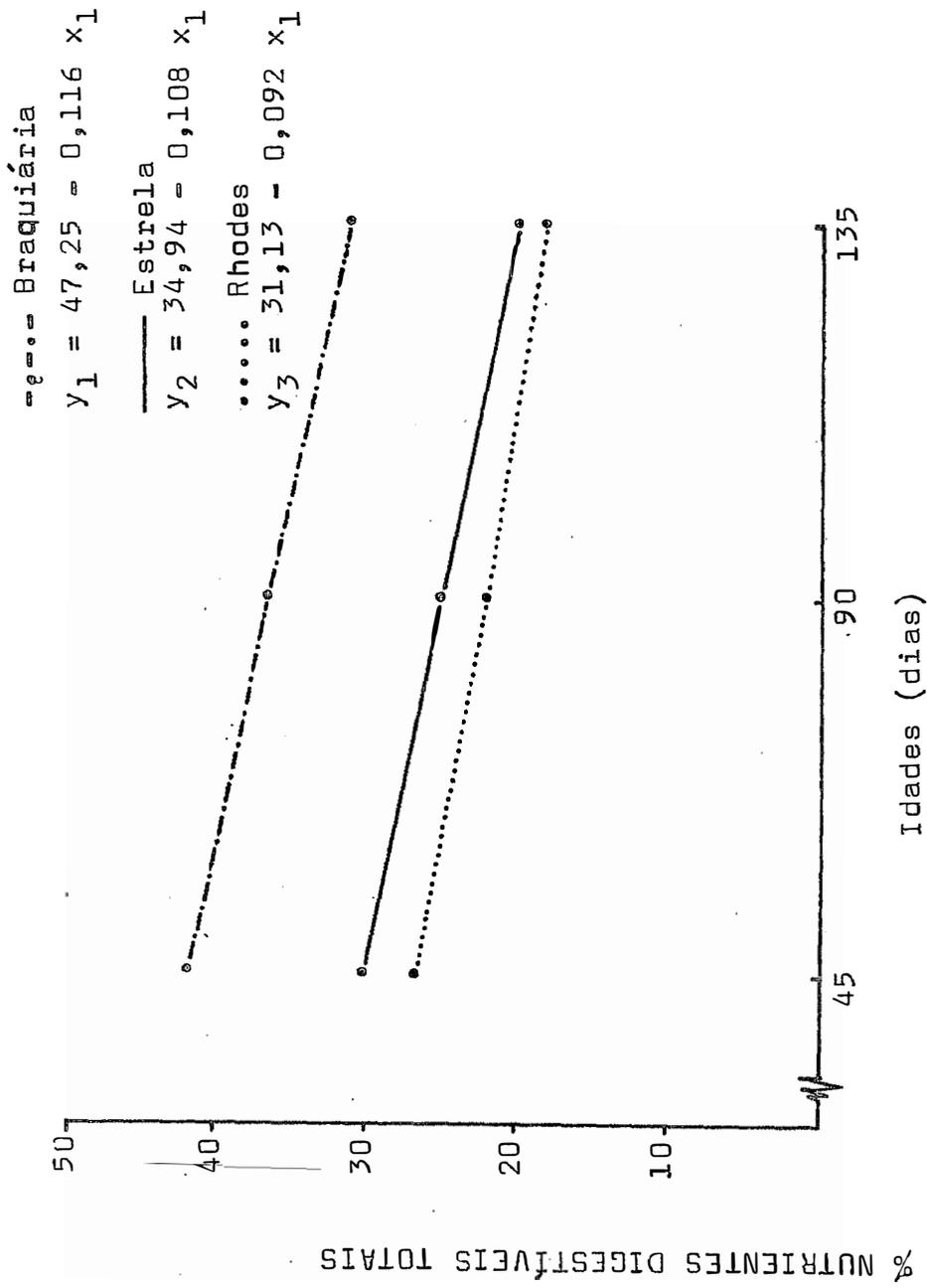


Figura VII. Efeito da maturidade sobre os nutrientes digestíveis totais

## 5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

### 5.1. Efeito da maturidade sobre a produção

A figura I permite observar que, com 45 dias de crescimento vegetativo, as produções dos três capins foram semelhantes, por volta de 950 kg M.S./ha. Aos 90 dias, ent tanto, os capins estrela e de Rhodes apresentaram produções (cerca de 3.300 kg M.S./ha) superiores às do capim braquiária (cerca de 2.000 kg M.S./ha) mas, aos 135 dias, somente o es trela mostrou superioridade. Essa tendência está de acordo com a relatada na literatura sobre a produtividade das 3 espé cies, já que, considerando-se as produções máximas relatadas, o es trela produziu aproximadamente 28.000 kg M.S./ha/ano (HUSS et alii, 1971/72), ao passo que o Rhodes, 26.000 (KOK et alii, 1942) e a braquiária, 20.000 (BORGET, 1966).

Com base nos resultados obtidos, pode-se sugerir que, para o pastejo diferido, o capim estrela seria o mais indicado em termos de produção, sendo que o Rhodes ocuparia uma posição secundária já que foi mais produtivo que a braquiária aos 90 dias.

A comparação de produção entre diferentes espécies forrageiras é bastante complexa em virtude de um grande número de fatores interferirem no rendimento de matéria seca. Sabe-se que fatores de manejo, como altura e frequência de corte (CORSI, 1972) e fertilização (VICENTE-CHANDLER, 1973), podem alterar significativamente a produtividade de plantas forrageiras. Por outro lado, elementos climáticos como temperatura (HILLIARD, 1975) e luminosidade e umidade (COOPER e TAINTON, 1968) são também capazes de afetar drasticamente a produção de matéria seca de forragens.

Quando se faz a comparação dos três capins analisados no presente estudo, deve-se ter em mente que as produções foram obtidas no período compreendido entre março a julho, época em que as condições climáticas não são favoráveis a um crescimento intenso. Dados obtidos por PEDREIRA (1972) e GHELFI FILHO (1972) demonstraram que o crescimento das espécies forrageiras a partir de março é reduzido, de maneira que a produção da estação agrostológica do "inverno" corresponde somente a 15 a 20% do total. Analisando-se as estimativas de produção para os três capins, verificou-se que foram bastante baixas, atingindo aproximadamente 3.300 kg M.S./ha, após 90 dias de crescimento. Considerando as produções máximas relacionadas para as gramíneas em questão (KOK et alii, 1942; BORGET, 1966 e HUSS et alii, 1971/1972), observa-se que as obtidas no presente trabalho correspondem somente a 12 a 17%.

Ainda com base nos dados da figura 1, pode-se sugerir que 100 dias de repouso seria o tempo indicado para a utilização dos capins estrela e de Rhodes em pastejo diferido

já que, após esse período, haveria uma tendência de redução na quantidade de matéria seca produzida. Através das equações de regressão, verifica-se que o ponto de inflexão para o capim estrela ocorreu aos 105 dias ao passo que, para o Rhodes, aos 98 dias. A senescência poderia ser um dos fatores responsáveis pelo decréscimo na produção. LANGER (1972) deu ênfase ao fato de que alguns perfilhos da planta florescem e morrem dentro de uma mesma estação de crescimento e que, nessas condições, os constituintes celulares são mobilizados e as folhas perdem peso. Observações de campo indicaram que aos 135 dias de idade, as plantas dos "stands" de estrela e Rhodes estavam secas, sendo que para o caso do Rhodes notava-se uma maior incidência de perfilhos mortos. De acordo com HOLM (1975), o capim de Rhodes é bastante precoce, de maneira que um alongamento de intervalo entre cortes tende a reduzir a produção por unidade de área.

Para o caso da braquiária, o crescimento considerado no período experimental foi linear. Esse fato, tem sido observado para outras forrageiras de clima tropical, como o Pennisetum purpureum, Schum var. Napier (PEDREIRA e BOIN, 1969), Tripsacum fasciculatum, Trin (TARDIN et alii, 1971) Hypparrhenia rufa, (Ness) Stapf (NASCIMENTO e PINHEIRO, 1975b). Observou-se que, para a braquiária, a quantidade de perfilhos reprodutivos sempre foi menor que a detectada para os outros capins e que, portanto, o número de perfilhos que entrava em senescência era menor. Além desse aspecto, o capim braquiária apresentou perfilhamento mesmo em idades avançadas, de maneira que as plantas do "stand" não apresentavam aspecto seco, a não ser após a ocorrência de geada, dois dias antes do último corte. Trabalhos realizados por SERRÃO e SIMÃO NETO, (1971) indicaram que a braquiária apresentou um perfilhamento contínuo, independentemente da idade.

## 5.2. Efeito da maturidade sobre o valor nutritivo

### 5.2.1. Consumo

Conforme se pode observar no quadro 9 os dados relativos ao consumo voluntário das plantas forrageiras em gramas por unidade de peso metabólico ( $g/kg/W^{0,75}$ ) foram baixos para os capins braquiária e de Rhodes, nas 3 idades, e para o capim estrela, aos 90 e 135 dias. ZINSLY (1972), utilizando fenos de leguminosas em ensaio de digestibilidade, relatou que o consumo médio de matéria seca por unidade de peso metabólico ( $g/kg/W^{0,75}$ ), com coelhos, variou de 52,27 a 33,49 g. Com base nestes dados, pode-se considerar que somente a ingestão do capim estrela aos 45 dias esteve próxima aos consumos obtidos por aquele autor ( $42,25g/kg W^{0,75}$ ).

Com relação ao efeito da maturidade sobre o consumo, pode-se verificar (figura II) que, para a braquiária, não houve alteração significativa no consumo, apesar de se notar uma ligeira tendência de decréscimo com o avançar da idade. Por outro lado, para os capins estrela e de Rhodes, constatou-se uma diminuição de consumo de 45 para 90 dias de idade, havendo, após este ponto, estabilização. Estes resultados estão de acordo com a tendência geral observada para o efeito da maturidade sobre o consumo de matéria seca, já que ensaios de digestibilidade com carneiros, realizados para diferentes espécies forrageiras, têm demonstrado reduções significativas. (GRIEVE e OSBOURN, 1965; DA SILVA e GOMIDE, 1967 e LAREDO e MINSON, 1973).

Trabalhando com o capim de Rhodes variedade Callide, na Austrália, MILFORD e MINSON (1965) observaram, através de ensaios de digestibilidade com carneiros, que a maturidade teve efeito não muito acentuado sobre a redução do

consumo desta espécie forrageira. Estas observações não estão de acordo com a obtida no presente trabalho, já que o capim de Rhodes foi a gramínea que apresentou o menor índice de ingestão aos 90 dias. A discrepância talvez possa ser atribuída ao fato do presente trabalho ter sido efetuado com coelhas, que não se mostraram muito adaptadas ao ensaio de digestibilidade com a dieta exclusiva de feno de gramíneas. Observou-se, durante o ensaio, perda de peso acentuada por parte dos animais e, como foi discutido anteriormente, baixo consumo de matéria seca.

Segundo WHYTE et alii (1962), a braquiária apresentou, quando comparada com outras espécies, certa vantagem com relação ao consumo de matéria seca, devido ao material grosseiro de seus colmos, podendo ocorrer, com o avançar da idade, uma redução de consumo de até 70%. Esta observação não está de acordo com a obtida no presente trabalho já que a braquiária foi a única espécie em que o consumo de matéria seca foi consistente, durante todo o período experimental. Deve-se, entretanto, notar que os consumos de matéria seca foram baixos para a braquiária em todos os estádios de crescimento. Este fato, associado ao desenvolvimento mais tardio da espécie, representado por aumentos menores na produção de matéria seca (quadro 7) e por florescimento menos intenso no período, poderia justificar a pequena redução no consumo. Além destes aspectos, deve-se também dar ênfase ao fato de que foi notado um perfilhamento contínuo, o que está de acordo com o trabalho de SERRÃO e SIMÃO NETO (1971).

Aos 90 dias, os capins estrela e de Rhodes mostram-se completamente florescidos, com folhas secas, sendo que no "stand" do capim de Rhodes havia grande quantidade de sementes do solo e a quantidade de folhas secas era visivelmente superior ao do capim estrela. Estas observações evidenciaram que as duas espécies apresentaram um envelhecimento fisiológico mais rápido, fato este que poderia resultar na dimi

nuição significativa de consumo com a maturidade.

Trabalhos de GRIEVE e OSBOURN (1965) mostram que o consumo médio por carneiro, para o capim estrela, foi superior ao consumo médio da braquiária em três estádios de crescimento (3, 4 e 5 semanas), embora os capins apresentassem praticamente a mesma digestibilidade. O presente trabalho mostra um fato curioso pois, de acordo com o quadro 11, observa-se que a digestibilidade da matéria seca da braquiária foi superior à do capim estrela e de Rhodes, enquanto que o quadro 9, sobre o consumo, evidencia a melhor ingestão do estrela, apesar de ter sido menos digestível que a braquiária. Essa ocorrência está em desacordo com o conceito geral, emitido para ruminantes, de que consumo e digestibilidade são parâmetros altamente correlacionados, (CRAMPTON et alii, 1960 e BALCH e CAMPLING, 1962). MILFORD e MINSON (1965), trabalhando com plantas forrageiras de áreas tropicais, observaram através de ensaios de digestibilidade com carneiros, que o consumo de plantas com a mesma digestibilidade era diferente.

OSBOURN et alii (1966) também relataram que variedades de uma espécie de planta forrageira de clima temperado apresentaram consumos diferentes, apesar de mostrarem coeficientes de digestibilidade da matéria seca praticamente iguais. LAREDO e MINSON (1973) relataram que diferenças de consumo poderiam estar associados ao tempo de permanência do alimento no trato digestivo e sugeriram que, para explicar resultados sobre consumos de forragens, seria necessária a determinação das propriedades físicas do alimento e sua composição química.

#### 5.2.2. Efeito da maturidade sobre a digestibilidade da matéria seca e matéria orgânica

Com relação à digestibilidade da matéria seca dos 3 capins, o quadro 11 mostra que foi muito baixa para os 3 estádios de crescimento. ZINSLY (1972), trabalhando com coelhos, obteve coeficientes médios de 45% para leguminosas tropicais, ao passo que, para a Medicago sativa, L. o coeficiente foi de 57%. Segundo RICHARDS et alii (1962) e INGALS et alii (1965), os coeficientes de digestibilidade para a matéria seca de plantas forrageiras, determinados com coelhos, são baixos e inferiores aos obtidos com ruminantes. Entretanto, ZINSLY (1972), trabalhando com leguminosas, obteve coeficientes, com coelhos, variando de 81 a 96% dos valores calculados através de carneiros.

INGALS et alii (1965) relataram que o trato digestivo do coelho era ineficiente no que diz respeito ao desdobramento e aproveitamento dos componentes da parede celular e que este fato os separa dos ruminantes, que apresentam grande capacidade de aproveitamento das frações fibrosas do alimento. Conclusões semelhantes foram relatadas por CRAMPTON et alii (1940) e RICHARDS et alii (1962).

O quadro 11, sobre a digestibilidade da matéria seca, indica que a braquiária revelou superioridade sobre os capins estrela e de Rhodes nas 3 idades consideradas e que estes últimos tiveram comportamentos semelhantes. A gramínea braquiária mostrou um decréscimo diário na digestibilidade de 0,22 unidades, de 45 para 90 dias e, de 90 para 135 dias, a diminuição estimada aconteceu numa razão de 0,06 unidades por dia. Observações sobre a alteração na digestibilidade da braquiária com a maturidade foram relatadas por um número reduzido de autores. GRIEVE e OSBOURN (1965) determinaram, através de ensaio de digestibilidade com carneiros, aumentos de 0,8 unidades por dia, quando a planta passou de 21 para 35 dias de crescimento. REID et alii (1973) obtiveram, através da técnica "in vitro", uma queda na digestibilidade da matéria seca, da ordem de 0,23 unidades por dia, no período compreendido en

tre 7 e 49 dias de crescimento vegetativo.

O capim estrela mostrou uma redução na digestibilidade da matéria seca, estimada em 0,06 do primeiro para o segundo corte e 0,19 unidades diárias, de 90 para 135 dias, ao passo que o capim de Rhodes sofreu um decréscimo de 0,09 e 0,14 unidades diárias, nos mesmos períodos. GRIEVE e OSBOURN (1965) verificaram, através de ensaios com carneiros, que a digestibilidade do capim estrela caiu numa razão de 0,16 unidades por dia, no período de 21 para 35 dias. Para o capim de Rhodes, REID et alii (1973) observaram quedas na digestibilidade da matéria seca da ordem de 0,40 unidades diárias no espaço de tempo compreendido entre 7 e 49 dias de idade.

Os dados obtidos permitem verificar que a braquiária mostrou melhor digestibilidade em todas as idades, embora tenha apresentado uma queda em termos de unidades percentuais por dia, no período de 45 para 90 dias, bem superior aos outros capins. Como foi discutido anteriormente, pode-se sugerir que a braquiária é uma espécie mais tardia que as outras utilizadas no presente estudo e, assim, aos 45 dias, ainda apresentou os coeficientes de digestibilidade relativamente elevados. Além deste aspecto como foi salientado por SERRÃO e SIMÃO NETO (1971), a braquiária apresenta perfilhamento consistente nas diversas fases de desenvolvimento vegetativo. Sabe-se que perfilhos novos apresentam valores mais altos de digestibilidade (CRAMPTON e MAYNARD, 1938).

Os capins estrela e de Rhodes provavelmente apresentaram um envelhecimento precoce como foi discutido anteriormente e, assim sendo, foram estudados numa faixa etária onde os coeficientes de digestibilidade talvez já tivessem sofrido as maiores quedas. Pode-se observar que os dois capins perderam por dia entre 0,06 e 0,19 unidades percentuais e que esses valores são baixos quando comparados com os obtidos por

outros autores para gramíneas. MOWAT et alii (1965), trabalhando com gramíneas de clima temperado, obtiveram entre as idades de 28 a 56 dias, perdas nos coeficientes de digestibilidade compreendidas entre 0,36 e 0,54 por dia, ao passo que, a partir deste ponto, o decréscimo foi pequeno com valores próximos de 0,1 unidade por dia. COWARD-LORD et alii (1974a) relataram que o decréscimo máximo na digestibilidade "in vitro" de 10 gramíneas tropicais, estudadas no período de 30 a 180 dias, ocorreu quando as plantas foram cortadas entre 30 e 60 dias, com quedas numa razão de 0,40 unidades diárias.

Com base nos resultados obtidos para a digestibilidade da matéria seca e produção, pode-se sugerir que os capins estrela e de Rhodes devem ser usados no pastejo diferido no máximo com 90 dias de crescimento vegetativo. Para a braquiária, que apresentou aumento contínuo na produção de matéria seca e melhor persistência na digestibilidade, o descanso do pasto poderia ser permitido até 135 dias, apesar de se obter, de 90 para 135 dias, aumentos pequenos na produção.

Na região do Brasil Central, é prática comum reservar o crescimento de pastos a partir de fevereiro para corte de feno no início da estação seca (de FARIA, 1975). Com base nas observações colhidas, deixando-se o pasto em descanso a partir de março, o corte para feno deverá ser feito para os capins estrela e Rhodes, no máximo, em junho, mas para a braquiária, como foi sugerido anteriormente, a colheita poderá ser realizada em julho. Entretanto, deve-se salientar que a fenação da braquiária, no presente trabalho, foi cerca de 1 dia mais demorada que a dos outros capins.

Com relação à digestibilidade da matéria orgânica, observa-se, através das médias do quadro 13, que os valores obtidos foram praticamente iguais aos coeficientes determinados para a matéria seca (quadro 11), sendo, entretanto, ligeiramente menores. Esse fato poderia ser explicado em fun

ção de uma ampla absorção de matéria mineral pelo coelho como foi relatado por PROTO, de acordo com ZINSLY (1972).

### 5.2.3. Efeito da maturidade sobre a digestibilidade da celulose e da proteína bruta

Com relação à digestibilidade da celulose, observa-se no quadro 17 que foi baixa para todos os capins, com valores compreendidos entre 11% e 34%. CRAMPTON et alii (1940) relataram que a digestibilidade da celulose determinada em 4 amostras de fenos mistos de forragens de clima temperado, através de coelhos, foi bastante baixa, variando de 28 a 38%, enquanto que, com novilhos, os coeficientes foram de 71 a 79%. ZINSLY (1972), comparando a digestibilidade da celulose, determinada com carneiro e coelho, submetidos ao mesmo tipo de alimento, observou que o coelho digeriu entre 66% e 81% do total de celulose digerida pelo carneiro. PROTO, citado por ZINSLY (1972), também determinou menor coeficiente de digestibilidade da celulose de feno de Medicago sativa, L. com coelho (26,45%) que com carneiro (52,26%).

A digestibilidade da celulose da braquiária foi superior à digestibilidade dos capins estrela e de Rhodes em todos os estádios de maturidade, sendo que os dois últimos não diferiram entre si. Pode-se notar que os coeficientes de digestibilidade para o estrela e capim de Rhodes estiveram compreendidos entre 11% e 18% (quadro 17), valores estes bem abaixo do menor valor determinado para braquiária (25,37%). A observação do quadro 1 do apêndice permite verificar que, aos 45 dias de crescimento vegetativo, os teores de celulose dos capins estrela e de Rhodes foram maiores que os determinados para a braquiária. A análise das porcentagens de fibra (quadro 1 do apêndice) revelou diferenças aos 45 dias somente para o capim de Rhodes, que mostrou teores mais elevados. SILVEIRA (1971), trabalhando com gramínea e leguminosa de clima

tropical, verificou que teores mais elevados de fibra e celulose correspondem a teores mais elevados de lignina. Este fato poderia explicar os valores mais baixos de digestibilidade da celulose, determinados para os capins estrela e de Rhodes.

GOMIDE et alii (1969), estudando o efeito da maturidade sobre diferentes gramíneas tropicais, observaram que os maiores decréscimos na digestibilidade "in vitro" da celulose, ocorreram entre 28 e 84 dias de crescimento. Os dados daqueles autores permitem verificar que os capins de maiores potenciais de produção e, portanto, de crescimento mais rápido, revelaram decréscimos mais bruscos nos coeficientes de digestibilidade. Por outro lado, FRENCH (1957) sugeriu que o crescimento rápido e a lignificação precoce das forrageiras tropicais seria o fator responsável pela diminuição acelerada dos coeficientes de digestibilidade da celulose. Como foi discutido anteriormente, o capim braquiária apresentou um crescimento mais lento durante o período experimental, o que pode ser evidenciado pela produção mais reduzida de matéria seca e crescimento contínuo (figura I). Este fato poderia também justificar os maiores coeficientes de digestibilidade da celulose, determinados para a braquiária que, provavelmente, apresentou uma lignificação mais tardia. Esta suposição baseia-se no fato de que não foram detectadas diferenças para os capins estrela e de Rhodes nos três estádios de maturidade mas, para a braquiária, a análise estatística revelou diminuição significativa do primeiro (45 dias) para o segundo estádio (90 dias). CRAMPTON e MAYNARD (1938) admitiram que decréscimos nos coeficientes de digestibilidade da celulose e hemicelulose seriam devidos à lignificação da célula vegetal.

O fato de não ter sido observada diferença significativa entre os coeficientes de digestibilidade da celulose, determinados para os capins estrela e de Rhodes nos três estádios de crescimento, poderia ser atribuído a uma lignificação precoce destes capins e ao fato de possuir o coelho uma

baixa capacidade de digerir os componentes da parede celular (CRAMPTON et alii, 1940; RICHARDS et alii, 1962 e INGALS et alii, 1965). Para o caso da braquiária, a significância verificada entre o primeiro e segundo estádios, talvez tenha sido consequência do fato de possuir o coelho uma capacidade de acusar diferenças na digestibilidade da celulose de plantas forrageiras, mesmo com pequenas modificações na composição da planta (RICHARDS et alii, 1962 e 1966 e ZINSLY, 1972).

Com relação à digestibilidade aparente da proteína bruta, observa-se que, no primeiro estágio (45 dias), os coeficientes determinados foram superiores aos determinados para matéria seca, matéria orgânica e celulose das plantas. Este fato era esperado, já que, sendo a proteína um constituinte do conteúdo celular, ela é aproveitada de maneira semelhante por monogástricos e ruminantes, ao passo que os componentes da parede celular são pouco aproveitados pelos monogástricos (VAN SOEST e MOORE, 1965). De acordo com ZINSLY (1972) e RICHARDS et alii (1960 e 1962), o coelho é capaz de digerir a proteína das forragens com eficiência semelhante à observada para ruminantes.

No primeiro estágio de maturidade (45 dias), os coeficientes de digestibilidade variaram de 62% a 67% e estes valores se aproximaram dos relatados por ZINSLY (1972) quando utilizou o coelho para verificar a digestibilidade de leguminosas. Aquele autor determinou coeficientes de digestibilidade médios para leguminosas tropicais, variando de 63 a 66%.

Do primeiro para o segundo estágio de maturidade, a queda nos coeficientes de digestibilidade da proteína foi significativa e elevada, havendo após os 90 dias, estabilização, como pode ser visto através da análise estatística - (quadro 15). Para os capins braquiária e Rhodes, a redução observada foi cerca de 52%, ao passo que para o estrela a diminuição determinada foi de 31%. Este fato está em desacordo

com o que vinha sendo discutido anteriormente, já que era atribuída à braquiária uma queda menor no valor nutritivo com a maturidade. Foi sugerido que tanto o capim estrela como o de Rhodes apresentavam um amadurecimento precoce. Assim sendo, não foram encontradas justificativas para o fato de serem os coeficientes de digestibilidade da proteína do capim estrela significativamente maiores aos 90 dias.

Aos 45 dias de crescimento vegetativo, os capins apresentavam teores de proteína elevados (Braquiária, 10,9%, estrela, 11,7% e Rhodes, 11,1% na matéria seca), como pode ser visto no quadro 1 do apêndice. A partir dos 90 dias os teores de proteína determinados para os três capins estiveram entre 4,9% e 5,7% na matéria seca. A redução drástica nos coeficientes de digestibilidade do primeiro para o segundo estágio poderia ser uma consequência da queda também drástica nos teores de proteína. BOGDAN (1969) argumentou que a digestibilidade aparente da proteína bruta era diretamente influenciada pelo conteúdo de nitrogênio da forragem. Outro fato que poderia justificar a menor digestibilidade aos 90 dias seria a lignificação da parede celular. Sabe-se que, com a maturidade, os componentes fibrosos da planta atuam como uma barreira física, impedindo a ação dos sucos digestivos sobre os nutrientes do conteúdo celular e que os coelhos apresentam baixa capacidade de digerir os componentes da parede celular (CRAMPTON et alii, 1940; RICHARDS et alii, 1962 e INGALS et alii, 1965).

Observações coletadas sobre o comportamento de plantas forrageiras de clima tropical (GOMIDE et alii, 1969 e COWARD-LORD et alii, 1974b) indicaram que as maiores perdas de proteína ocorreram no período compreendido entre 30 e 60 dias de crescimento vegetativo. Os dados do presente trabalho estão de acordo com a tendência geral, uma vez que após os 45 dias de crescimento ocorreu uma diminuição acentuada no teor protéico das gramíneas estudadas (quadro 1 do apêndice). Este

fato indicaria que a utilização dos capins após 45 dias é problemática, como consequência do valor nutritivo mais baixo. Considerando que a maturidade tende a reduzir o consumo, a associação desse fato com a diminuição no teor protéico e queda nos coeficientes da digestibilidade da proteína limitaria a utilização das plantas após o primeiro estágio estudado.

#### 5.2.4. Efeito da maturidade sobre os nutrientes digestíveis totais

Os resultados obtidos para os nutrientes digestíveis totais (N.D.T.) foram baixos para todas as espécies. Tal fato era de se esperar, já que o coelho apresenta limitação no desdobramento dos componentes da parede celular (CRAMP TON, 1940; RICHARDS et alii, 1962 e INGALS et alii, 1965).

Comparando os dados determinados no presente trabalho com os relatados por outros autores, sobre N.D.T. de forragens de clima tropical, verifica-se que, somente para a braquiária aos 45 dias, os teores de N.D.T. (43,03%) poderiam ser incluídos na faixa de variação de 40% a 65%, (FRENCH e CHICO, 1960; FONSECA et alii, 1965 e MELOTTI e PEDREIRA, 1970/71). BUTTERWORTH (1967) relatou através de revisão bibliográfica, que os capins braquiária, estrela e de Rhodes apresentaram em pleno estágio de florescimento, 60,5%, 55,4% e 55,6% de N.D.T., determinados em ensaios de digestibilidade com carneiros. KOK et alii (1942) verificaram que o conteúdo de N.D.T. para o capim de Rhodes, nas idades de 30 e 120 dias foi de 54% e 48,17%, respectivamente.

Os baixos teores de N.D.T. detectados, associados com os reduzidos índices de consumo voluntário (quadro 3 do apêndice), revelam que a ingestão de N.D.T. foi bastante baixa. Os dados que se seguem representam a ingestão média

de N.D.T. em gramas, quando se consideraram os valores médios de N.D.T. na matéria seca e consumo voluntário de matéria seca.

Estádio de Crescimento (dias)	Braquiária	Estrela	Rhodes
45	22,6 g	22,5 g	14,8 g
90	18,3 g	13,2 g	6,9 g
135	13,7 g	9,5 g	6,0 g

Considerando as exigências nutricionais para o coelho, publicadas pelo "Nutrient Requirements of Rabbits" (NRC, 1966), verifica-se que, para um coelho de peso vivo médio igual a 2,6 kg (média dos 12 animais do experimento), as exigências de N.D.T. deveriam ser cerca de 56 g por dia. Pode-se notar que, em nenhum estágio de maturidade, foram alcançados valores próximos do exigido. Este fato poderia justificar a perda de peso verificada para todos os animais do experimento e pelos problemas surgidos com 6 animais no transcorrer do trabalho. Além da possível deficiência energética, deve-se considerar também que podem ter ocorrido deficiências protéicas, já que, para a coelha média de 2,6 kg de peso vivo, o consumo de proteína digestível deveria ser aproximadamente 10,4 g (NRC, 1966). Os dados que se seguem, calculados com base no consumo voluntário de matéria seca (quadro 3 do apêndice), nos coeficientes de digestibilidade aparente da proteína (quadro 15) e nos teores médios de proteína bruta (quadro 1 do apêndice), indicam que a ingestão diária de proteína digestível em gramas foi bastante reduzida.

Estádio de Crescimento (dias)	Braquiária	Estrela	Rhodes
45	3,63 g	6,14 g	3,83 g
90	0,88 g	1,30 g	0,45 g
135	0,71 g	0,84 g	0,25 g

O fato da braquiária revelar superioridade no teor de N.D.T. sobre os capins estrela, aos 45 e 135 dias, e ao capim de Rhodes, nos três estádios de maturidade, poderia ser uma consequência do seu desenvolvimento mais lento, como foi discutido anteriormente. Na realidade, a diminuição no teor de N.D.T. para a braquiária (10,40 unidades percentuais) no período experimental não foi muito diferente da detectada para o estrela (9,75 unidades percentuais) e Rhodes (8,25 unidades percentuais). Entretanto, deve-se considerar que, como a braquiária apresentava aos 45 dias teor de N.D.T. bem mais elevado, mostrou aos 135 dias uma composição melhor. Trabalhos experimentais têm mostrado que, nas mesmas idades de crescimento, as espécies forrageiras podem apresentar diferentes teores de N.D.T. (KOK et alii, 1946; FRENCH e CHICO, 1960 e FONSECA et alii, 1965).

Com base nas informações colhidas, torna-se difícil concluir sobre a utilização das três espécies num sistema de uso diferido. Este fato pode ser justificado quando se analisa a ingestão de N.D.T. que foi, em todos os casos, insuficientes. Pode-se concluir que o coelho não é um bom animal piloto para se testar gramíneas em estádios avançados de maturidade. Com leguminosas forrageiras, (ZINSLY, 1972), o comportamento dos animais e os resultados obtidos foram satisfatórios.

## 6. RESUMO E CONCLUSÕES

O presente trabalho teve por objetivo estudar o efeito da maturidade sobre a produção de matéria seca e valor nutritivo dos capins braquiária (Brachiaria decumbens, Stapf), estrela [Cynodon plectostachyus, (K. Schum) Pilger] e Rhodes (Choloris gayana, Kunth cultivar Callide), visando uma possível utilização adequada dessas gramíneas através do sistema de uso diferido. O experimento de campo foi conduzido, junto ao Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" no período de 25/11/1974 a 19/06/1975, em solo mapeado como terra roxa estruturada e classificada como série "Luiz de Queiroz". O plantio foi realizado manualmente, em parcela de 74 m<sup>2</sup> sendo que somente para o capim de Rhodes foi realizado por meio de sementes. O delineamento experimental adotado foi o de esquema fatorial em blocos ao acaso. Objetivando uniformizar o "stand" e estabelecer o tempo zero para avaliação da maturidade, realizou-se no

dia 5 de março de 1975 o corte de igualação, a partir do qual as gramíneas foram ceifadas com 45, 90 e 135 dias de crescimento vegetativo. A produção de matéria seca foi estimada através da coleta e pesagem do material produzido em 4m<sup>2</sup> no centro de cada parcela. O material depois de fenado a campo, era colocado em sacos de estopa etiquetados e armazenados, para posteriores análises de laboratório e uso no ensaio de digestibilidade. Observou-se que o capim braquiária exigiu cerca de um dia a mais para atingir o ponto de feno. O ensaio de digestibilidade realizado com coelhas adultas, foi conduzido no Laboratório de Bromatologia do Departamento de Zootecnia, através de coleta total de fezes, em delineamento experimental de esquema fatorial em blocos ao acaso. Os seguintes parâmetros foram avaliados: consumo de matéria seca; coeficientes de digestibilidade da matéria seca, matéria orgânica, proteína, celulose e avaliação dos nutrientes digestíveis totais (N.D.T.). Os seguintes resultados e conclusões foram obtidos:

1) As produções de matéria seca dos três capins foram baixas, variando de 752 a 3.362 kg/M.S/ha, sugerindo que o início do repouso talvez devesse ser antecipado.

2) Aos 45 dias as produções das três gramíneas foram semelhantes, havendo aos 90 dias superioridade dos capins estrela e de Rhodes e aos 135 dias somente o estrela revelou superioridade em relação a braquiária.

3) Considerando somente o aspecto de produção, a utilização dos capins estrela e de Rhodes deve ser feita após descanso de aproximadamente 100 dias, já que depois desse ponto as produções tenderam a diminuir. Para a braquiária o período de repouso poderia se estender aos 135 dias uma vez que o crescimento foi linear.

4) Os consumos de matéria seca em gramas por u

nidade de peso metabólico foram baixos para todas gramíneas, variando de 16,25 a 42,25 g M.S./kg W<sup>0,75</sup>. Aos 45 dias os consumos de feno de capim estrela foram superiores aos demais, mas aos 90 dias os índices de consumo de braquiária e de estrela foram iguais e superiores aos do capim de Rhodes, e que aos 135 dias o consumo do estrela foi superior ao do Rhodes.

5) A maturidade não afetou os consumos de braquiária, ao passo que os consumos de estrela e capim de Rhodes sofreram reduções de 45 para 90 dias de crescimento vegetativo.

6) Os coeficientes de digestibilidade da matéria seca foram baixos, variando de 18,57 a 46,69% e praticamente iguais aos coeficientes determinados para a matéria orgânica. A braquiária mostrou coeficientes de digestibilidade de matéria seca superiores aos obtidos para os capins estrela e de Rhodes. Os capins estrela e de Rhodes se comportaram de maneira semelhante com o avançar da maturidade.

7) A digestibilidade da celulose foi baixa para todos os capins, variando de 11,34 a 33,46%. Os capins estrela e de Rhodes não apresentaram diferenças nos coeficientes de digestibilidade da celulose nos três estádios de maturidade estudados, sendo sempre inferiores aos determinados para a braquiária. A braquiária, que aos 45 dias apresentou o coeficiente mais elevado (33,46%) sofreu aos 90 dias uma redução, fato esse que associado às outras observações sugere que a braquiária é uma gramínea que apresenta senescência mais tardia.

8) No primeiro estágio de maturidade (45 dias) os coeficientes de digestibilidade aparente da proteína bruta foram elevados para todas as espécies forrageiras variando de 62,53 a 67,18%. Do primeiro para o segundo estágio (90 dias) ocorreram reduções elevadas e significativas, havendo após este ponto estabilização. Aos 45 dias os coeficientes das três gramíneas foram semelhantes, aos 90 dias os coeficientes de

terminados para o estrela foram superiores, mas aos 135 dias o capim de Rhodes apresentou coeficientes significativamente menores que a braquiária.

9) Para o caso dos capins estrela e de Rhodes, a redução no teor protéico com o avançar da maturidade, associada com a queda na digestibilidade da proteína e a tendência na redução do consumo, limitaria a utilização das plantas após 45 dias de crescimento. Para a braquiária o pastejo ou corte poderia ser feito posteriormente, apesar de se obter reduções no teor protéico.

10) Os teores de nutrientes digestíveis totais foram baixos para todas as gramíneas variando de 18,65 a 43,03%, sendo que apenas a braquiária aos 45 dias revelou teores de N.D.T. mais elevados (43,03%):

11) A perda de valor nutritivo com maturidade, a redução no consumo de matéria seca e os baixos teores de N.D.T. estimados, foram responsáveis por consumos de N.D.T. e proteína digestível abaixo das exigências nutricionais das coelhas.

12) Os resultados obtidos sugerem que o coelho não é um bom animal piloto para testar gramíneas tropicais, talvez devido a sua baixa capacidade de digerir os componentes da parede celular. Por esse motivo, torna-se difícil tirar conclusões sobre a utilização dos capins estudados em sistemas de uso diferido.

## 7. SUMMARY

The objective of the experimental work was to study the effect of maturity on production and nutritive value of tropical grasses growing at the end of the raining season: Brachiaria grass (Brachiaria decumbens, Stapf), Star grass [Cynodon plectostachyus, (K. Schum) Pilger] and Rhodes grass (Chloris gayana, Kunth, cv Callide) were planted in November 25, 1975 in 74 m<sup>2</sup> plots located at "Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz". The plots were harvested in March 5, 1976, in order to set up the starting time for establishing 45, 90 and 135 days of vegetative growth. Dry matter production was estimated weighting the forage produced in 4 m<sup>2</sup>, harvested at the center of the plot. The remaining material was field dried and the hay used in digestion trials with female rabbits. It was observed that one additional day was necessary for the complete dehydration of Brachiaria grass. The following results and conclusions were drawn: 1) Dry matter production

was low for all grasses, ranging from 752 to 3,362 kg per hectare and it was suggested that growth should be started before march. 2) At 45 days, dry matter production of the species were similar, at 90 days Star grass and Rhodes grass were more productive but at 135 days Star grass was more productive than Brachiaria grass. 3) As far as production is concerned, Star grass and Rhodes grass should be harvested at 100 days of vegetative growth, since after this point production dropped significantly. In the case of Brachiaria grass, growth was linear up to 135 days. 4) Dry matter consumption was low for all treatments, ranging from 16 to 42 g dry matter/kg W<sup>0,75</sup>. At 45 days consumption was higher for Star grass, at 90 days dry matter ingestions of Star and Brachiaria grasses were similar but higher than consumption of Rhodes grass. 5) Maturity reduced dry matter consumption for Star grass and Rhodes grass from the first to the second stage of growth but did not affect Brachiaria grass. 6) The coefficient of digestibility of dry matter and organic matter were similar and low, ranging from 18% to 46%. Brachiaria grass showed higher coefficients than the other two grasses studied. 7) The cellulose digestibility was very low, ranging from 11% to 33% and there were no significant differences in the coefficients determined for Star and Rhodes grasses. The coefficients estimated for Brachiaria grass were higher than Star and Rhodes grass and just for Brachiaria it was observed reduction with maturity. It was suggested that Brachiaria mature slowly than the other two species. 8) In the first stage of maturity, the coefficients of digestibility of protein were high, ranging from 62% to 67%. From the first to the second stage there was a significant reduction and after that point no changes were observed. At 45 days there were no significant differences among grasses, at 90 days the coefficients were higher for Star grass and at 135 days the coefficients of digestibility of Rhodes were smaller than the other two species. 9) It was suggested that Star grass and Rhodes grass should be harvested

at 45 days of vegetative growth since after this point there was a significant reduction in protein digestibility and on protein consumption. 10) Total digestible nutrients (TDN) were low for all grasses, ranging from 18% to 43%. Just for Brachiaria grass harvested at 45 days of vegetative growth the estimated value was high (43%). 11) The reduction in the nutritive value, the reduction in dry matter consumption and the low values for TDN, were responsible for consumption of TDN and digestible protein lower than the recommended requirements of rabbits. 12) The results obtained suggested that the rabbit should not be considered a good pilot animal for testing tropical grasses, may be as a result of its low capacity of digesting the cell wall contents. As a result, it was difficult to draw conclusions on the utilization of the grasses in advanced stages of maturity.

## 8. LITERATURA CITADA

- AKIN, D.E. e D. BURDICK. 1975. Percentage of tissue types in tropical and temperate grass leaf blades and degradation of tissues by rumen microorganism. Crop Sci. 15: 661-668.
- ALEXANDER, R.A., J. F. HENTGES, Jr., J.T. McCALL e W.O. ASH. 1962. Comparative digestibility of nutrients in roughages by cattle and sheep. J. Animal Sci. 21: 373-376.
- ANDERSON, J.E. e S.J. McNAUGHTON, 1973. Effects of low soil temperature on transpiration, photosynthesis, leaf relative water content, and growth among elevationally diverse plant populations. Ecology. 54: 1220-1233.
- ANDRADE, P. 1973. Variações nos componentes da parede celular e digestibilidade "in vitro" da fibra das forrageiras, capim gordura (Melinis minutiflora, Paul de Beauv) e capim colônia (Panicum maximum, Jacq). Tese de doutoramento apresentada à Fac. de Medicina Veterinária e Agronomia de Jaboticabal. S. Paulo 98 p.

- BALCH, C.C. e R.C. CAMPLING. 1962. Regulation of voluntary food intake in ruminants. Nutr. Abstr. Rev. 32: 669-686.
- BOGDAN, A.V. 1969. Rhodes Grass, Review article. Herb. Abstr. 39: 1-13.
- BORGET, M. 1966. Rendements et caracteristiques de cinq graminees fourragères sur sables côtiers a cayenne (Guyane Française) Agrono. Tropi, Paris, 21: 250-259
- BOSE, M.L.V. 1971. Composição em fibra bruta, celulose e lignina, digestibilidade da celulose "in vitro" e em C.E.D., dos capins colônia Gordura, Jaraguá, Napier e Pangola, em desenvolvimento vegetativo. Tese de Doutorado apresentada à E. S. A. "Luiz de Queiroz". Piracicaba. São Paulo, 63 p.
- BREDON, R.M. e C.R. HORRELL, 1961. The chemical composition and nutritive value of some common grasses in Uganda - I. General pattern of behaviour of grasses. Trop. Agriculture, Trinidad, 38: 297-304.
- BREDON, R.M. e C.R. HORRELL. 1962. The chemical composition and nutritive value of some common grasses in Uganda - II. The comparison of chemical composition and nutritive values of grasses throughout the year, with special reference to the later stages of growth Trop. Agriculture, Trinidad, 39: 13-17.
- BRESSANI, R., R. JARQUIN e L. G. ELIAS. 1958. Composición química y digestibilidad de siete plantas forrajeras em Guatemala. Turrialba, Costa Rica. 8: 117-122.
- BROWN, R.H., R.E. BLASER e J.P. FONTENOT. 1968. Effect of spring harvest date on nutritive value of orchardgrass and timothy. J. Animal Sci. 27: 562-567.

- BULLER, R.E., H.D. STEENMEIJER, L.R. QUINN e S. HRONOVICH. 1972. Comportamento de gramíneas perenes recentemente introduzidas no Brasil Central. Pesq. Agropec. Bras. Ser. Zootec. 7: 63-66.
- BUTTERWORTH, M.H. 1963. Digestibility trials on forages in Trinidad and their use in the prediction of nutritive value. J. Agric. Sci., Camb. 60: 341-346.
- BUTTERWORTH, M.H. 1967. The digestibility of tropical grasses. Nutr. Abstr. Rev. 37: 349-351.
- CENTRO DE AGRICULTURA TROPICAL DA UNIVERSIDADE DA FLÓRIDA 1970. Projeto sobre composição de alimentos. Publ. Univ. da Flórida, Gainesville, U.S.A.
- COMISSÃO DE SOLOS. 1960. Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado de S. Paulo. Bol. nº 12 da Ser. Nac. Pesq. Agron., M.A. CNEPA. Rio de Janeiro p. 241-245.
- COOPER, J.P. 1970. Potential production and energy conversion in temperate and tropical grasses. Review article. Herb. Abstr. 40: 1-15.
- COOPER, J.P., J.M.A. TILLEY, W.F. RAYMOND e R.A. TERRY. 1962. Selection for digestibility in herbage grasses. Nature, Lond. 195: 1276-1277.
- COOPER, J.P. e N.M. TAINTON. 1968. Light and temperature requirements for the growth of tropical and temperate grasses. Review article. Herb. Abstr. 38: 167-176.
- CORSI, M. 1972. Estudo da produtividade e do valor nutritivo do capim elefante (Pennisetum purpureum, Schum) variedade Napier. Tese de doutoramento apresentada à E.S.A. "Luiz de Queiroz". Piracicaba-S.P. 139 p.

- COWARD-LORD, J., J.A. ARROYO-AGUILU e O.G. MOLINARI, 1974a. Fibrous carbohydrate fractions and 10 tropical forage grasses. J. Agr. Univ. Porto Rico. 58:293-304.
- COWARD-LORD, J., J.A. ARROYO-AGUILU e O.G. MOLINARI, 1974b. Proximate nutrient composition of 10 tropical forage grasses. J. Agr. Univ. Porto Rico. 58:305-311.
- CRAMPTON, E.W., E. DOWEFER e L.E. LLOYD. 1960. A Nutritive value index for forages. J. Animal Sci. 19:538-544.
- CRAMPTON, E.W., J.A. CAMPBELL e E.H. LANGE. 1940. The relative ability of steers and rabbits, to digest pasture herbage. Scientific Agriculture. 20:504-509.
- CRAMPTON, E.W. e L.A. MAYNARD. 1938. The relation of cellulose and lignina content to the nutritive value of animal feeds. J. Nutr. 15:383-395.
- DA SILVA, D.J., J.H. CONRAD e J. CAMPO. 1965. Digestibilidade de "in vitro" de algumas forrageiras tropicais. Anais do IX Congr. Int. de Pastagens, S. Paulo, Brasil. 1:895-897.
- DA SILVA, J.F. e J.A. GOMIDE. 1967. Efeito do estágio de maturação sobre o conjunto de três gramíneas tropicais. Rev. Ceres, Viçosa, MG. 13:255-275.
- de FARIA, V.P. 1968. Effect of maturity on composition and digestibility of a bird resistant grain sorghum. M.S. Thesis, Ohio State University, Ohio, U.S.A. 78 p.
- de FARIA, V.P. 1971. Efeito da maturidade da planta e diferentes tratamentos sobre a ensilagem do capim elefante (Penisetum purpureum, variedade Napier. Tese de doutoramento apresentada à E.S.A. "Luiz de Queiroz". Piracicaba, São Paulo. 78 p.

- de FARIA, V.P. 1975. Técnicas de produção de feno. In: Anais do 2º Simpósio sobre Manejo da Pastagem. Ed. Aristeu M. Peixoto, José C. de Moura, Rubens da S. Furlan, Vidal P. de Faria. Associação dos Engenheiros Agrônomos de S. Paulo p. 229-230.
- DEINUM, B. 1966. Influence of some climatological factors on the chemical composition and feeding value of herbage. Proc. X Int. Grassld. Congr. Helsinki, Finland. p. 415-418.
- DEINUM, B., A.J.H. VAN ES e P.J. VAN SOEST. 1968. Climate, nitrogen and grass. II. The influence of light intensity, temperature and nitrogen on vivo digestibility of grass and the prediction of these effects some chemical procedures. Neth. J. Agric. Sci. 16:217-223.
- DEPARTAMENTO DE FÍSICA E METEOROLOGIA DA E.S.A. "LUIZ DE QUEIROZ" - USP. 1973. Análise dos dados meteorológicos de Piracicaba, SP, de 1917 a 1970. Boletim Técnico Científico nº 36. Piracicaba - S. Paulo.
- FONSECA, J.B., J. CAMPOS e J.H. CONRAD. 1965. Estudos de digestibilidade de plantas tropicais pelo processo convencional. Anais do IX Congr. Int. de Pastagens. S. Paulo, Brasil. 1: 807-808.
- FRENCH, M.H. 1957. Nutritional value of tropical grasses and fodders. Review article. Herb. Abstr. 27:1-9.
- FRENCH, M.H. e C.F. CHICO. 1960. Estudio de la digestibilidad de los pastos en Venezuela III. Valor nutritivo de los pastos "elefante", "Guinea" y "Pará", durante la estación seca. Agronomia Trop., Venezuela. 10:47-55.
- GHELFI FILHO, H. 1972. Efeito da irrigação sobre a produtividade do capim elefante (Pennisetum purpureum, Schum) variedade Napier. Tese de doutoramento apresentada à E. S. A. "Luiz de Queiroz", Piracicaba. São Paulo. 77 p.

- GINGRICH, J. C. 1964. Relationship of soil temperature water soluble phosphorus in applied fertilizer and method of placement to growth of winter wheat. Agron. J. 56: 529-532.
- GOMIDE, J.A., C.H. NOLLER., G.O. MOTT., J.H. CONRAD e D.L. HILL. 1969. Effect of plant age and nitrogen fertilizer on the chemical composition and in vitro cellulose digestibility of tropical grasses. Agron. J. 61: 116-119.
- GRIEVE, C.M. e D.F. OSBOURN. 1965. The nutritional value of some tropical grasses. J. Agric. Sci., Camb. 65: 411-417.
- GROF, B. 1968. Viability of seed of Brachiaria decumbens Qd. J. Agric. Animal Sci. 25: 149-152.
- HARLAN, J.R. 1970. Cynodon species and their value for grazing and hay. Review article. Herb. Abstr. 40: 233-238.
- HILLIARD, J.H. 1975. Eragrostis curvula. Influence of low temperatures on starch accumulation amylolytic activity, and growth. Crop. Sci. 15: 293-294.
- HILLIARD, J. H. e S.H. WEST. 1970. Starch accumulation associated with growth reduction at low temperatures in a tropical grass. Science. 168: 494-496.
- HOLM, J. 1974. The yields of some tropical fodder plants from northern Thailand. Thai Journal of Agricultural Science (1972) 5: 227-236. In: Herb. Abstr. 44: 665.
- HOLM, J. 1975. Nutritive value of hay from tropical grasses cut at different growth stages 2. Investigation on digestibility of hay. Wirtschftseigene Futter 1972. 18: 246-252. In: Herb. Abstr. 45: 492.

- HUSS, D.L., V.G. COBOS e E.L.V. AGUIRRE. 1971/1972. Determinacion de la distancia de siembra, production de forage e analises proximal del zacate estrela de Africa (*Cynodon plectostachyus*, Pilger). XII. Informe de Investigacion. Division de Ciencias Agropecuarias e Maritimas. Instituto Tecnológico de Monterrey. p. 106.
- HUTTON, E.M. 1970. Tropical pastures. Advances in Agronomy. 22: 1-73.
- INGALLS, J. B., J.W. THOMAS e M.B. TESAR. 1965. Comparison of responses to various forages by sheep, rabbits and heifers. J. Animal Sci. 24: 1165-1168.
- JOHNSON, W., J. GUERREIRO e D. PEZO. 1973. Cell-wall constituents and in vitro digestibility of Napier grass (*Pennisetum purpureum*, Schum). J. Animal Sci. 37: 1255-1261.
- JUKO, C.D. e R.M. BREDON. 1961. The chemical composition of leaves and whole plant as an indicator of the range of available nutrients for selective grazing by cattle. Trop. Agriculture, Trinidad, 38: 175-187.
- KARBASSI, P., L.A. GARRARD e S.H. WEST. 1972. Amylolytic activity in leaves of a tropical and temperate grass. Crop Sci. 12: 58-60.
- KENDALL, W.A. e R.T. SHERWOOD. 1975. Palatability of leaves of tall fescue and reed canarygrass and of some of their alkaloids to meadow voles. Agron. J. 67: 667-671.
- KEYS, J.E. e J.P. VAN SOEST, 1970. Digestibility of forages the meadow vole (*Microtis pennsylvanicus*). J. Dairy Sci. 53: 1502-1508.
- KOK, E.A., B.M. ANDRADE e L.B. MACHADO. 1942. O capim de Rhodes. (*Chloris gayana*, Kunth). B. Industr. anim., S.P. 5: 39-53.

- KOK, E.A., L.B. MACHADO e G.L. BOCHA. 1946. Valor nutritivo de plantas forrageiras. B. Industr. anim., S.P. 8: 18-44.
- KRAMER, P.J. Plant and soil water relationship. Ed. McGraw-Hill Book Company Inc. London p. 212-244.
- KUNELIUS, H.T., L.B. McLEOD e F. W. CALDER. 1974. Effects of cutting management on yields, digestibility, crude protein and persistence of timothy, bromegrass and orchardgrass. - Can. J. Plant. Sci. 54: 55-64.
- KYNEUR, G.W. 1966. Seasonal productivity of some pure grass and mixed grass/glycine swards in a tropical highland environment. Qd. J. Agric. Animal Sci. 23: 1-14.
- LANGER, R.H. M. 1963. Tillering in herbage grasses. Review article. Herb. Abstr. 33: 141-148,
- LANGER, R.H.M. 1972. How grasses grow. Studies in biology n° 34. William Clowers and Sons Ltd. London, 60 p.
- LAREDO, M.A. e D.J. MINSON. 1973. The voluntary intake, digestibility, and retention time by sheep of leaf and stem fractions of five grass. Aust. J. Agric. Res. 24: 875-888.
- LEVITT, J. 1972. Responses of plants to environmental stress. Academic Press. Inc. London. p. 33.
- LOPEZ, J., P.J.Q. PRESTER e E. MAGALHÃES. 1965. A curva de crescimento e a composição em carboidratos solúveis estruturais, lignina e proteína e a digestibilidade em cornicho. Anais do IX Cong. Int. de Pastagens. S. Paulo Brasil. 1: 851-857.
- MACRAE, J.C., D.R. CAMPBELL e J. EADIE. 1975. Changes in the biochemical composition of herbage upon freezing and thawing. J. Agric. Sci. Camb. 84: 125-131.

- MALAVOLTA, E., H.P. HAAG, F.A.F. DE MELO e M.O.C. BRASIL SOBRINHO. 1974. Nutrição mineral e adubação de plantas cultivadas. Ed. Pioneira, S. Paulo. Brasil. p. 588.
- MELLIN, T.N., B.R. POULTON e M.J. ANDERSON. 1962. Nutritive value of timothy hay as affected by date of harvest. J. Animal Sci. 21: 123-126.
- MELOTTI, L. e J.V.S. PEDREIRA. 1970/1971. Determinação do valor nutritivo dos capins elefante Napier (Pennisetum purpureum, Schum) e Guatemala (Tripsacum laxum, Nash) em 2 estádios de maturação, através de ensaio de digestibilidade (aparente) com carneiros. B. Industr. Anim. S.P. 27/28: 207-222.
- MICHELL, P.J. 1974. Grass energy levels in regrowths of six pasture species, and relations with digestibility and chemical composition. Aust. J. Agric. and Animal Husbandry, 14: 33-37.
- MILFORD, R. 1960. Nutritional value of subtropical pasture species under Australian conditions. Proc. VIII Int. Grassld. Congr. Berkshire. England. p. 474-479.
- MILFORD, R. e D.J. MINSON. 1965. Intake of tropical pasture species. Anais do IX Cong. Int. de Pastagens, S. Paulo. Brasil. 1: 815-822.
- MILFORD, R. e D.J. MINSON, 1966. The feeding value of tropical pastures. In: Davies, W, e C.L. SKIDMORE. Tropical Pastures, Faber and Faber, London. p. 107-109.
- MINSON, D.J., C.E. HARRIS, W.F. RAYMOND e R. MILFORD. 1964. The digestibility and voluntary intake of S 22 and H.1 ryegrass, S 170 tall fescue, S 48 timothy, S 215 meadow fescue and germinal cocks foot. J. Brit. Grassld. Soc. 19: 298-305.

- MINSON, D.J. e M.N. McLEOD. 1970. The digestibility of temperate and tropical grasses. Proc. XI. Int. Grassld. Congr. Queensland, Austrália. p. 719-722.
- MINSON, D.J., W.F. RAYMOND e C.E. HARRIS. 1960. Studies in the digestibility of herbage. VIII. The digestibility of S 37 cocks foot, S 23 ryegrass and S 24 ryegrass. J. Brit. Grassld. Soc. 15: 174-180.
- MORRISON, F.B. 1966. Alimentos e alimentação dos animais domésticos (Versão portuguesa) 2ª Ed. Editora Melhoramentos, S. Paulo, Brasil, p. 13.
- MOWAT, D. N., R.S. FULKERSON, W.E. TOSSEL e J.E. WINCH. 1965. The in vitro dry matter digestibility of several species and varieties and their plants parts with advancing stages of maturity. Anais do IX Cong. Int. de Pastagens, S. Paulo, Brasil, 1: 801-806.
- MURDOC, F.R., A.S. HODGSON e J.R. HARRIS. 1961. Relationships of date of cutting stage of maturity and digestibility of orchardgrass. J. Dairy Sci. 44: 1943-1945.
- NASCIMENTO, D. e J.S. PINHEIRO. 1975a. Valor nutritivo do capim jaraguá em diferentes idades. Rev. da Soc. Bras. Zoot. 4: 101-113.
- NASCIMENTO, D. e J.S. PINHEIRO. 1975b. Desenvolvimento vegetativo do capim jaraguá. Rev. Soc. Bras. Zoot. 4: 147-157.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 1966. Sub-committee on rabbit nutrition. Nutrient requirements of rabbits. 2 ed. Washington, National Academy of Sciences. (Nutrient requirements of domestic animals, 9. NAS. Publication 1194).

- OSBOURN, D.F., D.J. THOMSON e R.A. TERRY. 1966. The relationship between voluntary intake and digestibility of forage crops, using sheep. Proc. X Int. Grassld. Congr. Helsinki, Finland, p. 363-367.
- OTERO, J.R. 1961. Informações sobre algumas plantas forrageiras. S.D., nº 11, 2ª Ed., S.I.A. do Min. da Agric., Rio de Janeiro. p. 35-39.
- OYENUGA, V.A. e F.O. OLUBAJO. 1975. Pasture productivity in Nigeria II. Voluntary intake and herbage digestibility. J. Agric. Sci. Camb. 85: 337-343.
- PEDREIRA, J.V.S. 1972. Crescimento estacional dos capins colonião (Panicum maximum, Jacq) Gordura (Melinis minutiflora, Paul de Beauv), Jaraguá (Hyparrhenia rufa, (Ness) Stapf) e Pangola de Taiwan A-24 (Digitaria pentzii, Stent). Tese de doutoramento apresentada à E.S.A. "Luiz de Queiroz" Piracicaba - S. Paulo, 117 p.
- PEDREIRA, J.V.S. e C. BOIN. 1969. Estudo de crescimento do capim elefante, variedade Napier (Pennisetum purpureum, Schum). B. Industr. Anim. S.P. 26: 263-273.
- PEREIRA, C.A., F.P. LIMA, C.F. FRANCO, H.J. SARTINI, J.C. WERNER e J.C. MOURA. 1973. Normas para manejo de pastagens. Coordenação de Assistência Técnica Integral. C.A.T.I. Campinas, S. Paulo. p. 15-16.
- PIMENTEL GOMES, F. 1970. Curso de Estatística Experimental. (4ª edição), E.S.A. "Luiz de Queiroz", Piracicaba, S.P. 430 p.
- PLUT, D.L. e L. MELLOTTI 1965/66. Estudo dos teores de lignina e de outros componentes químicos nos capins jaraguá e gordura. B. Industr. Anim., S.P. 23: 169-174.

- PROSPERO, A.O. 1972. Variação estacional da composição química bromatológica, do teor de macro nutrientes minerais e da digestibilidade "in vitro" do capim elefante (Pennisetum purpureum, Schum) variedade Napier. Anais da E.S.A. "Luiz de Queiroz". 29: 81-93.
- RANZANI, G., O. FREIRE e T. KINGO. 1966. Carta de solos do município de Piracicaba. Centro de Estudos do Solo da E. S.A. "Luiz de Queiroz". Piracicaba, S. Paulo. Mimeografado, 85 p.
- RAYMOND, W. F. 1969. The nutritive value of forage crop. Advances in Agronomy. 21: 1-108.
- RAYMOND, W.F., G. SHEPPERSON e R. WALTHAM. 1972. Forage conservation and feeding. Farming Press Ltd. London, p. 35.
- REID, J.T., W.K. KENNEDY, K.L. TURK, S.T. SLACK, G.W. TRIMBERGER e R.P. MURPHY. 1959. Symposium on forage evaluation. I What is forage quality from the animal standpoint. Agron. J. 51: 213-216.
- REID, R.L., A.J. POST, F.J. OLSEN e J.S. MUGERWA. 1973. Studies on the nutritional quality of grasses and legumes in Uganda. I. Application of in vitro digestibility techniques to species and stage of growth effects. Trop. Agriculture, Trinidad, 50: 1-15.
- REID, R.L. e G.A. JUNG. 1965. Factors affecting the intake and palatability of forages for sheep. Anais do IX Cong. Int. de Pastagens. S. Paulo, Brasil. 1: 863-869.
- RICHARDS, C.R., G.F.W. HAEWLEIN, J.D. CONNOLLY e M.C. CALHOUN. 1960. Use of the rabbit in predicatint forage digestion by ruminants. J. Dairy Sci. 43: 866 (Abstract).

- RICHARDS, C.R., G.F.W. HAEWLEIN J.D. CONNOLLY e M.C. CA  
LHOUN. 1962. Forage digestion by rabbits compared to crü  
de fiber, methoxyl and crude protein contents as indica  
tors of digestion by ruminants. J. Animal Sci. 21: 73-77.
- RODEL, M.G.W. 1970. Herbage yields of five grasses and their  
alulity to with stand intensive grazing. (Proc. XI Int.  
Grassld. Congr. Queensland, Australia. p. 618-621.
- ROE, R. e B.E. MOTTERSHEAD. 1962. Palatability of Phalaris  
arundinacea L. Nature, Lond. 193: 255-256.
- SEN, K.M. e G.L. MABEY. 1965. The chemical composition of so  
me indigenous grasses of coastal savana of ghama at  
different stages of growth. Anais do IX Cong. Int. de Paş  
tagens. S. Paulo, Brasil. 1: 763-771.
- SERRÃO, E.A.S e M. SIMÃO NETO. 1971. Informações sobre duas  
espécies de gramíneas do genero Brachiaria na Amazonia: B.  
decumbens, Stapf e B. ruziziensis, Germain et Everard. Ins  
tituto de Pesquisa e experimentação agropecuária do Norte.  
Belém, Pará, Brasil. 2:1-31.
- SILVEIRA, A.C. 1971. Efeito da maturidade sobre a composição  
em fibra, celulose, lignina e sílica e digestibilidade "in  
vitro" do capim Napier (Pennisetum purpureum, Schum) e so  
ja perene (Glycine wightii). Tese de doutoramento apresen  
tada à E.S.A. "Luiz de Queiroz". Piracicaba, S. Paulo 99  
p.
- SMITH, C.A. 1970. The feeding value of tropical grass pas-  
tures evaluated by cattle weight gains. Proc. XI Int.  
Grassld. Congr. Queensland, Australia, p. 839-841.
- STOBBS, T.H. 1975. Factors limiting the nutritional value of  
grazed tropical pastures for beef and milk production. Trop.  
grasslands. 9: 141-150.

- SUTTON, S.H. 1969. Effect of low soil temperature on phosphate nutrition of plant. A review. J. Sci. Fd. Agric., 20: 1-3.
- TARDIN, A.C., C.H. CALLES e J.A. GOMIDE. 1971. Desenvolvimento vegetativo do capim guatemala. Experimentiae, Viçosa, MG, 12: 1:31.
- TESSEMA, S. 1972. Nutritional value of some tropical grass: species compared to some temperate grass species. Ph. D. Tesis Cornell Univ. U.S.A. 179 p.
- TOSI, H. 1972. Efeito da adição de níveis crescentes de melão na ensilagem de capim elefante (Pennisetum purpureum, Schum) variedade Napier. Tese de Mestrado apresentada à E.S.A. "Luiz de Queiroz". Piracicaba, São Paulo, 87 p.
- TOSI, H. 1973. Conservação de forragem como consequência do manejo. In: Anais do 1º Simpósio sobre manejo da Pastagem. Ed. V.P. de FARIA e J.C. MOURA. Associação dos Engenheiros Agrônomos de S. Paulo. S. Paulo, p. 128-131.
- VAN SOEST, P.J. 1965. Symposium on factors influencing the voluntary intake of herbage by ruminants: voluntary intake in relation to chemical composition and digestibility. J. Animal Sci. 24: 834-843.
- VAN SOEST, P. J. 1975. Physicochemical aspects of fibre quality. In: Agriculture group Symposium. The nutritive value of plant fibre. J. Sci. Fd. Agric., 26: 1433. (Abstract).
- VAN SOEST, P.J. e L.A. MOORE, 1965. New chemical methods for analysis for forages for the purpose of predicting nutritive value. Anais do IX Cong. Int. de Pastagens, São Paulo, 1: 783-789.

- VICENTE-CHANDLER, J. 1973. Intensive grassland management in Puerto Rico. Rev. da Soc. Bras. Zoot. 2: 173-215.
- VIEIRA, J.M. 1974. Espaçamento e densidade de sementeira de Brachiaria decumbens Stapf. para formação de pastagens. Te se de mestrado apresentada à E.S.A. "Luiz de Queiroz". Pi racicaba, S. Paulo, 106 p.
- WERNER, J.C. 1970/71. Estudo de épocas de adubação nitrogena da em capim colônia (Panicum maximum Jacq) para aumento de produção de forragem na seca. B. Industr. Anim. S.P. 27/28: 361-367.
- WERNER, J.C. e H.P. HAAG. 1972. Estudos sobre a nutrição mi neral de alguns capins tropicais. B. Industr. Anim. S.P. 29: 191-245.
- WEST, S.H. 1970. Biochemical mechanism of photosynthesis and growth depression in Digitaria decumbens when exposed to low temperatures. Proc. XI Int. Grassld. Cong. Queensland, Austrália. p. 514-517.
- WHEELER, J.L. 1968. Major problems in winter grazing. Re view article. Herb. Abstr. 38: 11-18.
- WHYTE, R.O., T.R.G. MOIR e J.P. COOPER. 1962. Grasses in A griculture. Food and Agriculture of the United Nation RO ME, p. 152-153; 318, 328.
- WILSON, J.R. e K.P. HAYDOCK. 1971. The comparative response of tropical and temperate grasses to varying levels of ni trogen and phosphorus nutrition. Aust. J. Agric. Res. 22: 573-587.
- WILSON, R.K. e R.B. McCARRICK. 1966. Apparent dry-matter di gestibility, voluntary food-intake and yields of dry mat ter of mixed senards, conserved as artificially dried grass and tetrapod hay, at progressive stages of maturity. Proc. X Int. Grassld Congr. Helsinki, Finland. p. 371-379.

ZINSLY, C.F. 1972. Eficiência do coelho comparada à do car  
neiro na determinação da digestibilidade de nutrientes de  
algumas leguminosas forrageiras. Tese de doutoramento a  
presentada à E.S.A. "Luiz de Queiroz". Piracicaba, S. Pau  
lo, 84 p.

## 9. APÊNDICE

QUADRO 1. Composição química dos fenos com base na matéria seca.

BLOCOS	B. decumbens		C. plectostachyus		C. gayana		
	45*	90*	45*	90*	45*	90*	
		135*		135*		135*	
			<u>% DE MATÉRIA SECA</u>				
I	89,33	88,78	88,18	90,39	90,22	89,93	
II	85,69	89,01	87,51	90,28	89,25	89,55	
III	89,30	89,41	87,82	90,30	89,69	89,90	
IV	86,24	89,48	87,84	90,36	88,53	90,11	
			<u>% DE PROTEÍNA</u>				
I	10,19	4,92	10,91	5,81	5,13	4,86	
II	11,23	5,90	12,50	5,81	5,59	4,88	
III	10,15	6,35	10,95	6,29	5,47	5,35	
IV	12,17	5,38	12,45	4,84	5,27	4,85	
			<u>% DE FIBRA</u>				
I	28,49	32,19	27,63	31,57	32,97	39,91	
II	27,38	30,58	28,46	31,79	34,02	32,18	
III	29,75	30,92	28,53	31,86	32,78	32,97	
IV	28,37	32,62	29,09	32,03	33,22	32,55	
			<u>% DE EXTRATO ETÉREO</u>				
I	2,70	2,74	1,88	2,29	2,01	2,25	
II	2,18	2,56	2,03	2,34	2,26	2,12	
III	2,64	2,45	1,99	2,40	2,06	2,16	
IV	2,25	2,65	2,08	2,30	2,06	2,39	
			(C.ontinua)				
			2,73	2,45	2,73	2,25	
			2,45	2,95	2,45	2,09	
			2,95	2,36	2,95	2,49	
			2,36		2,36	2,49	

\* dias de crescimento vegetativo

QUADRO 1. Continuação

BLOCOS	B. decumbens		C. plectostachyus		C. gayana		
	45*	90*	45*	90*	45*	90*	
		135*		135*		135*	
			% DE EXTRATIVOS NÃO NITROGENADOS				
I	48,78	52,40	51,50	52,33	51,51	51,33	
II	49,22	52,67	47,29	51,82	50,28	51,61	
III	47,80	51,76	49,18	51,31	52,00	50,81	
IV	47,01	50,97	47,23	52,34	51,20	51,48	
			% DE CINZA				
I	9,84	7,75	8,04	8,00	8,38	8,65	
II	9,99	8,29	9,72	8,24	7,85	9,21	
III	9,66	8,52	9,35	8,14	7,69	8,66	
IV	10,20	8,38	9,15	8,49	8,25	8,73	
			% MATÉRIA ORGÂNICA				
I	90,16	92,25	91,96	92,00	91,62	91,35	
II	90,01	91,71	90,28	91,76	92,15	90,79	
III	90,34	91,48	90,65	91,86	92,31	91,34	
IV	89,80	91,62	90,85	91,51	91,75	91,27	
			% DE CELULOSE				
I	29,21	35,69	31,31	34,12	33,99	36,13	
II	29,77	33,51	30,60	34,22	33,65	35,24	
III	29,54	35,64	30,69	31,70	34,56	35,71	
IV	29,06	34,26	30,61	32,35	34,07	35,01	

\* dias de crescimento vegetativo

QUADRO 2. Composição química das fezes com base na matéria seca

BLOCOS	B. decumbens			C. plectotachyus			C. gayana		
	45*	90*	135*	45*	90*	135*	45*	90*	135*
I	52,46	54,10	58,68	45,07	52,87	54,32	43,42	57,97	50,96
II	52,38	47,47	51,51	40,81	50,75	49,34	50,29	56,22	54,96
III	49,58	50,21	56,87	41,93	42,22	46,60	50,44	52,32	55,46
IV	50,81	52,55	55,80	44,76	48,64	54,07	49,73	54,74	59,02
				% DE MATÉRIA SECA					
I	7,01	5,72	5,04	4,69	3,82	5,00	6,90	5,74	6,07
II	6,55	6,67	5,08	6,10	4,32	3,75	5,60	4,31	4,65
III	8,81	7,63	5,22	7,02	3,80	4,78	7,36	4,27	4,86
IV	6,56	4,79	5,33	4,67	4,76	4,86	3,74	4,32	5,09
				% DE PROTEÍNA					
I	35,84	37,39	36,58	34,84	35,92	35,33	36,25	38,86	36,01
II	35,72	33,41	37,24	35,64	34,51	37,11	36,71	38,20	41,56
III	34,17	38,76	36,87	34,18	34,35	36,12	35,52	39,11	37,29
IV	34,06	36,70	37,30	34,60	34,57	37,32	35,97	37,63	38,93
				% DE FIBRA					
I	2,69	1,67	2,13	1,23	1,10	1,39	2,46	1,28	1,67
II	2,28	1,82	1,93	1,50	1,18	1,24	1,81	1,43	1,50
III	2,93	1,58	1,96	1,44	1,50	1,41	2,60	1,31	1,60
IV	2,58	1,64	1,89	1,37	1,13	1,21	2,00	1,50	1,62

(Continua)

\* fezes provenientes de plantas colhidas com 45, 90 e 135 dias de crescimento vegetativo.

QUADRO 2. Continuação

BLOCOS	B. decumbens			C. plectostachyus			C. gayana		
	45*	90*	135*	45*	90*	135*	45*	90*	135*
	44,69	48,40	47,50	51,91	52,75	50,82	45,76	46,69	48,38
I	46,22	49,77	48,43	49,91	52,95	51,45	47,29	48,09	44,92
II	43,85	46,13	47,60	48,72	52,88	49,68	45,29	47,61	48,20
III	47,33	49,56	46,36	52,54	52,92	49,88	49,70	48,11	45,70
IV									
	9,77	6,82	8,75	7,12	6,41	7,46	8,63	7,43	7,87
I	9,23	8,33	7,32	6,85	7,72	6,45	8,59	7,97	7,37
II	10,24	5,90	8,35	8,64	7,47	8,01	9,23	7,70	8,05
III	9,47	7,31	9,12	6,82	6,62	6,73	8,59	8,44	8,66
IV									
	90,23	93,18	91,25	92,88	93,59	92,54	9,137	92,57	92,13
I	90,77	91,67	92,68	93,15	92,28	93,55	91,41	92,03	92,63
II	89,76	94,10	91,65	91,36	92,53	91,99	90,77	92,30	91,95
III	90,53	92,69	90,88	93,18	93,38	93,37	91,41	91,56	91,34
IV									
	36,37	42,36	38,37	36,45	40,31	36,97	38,12	40,38	37,52
I	38,08	39,33	38,31	38,05	38,91	37,76	39,94	40,91	39,93
II	35,51	40,69	38,67	36,53	37,67	37,75	36,66	40,37	38,44
III	36,65	41,45	37,39	38,38	38,87	37,52	39,36	39,95	38,86
IV									

\* fezes provenientes de plantas colhidas com 45, 90 e 135 dias de crescimento vegetativo.



QUADRO 4. Coeficientes de digestibilidade dos fenos e N.D.T.

BLOCOS	B. decumbens			C. plectostachyus			C. gayana			
	45*	90*	135*	45*	90*	135*	45*	90*	135*	
I	48,61	31,06	32,95	30,09	27,26	17,52	31,05	27,25	16,01	
II	43,46	36,69	33,65	33,38	26,24	23,00	28,76	22,65	17,83	
III	50,14	33,34	38,66	30,61	36,63	21,32	29,89	22,40	23,69	
IV	44,55	45,20	30,46	32,54	25,07	19,22	27,40	27,79	16,73	
				MATÉRIA SECA						
I	48,57	30,37	32,98	29,39	26,00	16,69	30,21	26,28	16,20	
II	42,98	36,72	32,58	31,26	25,82	21,83	27,90	21,59	17,35	
III	50,45	31,40	38,46	30,07	36,16	21,60	29,33	21,58	23,32	
IV	44,10	44,56	30,78	30,80	23,54	17,88	26,20	27,56	16,66	
				PROTEÍNA BRUTA						
I	64,65	19,85	32,28	69,95	52,17	19,61	58,01	14,07	4,53	
II	60,02	28,43	37,11	67,49	45,16		64,02	31,68	19,90	
III	56,72	19,90	37,95	55,51	61,72		51,73	38,07	23,85	
IV	70,11	51,21	22,94	75,78	26,31		76,35	35,68	15,57	
				FIBRA BRUTA						
I	35,35	19,93	23,69	11,98	17,24	11,61	22,23	14,10	9,93	
II	26,24	30,83	23,50	16,57	19,93	16,01	1,61	8,18	5,09	
III	42,73	16,44	28,72	16,87	31,67	13,30	18,59	7,95	14,98	
IV	33,43	38,34	20,85	19,76	19,13	9,25	13,42	16,52	4,46	

\* dias de crescimento vegetativo

(Continua)

QUADRO 4. Continuação

BLOCOS	B. decumbens			C. plectostachyus			C. gayanaea		
	45*	90*	135*	45*	90*	135*	45*	90*	135*
				<u>EXTRATO ETÉREO</u>					
I	48,80	57,90	47,10	54,26	65,06	42,97	37,87	58,61	40,06
II	40,86	54,99	51,31	50,77	62,80	57,75	47,37	47,83	41,03
III	44,67	57,01	58,97	49,79	60,39	46,14	38,21	52,94	50,96
IV	36,42	66,08	51,68	55,56	63,19	52,55	38,47	54,68	45,82
				<u>EXTRATIVOS NÃO NITROGENADOS</u>					
I	52,92	36,32	38,11	29,53	26,68	18,63	28,39	29,58	20,45
II	46,01	40,18	36,89	29,69	24,63	21,21	32,89	27,93	28,10
III	54,26	40,59	43,35	31,26	34,69	24,83	30,49	27,36	27,42
IV	44,17	46,72	36,79	24,96	24,24	21,30	21,44	32,52	23,62
				<u>CELULOSE</u>					
I	36,01	18,18	25,78	18,61	14,06	10,29	17,63	18,69	10,22
II	27,68	25,69	23,62	17,16	16,13	13,60	11,88	10,20	10,01
III	40,06	23,89	31,32	17,41	24,70	14,06	18,61	12,70	16,43
IV	30,07	33,70	24,63	95,42	9,97	11,04	8,73	17,60	8,69
				<u>NUTRIENTES DIGESTÍVEIS TOTAIS</u>					
I	45,43	29,99	31,69	28,44	25,78	16,37	28,55	23,47	16,12
II	39,01	35,44	31,40	29,51	25,01	21,75	26,65	20,86	19,14
III	47,06	30,49	37,30	28,49	35,03	21,12	27,69	21,14	22,72
IV	40,61	43,01	29,85	29,57	23,36	17,74	24,70	26,79	16,63

\* dias de crescimento vegetativo

QUADRO 5. Contrastes de espécies dentro de idades.

PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA				
FONTES DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Idades	2	25.269.747,06	12.634,873,53	68,06*
Espécies d. I <sub>1</sub>	2	244.038,17	112.019,09	0,66N.S.
[(E <sub>2</sub> + E <sub>3</sub> ) VS E <sub>1</sub> ] d. I <sub>2</sub>	1	4.788.266,67	4.788.266,67	25,75*
[E <sub>2</sub> VS E <sub>3</sub> ] d. I <sub>2</sub>	1	760,50	760,50	0,10N.S.
[(E <sub>1</sub> + E <sub>2</sub> ) VS E <sub>3</sub> ] d. I <sub>3</sub>	1	113.300,08	113.300,08	0,61N.S.
[E <sub>1</sub> VS E <sub>2</sub> ] d. I <sub>3</sub>	1	918.670,09	918.670,09	4,95*
Tratamentos	(8)	(31.334.808,56)	3.916.851,07	21,10*
Blocos	3	114.014,34		
Resíduo	24	4.455.145,66	185.651,07	
TOTAL	35	35.903.968,56		

CONSUMO DE MATÉRIA SECA EM GRAMAS POR UNIDADE DE TAMANHO METABÓLICO (g/kg W<sup>0,75</sup>)

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Idades	2	1.035,0	517,5	30,21*
[(E <sub>1</sub> + E <sub>3</sub> ) VS E <sub>2</sub> ] d. I <sub>1</sub>	1	541,0	541,0	31,58*
[E <sub>1</sub> VS E <sub>2</sub> ] d. I <sub>1</sub>	1	8,0	8,0	0,47N.S.
[(E <sub>1</sub> + E <sub>2</sub> ) VS E <sub>3</sub> ] d. I <sub>2</sub>	1	228,0	228,0	13,31*
[E <sub>1</sub> VS E <sub>2</sub> ] d. I <sub>2</sub>	1	5,0	5,0	0,29N.S.
[(E <sub>1</sub> + E <sub>3</sub> ) VS E <sub>2</sub> ] d. I <sub>3</sub>	1	1,0	1,0	0,06N.S.
[E <sub>2</sub> VS E <sub>3</sub> ] d. I <sub>3</sub>	1	200,0	200,0	11,68*
Tratamento	(8)	(2.018,0)	252,25	14,73*
Blocos	3	76,0		
Resíduo	24	411,0	17,13	
TOTAL	35	2.505,0		

d. = dentro  
 E<sub>1</sub> = Brachiaria  
 E<sub>2</sub> = Estrela  
 E<sub>3</sub> = Rhodes

I<sub>1</sub> = 45 dias de crescimento vegetativo  
 I<sub>2</sub> = 90 dias de crescimento vegetativo  
 I<sub>3</sub> = 135 dias de crescimento vegetativo

QUADRO 5. Continuação

DIGESTIBILIDADE DA MATÉRIA SECA				
FONTES DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Idades	2	810,18	405,09	30,50*
$[(E_2 + E_3) \text{ VS } E_1] \text{ d. } I_1$	1	702,01	702,01	52,86*
$[E_2 \text{ VS } E_3] \text{ d. } I_1$	1	11,33	11,33	0,85N.S.
$[(E_2 + E_3) \text{ VS } E_1] \text{ d. } I_2$	1	248,90	248,90	18,74*
$[E_2 \text{ VS } E_3] \text{ d. } I_2$	1	28,54	28,54	2,15N.S.
$[(E_2 + E_3) \text{ VS } E_1] \text{ d. } I_3$	1	561,83	561,83	42,31*
$[E_2 \text{ VS } E_3] \text{ d. } I_3$	1	0,44	0,44	0,44N.S.
Tratamentos	(8)	(2.368,56)	296,07	22,29*
Blocos	3	40,33		
Resíduo	24	318,80	13,28	
TOTAL	35	2.727,69		

DIGESTIBILIDADE DA MATÉRIA ORGÂNICA				
FONTES DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Idades	2	737,72	378,86	26,79*
$[(E_2 + E_3) \text{ VS } E_1] \text{ d. } I_1$	1	783,64	783,64	55,42*
$[E_2 \text{ VS } E_3] \text{ d. } I_1$	1	7,96	7,96	0,56N.S.
$[(E_2 + E_3) \text{ VS } E_1] \text{ d. } I_2$	1	250,72	250,72	17,73*
$[E_2 \text{ VS } E_3] \text{ d. } I_2$	1	26,31	26,31	1,86N.S.
$[(E_2 + E_3) \text{ VS } E_1] \text{ d. } I_3$	1	580,86	580,86	41,08*
$[E_2 \text{ VS } E_3] \text{ d. } I_3$	1	2,50	2,50	0,18N.S.
Tratamentos	(8)	(2.409,71)	301,21	21,30*
Blocos	3	47,13		
Resíduo	24	339,34	14,14	
TOTAL	35	2.796,18		

d = dentro  
 E<sub>1</sub> = Braquiária  
 E<sub>2</sub> = Estrela  
 E<sub>3</sub> = Rhodes  
 I<sub>1</sub> = 45 dias de crescimento vegetativo  
 I<sub>2</sub> = 90 dias de crescimento vegetativo  
 I<sub>3</sub> = 135 dias de crescimento vegetativo

QUADRO 5. Continuação

DIGESTIBILIDADE APARENTE DA PROTEÍNA BRUTA				
FONTES DE VARIAÇÃO	G.L.	S.M.	Q.M.	F
Idades	2	9.298,69	4.649,35	39,49*
Especies D. I <sub>1</sub>	2	53,79	26,90	0,23N.S.
[(E <sub>1</sub> + E <sub>3</sub> ) VS E <sub>2</sub> ] d.E <sub>2</sub>	1	724,12	724,12	6,15*
[ E <sub>1</sub> VS E <sub>3</sub> ] d.E <sub>2</sub>	1	0,01	0,01	
[(E <sub>1</sub> + E <sub>3</sub> ) VS E <sub>2</sub> ] d.E <sub>3</sub>	1	127,28	127,28	1,08N.S.
[ E <sub>1</sub> VS E <sub>3</sub> ] d.E <sub>3</sub>	1	551,62	551,62	4,69*
Tratamentos	(8)	(10.755,51)	1.344,44	11,42*
Blocos	3	320,41		
Resíduo	24	2.825,48	117,73	

DIGESTIBILIDADE DA CELULOSE				
FONTES DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Idades	2	148,78	74,39	4,37*
[(E <sub>2</sub> + E <sub>3</sub> ) VS E <sub>1</sub> ] d.I <sub>1</sub>	1	842,42	842,42	49,47*
[ E <sub>2</sub> VS E <sub>3</sub> ] d. I <sub>1</sub>	1	17,26	17,26	1,01N.S.
[(E <sub>2</sub> + E <sub>3</sub> ) VS E <sub>1</sub> ] d.I <sub>2</sub>	1	259,18	259,18	15,22*
[ E <sub>2</sub> VS E <sub>3</sub> ] d. I <sub>2</sub>	1	4,02	4,02	0,24N.S.
[(E <sub>2</sub> + E <sub>3</sub> ) VS E <sub>1</sub> ] d.I <sub>3</sub>	1	564,16	564,16	33,13*
[ E <sub>2</sub> VS E <sub>3</sub> ] d. I <sub>3</sub>	1	1,65	1,65	0,10N.S.
Tratamentos	(8)	(1.837,47)	229,68	13,49*
Blocos	3	127,40		
Resíduo	24	408,61	17,03	
TOTAL	35	2.373,48		

d = dentro  
 E<sub>1</sub> = Braquiária  
 E<sub>2</sub> = Estrela  
 E<sub>3</sub> = Rhodes

I<sub>1</sub> = 45 dias de crescimento vegetativo  
 I<sub>2</sub> = 90 dias de crescimento vegetativo  
 I<sub>3</sub> = 135 dias de crescimento vegetativo

QUADRO 5. Continuação

NUTRIENTES DIGESTÍVEIS TOTAIS

FONTES DE VARIAÇÃO		S.Q.	Q.M.	F
Idades	2	540,50	270,25	21,26*
$[(E_2 + E_3) \text{ VS } E_1] \text{ d. } I_1$	1	606,21	606,21	47,70*
$[E_2 \text{ VS } E_3] \text{ d. } I_1$	1	8,86	8,86	0,70N.S.
$[(E_1 + E_3) \text{ VS } E_2] \text{ d. } I_2$	1	6,86	6,86	0,54N.S.
$[E_1 \text{ VS } E_3] \text{ I}_2$	1	272,26	272,26	21,42*
$[(E_2 + E_3) \text{ VS } E_1] \text{ d. } I_3$	1	494,05	494,05	38,87*
$[E_2 \text{ VS } E_3] \text{ d. } I_3$	1	0,70	0,70	0,06N.S.
Tratamentos	(8)	(1.929,44)	241,18	18,98*
Blocos	3	42,93		
Resíduo	24	304,94	12,71	
TOTAL	35	2.277,31		

d = dentro                       $I_1$  = 45 dias de crescimento vegetativo  
 $E_1$  = Braquiária                 $I_2$  = 90 dias de crescimento vegetativo  
 $E_2$  = Estrela                     $I_3$  = 135 dias de crescimento vegetativo  
 $E_3$  = Rhodes

QUADRO 6. Contrastes de idades dentro de espécies

PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA				
FONTES DE VARIAÇÃO		S.Q.	Q.M.	F
Espécies	2	3.890.009,73	1.945.004,87	10,48*
[(I <sub>2</sub> + I <sub>3</sub> ) VS I <sub>1</sub> ] d.E <sub>1</sub>	1	4.914.151,00	4.914.151,00	26,47*
[I <sub>2</sub> VS I <sub>3</sub> ] d. E <sub>1</sub>	1	76.049,00	76.049,00	0,41N.S.
[(I <sub>2</sub> + I <sub>3</sub> ) VS I <sub>1</sub> ] d.E <sub>2</sub>	1	11.462.308,17	11.462.308,17	61,74*
[I <sub>2</sub> VS I <sub>3</sub> ] d. E <sub>2</sub>	1	418.612,50	418.612,50	2,25N.S.
[(I <sub>2</sub> + I <sub>3</sub> ) VS I <sub>1</sub> ] d.E <sub>3</sub>	1	8.484.704,17	8.484.704,17	45,70*
[I <sub>2</sub> VS I <sub>3</sub> ] d. E <sub>3</sub>	1	2.088.968,00	2.088.968,00	11,25*
Tratamentos	(8)	(31.334.808,56)	3.916.851,07	21,10*
Blocos	3	114.014,34		
Resíduo	24	4.455.145,66	185.651,07	
TOTAL	35	35.903.968,56		

CONSUMO DE MATÉRIA SECA EM GRAMAS/KG W<sup>0,75</sup>

CONSUMO DE MATÉRIA SECA EM GRAMAS/KG W <sup>0,75</sup>				
FONTES DE VARIAÇÃO		S.Q.	Q.M.	F
Espécies	2	678,17	339,09	19,78*
Idades d. E <sub>1</sub>	2	63,17	31,59	1,84N.S.
[(I <sub>2</sub> + I <sub>3</sub> ) VS I <sub>1</sub> ] d.E <sub>2</sub>	1	793,50	793,50	46,30*
[I <sub>2</sub> VS I <sub>3</sub> ] d. E <sub>2</sub>	1	12,50	12,50	0,73N.S.
[(I <sub>2</sub> + I <sub>3</sub> ) VS I <sub>1</sub> ] d.E <sub>3</sub>	1	468,17	468,17	27,31*
[I <sub>2</sub> VS I <sub>3</sub> ] d. E <sub>3</sub>	1	2,00	2,00	0,12N.S.
Tratamentos	(8)	(2.017,50)	252,19	14,71*
Blocos	3	76,11		
Resíduo	24	411,39	17,14	
TOTAL	35	2.505,00		

d = dentro  
 E<sub>1</sub> = Braquiária  
 E<sub>2</sub> = Estrela  
 E<sub>3</sub> = Rhodes

I<sub>1</sub> = 45 dias de crescimento vegetativo  
 I<sub>2</sub> = 90 dias de crescimento vegetativo  
 I<sub>3</sub> = 135 dias de crescimento vegetativo

## QUADRO 6. Continuação

## DIGESTIBILIDADE DA MATÉRIA SECA

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Espécies	2	1.492,06	746,03	56,18*
[(I <sub>2</sub> + I <sub>3</sub> ) VS I <sub>1</sub> ] d.E <sub>1</sub>	1	348,93	348,93	26,27*
[ I <sub>2</sub> VS I <sub>3</sub> ] d. E <sub>1</sub>	1	13,96	13,96	1,05N.S.
[(I <sub>1</sub> + I <sub>2</sub> ) VS I <sub>3</sub> ] d.E <sub>2</sub>	1	264,67	264,67	19,93*
[ I <sub>1</sub> VS I <sub>2</sub> ] d. E <sub>2</sub>	1	16,31	16,31	1,23N.S.
[(I <sub>1</sub> + I <sub>2</sub> ) VS I <sub>3</sub> ] d.E <sub>3</sub>	1	196,49	196,49	14,80*
[ I <sub>1</sub> VS I <sub>2</sub> ] d. E <sub>3</sub>	1	36,17	36,17	2,72N.S.
Tratamentos	(8)	(2.368,56)	296,07	22,29*
Blocos	3	40,33		
Resíduo	24	318,80	13,28	
TOTAL	35	2.729,69		

## DIGESTIBILIDADE DA MATÉRIA ORGÂNICA

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Espécies	2	1.568,37	784,19	55,46*
[(I <sub>2</sub> + I <sub>3</sub> ) VS I <sub>1</sub> ] d.E <sub>1</sub>	1	372,46	372,46	26,34*
[ I <sub>2</sub> VS I <sub>3</sub> ] d.E <sub>1</sub>	1	8,51	8,51	0,60N.S.
[(I <sub>1</sub> + I <sub>2</sub> ) VS I <sub>3</sub> ] d.E <sub>2</sub>	1	247,30	247,30	17,49*
[ I <sub>1</sub> VS I <sub>2</sub> ] d. E <sub>2</sub>	1	12,50	12,50	0,88N.S.
[(I <sub>1</sub> + I <sub>2</sub> ) VS I <sub>3</sub> ] d.E <sub>3</sub>	1	167,96	167,96	11,88*
[ I <sub>1</sub> VS I <sub>2</sub> ] d. E <sub>3</sub>	1	34,16	34,16	2,42N.S.
Tratamentos	(8)	(2.409,71)	301,21	21,30*
Blocos	3	47,13		
Resíduo	24	339,34	14,14	
TOTAL	35	2.796,18		

d = dentro  
 E<sub>1</sub> = Braquiária  
 E<sub>2</sub> = Estrela  
 E<sub>3</sub> = Rhodes

I<sub>1</sub> = 45 dias de crescimento vegetativo  
 I<sub>2</sub> = 90 dias de crescimento vegetativo  
 I<sub>3</sub> = 135 dias de crescimento vegetativo

QUADRO 6. Continuação

## DIGESTIBILIDADE DA PROTEÍNA

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Espécies	2	881,39	440,70	3,74*
[(I <sub>2</sub> + I <sub>3</sub> ) VS I <sub>1</sub> ] d. E <sub>1</sub>	1	2.674,00	2.674,00	22,71*
[ I <sub>2</sub> VS I <sub>3</sub> ] d. E <sub>1</sub>	1	14,82	14,82	0,13N.S.
[(I <sub>2</sub> + I <sub>3</sub> ) VS I <sub>1</sub> ] d. E <sub>2</sub>	1	2.154,61	2.154,61	18,30*
[ I <sub>2</sub> VS I <sub>3</sub> ] d. E <sub>2</sub>	1	459,96	459,96	3,91N.S.
[(I <sub>2</sub> + I <sub>3</sub> ) VS I <sub>1</sub> ] d. E <sub>3</sub>	1	4.183,60	4.183,60	35,54*
[ I <sub>2</sub> VS I <sub>3</sub> ] d. E <sub>3</sub>	1	387,12	387,12	3,29N.S.
Tratamentos	(8)	(10.755,51)	1.344,44	11,42*
Blocos	3	320,41		
Resíduo	24	2.825,48	117,73	
TOTAL	35	13.901,40		

## DIGESTIBILIDADE DA CELULOSE

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Espécies	2	1.599,76	799,88	46,97*
[(I <sub>2</sub> + I <sub>3</sub> ) VS I <sub>1</sub> ] d. E <sub>1</sub>	1	154,18	154,18	9,05*
[ I <sub>2</sub> VS I <sub>3</sub> ] d. E <sub>1</sub>	1	1,89	1,89	0,11N.S.
Idades d. E <sub>2</sub>	2	54,20	27,10	1,59N.S.
Idades d. E <sub>3</sub>	2	27,44	13,72	0,81N.S.
Tratamentos	(8)	(1.837,47)	229,68	13,49*
Blocos	3	127,40		
Resíduo	24	408,61	17,03	
TOTAL	35	2.373,48		

d = dentro  
 E<sub>1</sub> = Braquiária  
 E<sub>2</sub> = Estrela  
 E<sub>3</sub> = Rhodes

I<sub>1</sub> = 45 dias de crescimento vegetativo  
 I<sub>2</sub> = 90 dias de crescimento vegetativo  
 I<sub>3</sub> = 135 dias de crescimento vegetativo

## QUADRO 6. Continuação

## NUTRIENTES DIGESTÍVEIS TOTAIS

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Espécies	2	1.331,90	665,95	52,40*
[(I <sub>2</sub> + I <sub>3</sub> ) VS I <sub>1</sub> ] d. E <sub>1</sub>	1	234,68	234,68	18,46*
[ I <sub>2</sub> VS I <sub>3</sub> ] d. E <sub>1</sub>	1	9,44	9,44	0,74N.S.
[(I <sub>1</sub> + I <sub>2</sub> ) VS I <sub>3</sub> ] d. E <sub>2</sub>	1	211,41	211,41	16,63*
[ I <sub>1</sub> VS I <sub>2</sub> ] d. E <sub>2</sub>	1	5,83	5,83	0,46N.S.
[(I <sub>1</sub> + I <sub>3</sub> ) VS I <sub>2</sub> ] d. E <sub>3</sub>	1	0,23	0,23	0,02N.S.
[ I <sub>1</sub> VS I <sub>3</sub> ] d. E <sub>3</sub>	1	135,96	135,96	10,70*
Tratamento	(8)	(1.929,44)	241,18	18,98*
Blocos	3	42,93		
Resíduo	24	304,94	12,71	
TOTAL	35	2.277,31		

d = dentro  
 E<sub>1</sub> = Braquiária  
 E<sub>2</sub> = Estrela  
 E<sub>3</sub> = Rhodes

I<sub>1</sub> = 45 dias de crescimento vegetativo  
 I<sub>2</sub> = 90 dias de crescimento vegetativo  
 I<sub>3</sub> = 135 dias de crescimento vegetativo