EFEITO DE DIFERENTES ESTÁDIOS DE CRESCIMENTO SOBRE A DIGESTIBILIDADE EM SACOS DE NYLON NAS GRAMÍNEAS BRAQUIÁRIA (*Braquiaria decumbens*, Stapf), ESTRELA (*Cynodon dactylon* (L.) *Pers.*) E RHODES (*Chloris gayana*, Kunth Cultivar Callide)

JOSÉ CARLOS DE MOURA

Orientador: MOACYR CORSI

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.

P I R A C I C A B A
Estado de São Paulo - Brasil
Outubro - 1980

A minha mãe,

com GRATIDÃO,

E a meu saudoso pai,

como HOMENAGEM.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Moacyr Corsi pela eficiente orientação, indispensável à elaboração deste trabalho.

Ao Engº-Agrº Adibe Jorge Roston, pela oportunidade que me foi concedida para participação no programa de pós-graduação.

Ao Prof. Dr. Max Lázaro Vieira Bose, pelas sugestões e auxílio na execução do ensaio de digestibilidade.

Ao colega Francisco de Assis Rolim, pelos incentivos constantes para elaboração deste trabalho.

Ao Colega Fernando Bezerra Cavalcanti, pelo apoio estatístico na interpretação dos resultados.

À Srta. Maria Izalina Ferreira Alves, do Depto. de Matemática e Estatística da ESALQ, pelos trabalhos datilográficos.

ÍNDICE

Pág.

RESUMO 1

SUMMARY 3

1. INTRODUÇÃO 4

2. REVISÃO DE LITERATURA 7

2.1 - Estádio de Crescimento e Valor Nutritivo de Gramíneas Forrageiras 7

2.2 - Digestibilidade Através do Saco de "Nylon" 20

3. MATERIAL E MÉTODOS 26

3.1 - Descrição da Área 26

3.2 - Gramíneas Utilizadas 29

3.3 - Delineamento Experimental 31

3.4 - Estabelecimento do Ensaio de Campo e Época de Corte 33

3.5 - Obtenção e Preparo das Amostras 35

3.6 - Digestibilidade em Sacos de "Nylon" 36

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO 37

4.1 - Composição Química das Gramíneas 37

4.1.1 - Proteína bruta 37

4.1.2 - Celulose 41

4.1.3 - Digestibilidade da matéria seca 43

5. CONCLUSÕES 49

6. LITERATURA CITADA 51

7. APÊNDICE 63

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo estudar o efeito do avançar do estádio de crescimento entre o teor de proteína bruta, o teor de celulose e as digestibilidades da matéria seca e da matéria orgânica dos capins braquiária (*Brachiaria decumbens*, Stapf), estrela (*Cynodon dactylon*, L. Pers.) e Rhodes (*Chloris gayana*, Kunth cultivar Callide), visando possível utilização adequada destas gramíneas através do sistema de pastejo diferido ou protelado. 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 classificado como série "Luiz de Queiroz". O delineamento experimental adotado foi o de esquema fatorial em blocos ao

acaso, sendo as amostras colhidas aos 45, 90 e 135 dias de crescimento. O material depois de seco em estufa foi usado para as avaliações da proteína, celulose e determinação da digestibilidade da matéria seca através da técnica dos saços de "nylon" suspensos no rúmen. Os teores de proteína bruta (%), celulose (%), matéria seca digestível (%) e matéria orgânica digestível (%) aos 45, 90 e 135 dias de crescimento foram, respectivamente: Braquiária: 10,9, 5,6, 5,1; 29,4, 34,8, 34,5; 70,5, 61,4, 61,9; 70,8, 60,1, 62,2; Estrela: 11,7, 5,7, 5,4; 30,8, 35,1, 34,1; 57,1, 50,3, 44,1; 56,1, 49,3, 43,3; Rhodes: 11,1, 5,0, 5,0; 31,8, 35,5, 35,5; 60,0, 53,4, 46,0; 59,3, 55,1, 45,4.

THE EFFECTS OF GROWTH STAGE ON THE DIGESTIBILITY OF GRASSES: BRACHIARIA (*Brachiaria decumbens*, Stapf), STAR GRASS (*Cynodon dactylon*, L., Pers.) AND RHODES GRASS (*Chloris gayana*, Kunth cultivar Callide).

SUMMARY

The objectives of this study were to evaluate the effects of growth stage on the chemical composition and digestibility of three tropical grasses: braquiária (*Brachiaria decumbens*, Staf), estrela (*Cynodon dactylon*, L., Pers.) and Rhodes (*Chloris gayana*, Kunt cultivar Callide). The trial was conducted at the Department of Animal Husbandry, ESALQ, from november 1974 to june 1975. The grasses were harvested at 45, 90 and 135 days of growth, following a factorial randomized blocks design. Crude protein (%), celulose (%), dry matter (%) and organic matter (%) digestibilities for the different stages of growth were, respectively: braquiária: 10.9, 5.6, 5.1; 29.4, 34.8, 34.5; 70.5, 61.4, 61.9; 70.8, 60.1, 62.2; estrela: 11.7, 5.7, 5.4; 30.8, 35.1, 34.1; 57.1, 50.3, 44.1; 56.1, 49.3, 43.3; Rhodes: 11.1, 5.0, 5.0; 31.8, 35.5, 35.5; 60.0, 53.4, 46.0; 59.3, 55.1, 45.4.

1. INTRODUÇÃO

No Brasil Central, durante o "inverno" (abril a setembro), o crescimento das forrageiras é muito lento, provocando a escassez de forragem e, consequentemente, queda na produção de leite e na capacidade de lotação dos pastos, conforme mostram os trabalhos de SARTINI (1972). Os resultados apresentados por este autor permitem que se calcule o decréscimo na capacidade de lotação das pastagens e no ganho de peso vivo por hectare, da ordem de 23,5 e 63,8%, respectivamente, quando se comparam os dados de "verão" (outubro a março) e "inverno", para o capim pangola comum (*Digitaria decumbens*, Stent. cultivar Pangola) adubado.

Tundisi, citado por ROSTON (1968), desenvolveu trabalhos no sentido de reduzir para dois anos a idade de abate de bo-

vinos no Brasil Central. A idéia fundamental desses trabalhos é evitar que os animais interrompam o crescimento após a desmama, que geralmente coincide com o início do "inverno". O confinamento desses animais é, no momento, de resultados duvidosos, devido à falta de máquinas, de mão-de-obra especializada e baixo potencial de ganho. Por essa razão, tem-se recomendado (SARTINI *et alii*, 1979) o uso do pastejo diferido para minorar o problema de falta de pastos entre abril e setembro.

O pastejo diferido, que consiste em se reservar, no fim do "verão", pastagens destinadas à ocupação pelos bovinos durante o período crítico de produção de forragens, tem como principal desvantagem o efeito do estádio de crescimento sobre as forrageiras, cujo valor nutritivo decresce. Entretanto, os estudos de MILFORD e MINSON (1966), de BOSE (1971) e de ANDRADE (1973) indicam variações no efeito do estádio de crescimento sobre o decréscimo do valor nutritivo de gramíneas forrageiras tropicais, o que possibilita a seleção de forrageiras para esse fim. Embora sejam capazes de manter o valor nutritivo elevado com a maturidade, as leguminosas tropicais apresentam pouco interesse para essa finalidade devido às produções de matéria seca serem bem inferiores às das gramíneas, conforme se deduz dos trabalhos de PEDREIRA (1972a e 1972b).

ROLIM (1976), estudando o efeito do estádio de crescimento sobre o valor nutritivo dessas três gramíneas forrageiras

tropicais — usando coelho como animal piloto — concluiu que este não é um bom animal para esta finalidade.

O presente trabalho se propõe a obter informações básicas sobre essas gramíneas tropicais, com o objetivo de se determinar o efeito do estádio de crescimento sobre o valor nutritivo — através do ensaio de digestibilidade usando sacos de "nylon" suspensos no rúmen de bovino — dessas espécies forrageiras, quando reservadas nas pastagens para serem utilizadas, depois de dois a quatro meses, no período de "inverno".

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 - Estádio de Crescimento e Valor Nutritivo de Gramíneas Forrageiras

O valor nutritivo das plantas forrageiras se altera com o avanço do estádio de crescimento, em decorrência de mudanças em sua composição química, pelo aumento do teor de fibra bruta e decréscimo no teor de proteína bruta (FONSECA *et alii*, 1965; LOPEZ *et alii*, 1965; PLUT e MELLOTTI, 1965/66; DA SILVA e GOMIDE, 1967; GOMIDE *et alii*, 1969; PRÓSPERO, 1972; COWARD-LORD *et alii*, 1974a e 1994b e NASCIMENTO e PINHEIRO, 1975). No entanto, é preciso considerar-se que essas alterações são bastante influenciadas pela espécie, variedade, manejo e epoca do ano. Dessa maneira, o método mais simples de se avaliar o valor nutritivo das forrageiras consistiria na determinação de sua composição química (MORRISON, 1966).

Assim é que o capim de RHODES (*Chloris gayana*, Kunth), segundo WHYTE *et alii* (1962), em revisão sobre o valor nutritivo das gramíneas forrageiras tropicais, apresenta valores de proteína bruta de 7,19% e de fibra bruta de 34,7% na matéria seca, sendo 1:2,4 a relação folha-colmo, na época do aparecimento das primeiras flores.

O mesmo capim, estudado por BREDON e HORRELL(1962),em Uganda, juntamente com oito espécies forrageiras tropicais, apresentou oscilação nos teores de proteína bruta de 7,2 para 4,3%, e de fibra bruta de 34 para 40%, durante 10 meses do ano. Do mesmo modo, a braquiária (*Brachiaria decumbens*, Stapf), outra dentre as espécies avaliadas, apresentou a variação de 7,5 a 3,5% para proteína bruta, e de 27 a 34%, para fibra bruta.

A lignificação mais rápida das gramíneas forrageiras tropicais seria determinada pelo rápido aumento de carboidratos estruturais, provavelmente devido ao efeito dessecante do meio ambiente, segundo FRENCH (1957) e DEINUM *et alii* (1968). Também fatores genéticos poderiam estar associados a esses resultados (MINSON e McLEOD, 1970).

O aumento da fração fibrosa e a diminuição do teor de proteína com o avanço do estádio de crescimento de plantas forrageiras tropicais talvez se relacionem com a rápida maturação e envelhecimento das folhas (WILSON e HAYDOCK, 1971). Por outro lado, Brown *et alii* (1968), citados por ROLIM (1976), verificaram que, quando as condições são favoráveis ao crescimento, há tendência para diminui-

ção na relação folha-colmo e alongamento da bainha e internódios,que são mais fibrosos e menos ricos em proteína que as folhas.

PLUT e MELLOTI (1965/66) estudaram a variação das percentagens de lignina e de outros componentes químicos com o avançar do estádio de crescimento nos capins jaraguá *Hyparrhenia rufa* (Ness) Stapf, e gordura, *Melinis minutiflora* Pal de Beauv, e verificaram aumento brusco no teor de lignina do primeiro, na época do florescimento, o mesmo não ocorrendo no capim gordura. Para ambos os capins, verificaram-se diminuição no teor de proteína bruta e aumento da fração fibra bruta com a maturidade. Resultados semelhantes foram encontrados mais recentemente por NASCIMENTO e PINHEIRO (1975) para o capim jaraguá, *Hyparrhenia rufa* (Ness) Stapf, relativamente ao aumento de lignina no período de florescimento e à diminuição de proteína bruta com a maturidade.

GRIEVE e OSBOURN (1965), testando braquiária, *Brachiaria decumbens*, Stapf, admitiram que esta gramínea apresenta limitado valor nutritivo quando ultrapassa 35 diás de crescimento vegetativo. O fato desta forrageira revelar baixo valor nutritivo foi considerado por WHYTE *et alii* (1962), que o relacionaram à sobra de forragem não aproveitada no campo, devido à redução de 70% no consumo dos colmos.

GOMIDE *et alii* (1969) estudaram o efeito do estádio de crescimento (4, 8, 12, 16, 20, 24, 28 e 32 semanas) sobre capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum), sempre-verde(*Panicum maximum*,

Jacq. var. Gongiloides Doell); gordura (*Melinis minutiflora*, Pal de Beauv); pangola comum (*Digitaria decumbens*, Stent), estrela (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) e quicuio (*Pennisetum clandestinum*, Hochst). Os autores concluiram que as duas primeiras gramíneas apresentam teores de fibra bruta mais elevados que as demais, nos últimos estádios de crescimento, e que a percentagem de celulose dos capins gordura (*Melinis minutiflora*, Pal de Beauv), elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) e sempre verde (*Panicum maximum*, Jacq. var. Gongiloides Doell) aumentou de maneira significativa com o avançar do estádio de crescimento. Entretanto, pangola comum (*Digitaria decumbens*, Stent), estrela (*Cynodon dactylon*, L., Pers.) e quicuio (*Pennisetum clandestinum*, Hochst) mantiveram mais ou menos constantes, durante a fase experimental, os teores de celulose. O decréscimo médio diário no teor de proteína bruta foi de 0,24 unidades percentuais e o maior decréscimo diário (0,40 unidades) foi apresentado pelo capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum). Para todos os capins, o maior decréscimo no teor de proteína bruta ocorreu entre o primeiro e o segundo estádio de crescimento (4 e 8 semanas).

Os resultados obtidos por GOMIDE *et alii* (1969) foram confirmados por COWARD-LORD *et alii* (1974b), uma vez que o maior decréscimo no teor de proteína bruta e, concomitantemente, o maior aumento no teor de fibra bruta, de 10 gramíneas tropicais, ocorreu entre 30 e 60 dias de crescimento. O decréscimo na proteína bruta foi

de 0,26 unidades percentuais por dia. Segundo estes autores, o pangola, *Digitaria decumbens*, Stent, constituindo-se em exceção, apresentou ligeira redução no teor de fibra bruta entre 30 e 60 dias, e maior redução, equivalente a 0,26 unidades diárias, de 30 para 180 dias de idade. TESSEMA (1972), para a mesma gramínea, obteve dados semelhantes, com relação ao teor de fibra bruta, no período compreendido entre 28 e 63 dias de crescimento.

Os maiores aumentos nos teores de celulose com o avançar da idade (30, 60 e 90 dias de crescimento), entre 8 forrageiras tropicais, foram observados para sempre-verde (*Panicum maximum*, Jacq. var. Gongiloides Doell), jaraguá (*Hyparrhenia rufa*(Ness)Stapf) e elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum), enquanto que Guatemala (*Tripsacum fasciculatum*, Trin) apresentou o menor aumento mensal, segundo DA SILVA *et alii* (1969), concordando com as informações de GOMIDE *et alii* (1969) e COWARD-LORD *et alii* (1974b).

O efeito do estádio de crescimento também foi pesquisado por BREDON e HORRELL (1962), em nove gramíneas tropicais, que constataram que as espécies e variedades diferem consideravelmente neste aspecto. Durante o período de 10 meses de coleta de dados, *Brachiaria* spp e estrela (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) apresentaram valor nutritivo superior às demais. Os mesmos autores (1961 e 1962) informaram que as maiores alterações na composição química e no valor nutritivo ocorreram em maio, dois meses após o início do cresci

mento vegetativo, em pesquisas levadas a efeito em Uganda.

Segundo ROLIM (1976), a digestibilidade constitui um dos parâmetros básicos para determinação do valor nutritivo de plantas forrageiras. O mesmo autor cita as conclusões aduzidas por RAYMOND (1969), em revisão sobre o valor nutritivo de plantas forrageiras, em que os trabalhos analisados revelaram queda linear na digestibilidade com o avançar da idade, pouco perceptível no período de crescimento vegetativo e mais acelerada depois do florescimento.

O decréscimo lento na digestibilidade da matéria seca de gramíneas de clima temperado, antes do florescimento, foi constatado por REID *et alii* (1959), que verificaram a redução de 0,5 unidades percentuais por dia após esse período. Estes resultados foram confirmados por MINSON *et alii* (1960 e 1964).

A digestibilidade da matéria seca de cultivares de capim de Rhodes (*Chloris gayana*, Kunth) era aproximadamente igual à digestibilidade da braquiária (*Brachiaria decumbens*, Stapf), nas duas primeiras semanas de crescimento. Esta última gramínea, no entanto, apresentou valores significativamente superiores aos coeficientes revelados pelo cultivar de capim de Rhodes (*Chloris gayana*, Kunth) que apresentou maior valor (36,2%) depois de 16 semanas de crescimento, conforme constataram REID *et alii* (1973). Estes autores realizaram ensaios de digestibilidade "in vitro", com 42 espécies forrageiras tropicais, concluindo que existem diferenças signi

ficativas na digestibilidade da matéria seca das espécies com o avançar da idade.

Amplas e consistentes variações na diminuição da digestibilidade de plantas forrageiras, de acordo com o estádio de crescimento, foram verificadas por GRIEVE e OSBOURN (1965), BUTTERWORTH (1967), REID *et alii* (1973), KUNELIUS *et alii* (1974), OYENUGA e OLUBAJO (1975), AKIN e BUROICK (1975). Por outro lado, MOWAT *et alii* (1965), MILFORD e MINSON (1966), RAYMOND (1969) e MICHELL (1974) informaram que o decréscimo se verifica de maneira mais acentuada para as gramíneas que para as leguminosas.

COOPER *et alii* (1962) relataram que a variação na digestibilidade de amostras de diferentes forrageiras, colhidas no mesmo estádio de crescimento, parece ser devida a diferentes taxas de crescimento e alterações na digestibilidade das folhas e dos colmos, digestibilidade esta regulada por fatores genéticos inerentes à planta.

As espécies de clima tropical apresentam declínio menor na digestibilidade da matéria seca, com a idade, que as espécies de clima temperado, segundo MILFORD e MINSON (1966). No entanto, conforme foi verificado por MINSON e McLEOD (1970), a digestibilidade da matéria seca das pastagens tropicais é, em média, 13% inferior à das pastagens de clima temperado. Estas últimas são superiores em cerca de 6,2 unidades percentuais para a digestibilidade da matéria seca (TESSEMA, 1972).

As folhas e bainhas contêm proporcionalmente mais nitrogênio, lipídios, caroteno e minerais, e menos lignina; por isso, são mais digestíveis que os colmos, durante a fase de alongamento, na época da emergência da inflorescência. A melhor digestibilidade das gramíneas temperadas durante a primavera poderia ser atribuída ao aumento de folhas e bainhas, segundo Waite, citado por TESSEMA (1972). Resultado oposto foi obtido por MILFORD (1960), que não correlacionou a menor quantidade de folhas com a digestibilidade de capim de Rhodes (*Chloris gayana*, Kunth) e pasto negro (*Paspalum plicatulum*, Michx). Por outro lado, a digestibilidade média da matéria seca das folhas (52,6%) foi significativamente menor que a digestibilidade do colmo (55,5%) para os capins de Rhodes (*Chloris gayana*, Kunth), colonião (*Panicum maximum*, Jacq.), quicuio (*Pennisetum clandestinum*, Hochst) e setária (*Setaria splendida*, Stapf), com 51, 75 e 87 dias de idade, em ensaio com carneiros conduzido por LAREDO e MINSON (1973). Resultados semelhantes foram obtidos por NASCIMENTO e PINHEIRO (1975) através de ensaio de digestibilidade "in vitro", para o capim jaraguá (*Hyparrhenia rufa* (Ness) Stapf) com 56, 140 e 168 dias de idade. No mesmo trabalho, entretanto, a digestibilidade das folhas foi maior aos 84 e 112 dias de idade.

Os coeficientes de digestibilidade da proteína bruta reduzem-se consideravelmente à medida que o estádio de crescimento das gramíneas avança. Assim é que o capim de Rhodes (*Chloris gayana*, Kunth) apresenta o coeficiente de 4,7% quando o teor de proteína bru

ta é de 5,4% (BODGAN, 1969). Na Rodésia, o cultivar Katamba revelou o coeficiente de digestibilidade de 1,1%, correlacionado com o teor de proteína bruta de 3,8%, segundo o mesmo autor. KOK *et alii* (1942) encontraram a variação de 65,5% para 40%, na digestibilidade da proteína bruta, e de 54% para 48,1%, no teor de N.D.T., estudando a mesma gramínea no período compreendido entre 30 e 120 dias de crescimento vegetativo.

O consumo das forrageiras, segundo CRAMPTON *et alii* (1960), parece ser mais importante que a digestibilidade como fator limitante da produção. De qualquer maneira, consumo e digestibilidade são parâmetros importantes na determinação do valor nutritivo de plantas forrageiras. O consumo de nutrientes digestíveis está mais estreitamente correlacionado com o consumo voluntário (r = 0,96) do que com a digestibilidade da matéria seca (r = 0,55), conforme verificaram MILFORD e MINSON (1965), que analisaram 145 ensaios de digestibilidade com 8 gramíneas e 2 leguminosas tropicais.

As espécies forrageiras podem diferir com relação ao consumo, ainda que apresentem a mesma digestibilidade da matéria seca (REID e JUNG, 1965; OUSBOURN *et alii*, 1966; MILFORD e MINSON, 1966; RAYMOND, 1969). Consumos diferentes de matéria seca talvez possam ser explicados pela existência de sabor desagradável ou material tóxico nas plantas forrageiras, de acordo com VAN SOEST (1965). Este mesmo autor (1975) considerou que o consumo da parede celular correlacionava-se muito mais com o consumo voluntário do que com a di-

gestibilidade da matéria seca, enquanto o conteúdo celular correlacionava-se mais com a digestibilidade do que com o consumo.

GRIEVE e OSBOURN (1965) verificaram, utilizando carneiros, que o consumo médio de matéria seca da grama estrela (*Cynodon plectostachyus* (K. Schum) Pilger) foi significativamente superior ao consumo de braquiária decumbens(*Brachiaria decumbens*, Stapf), pangola A-24 (*Digitaria pentzii*, Stent) e pangola comum (*Digitaria decumbens*, Stent), em três idades de crescimento vegetativo (3, 4 e 5 semanas). Os consumos foram, respectivamente, de 75,1 g/kg^{0,75}, 68,2 g/kg $W^{0,75}$, 62,7 g/kg $W^{0,75}$ e 55,6 g/kg $W^{0,75}$. Dentre sete espécies forrageiras tropicais, com aproximadamente a mesma digestibilidade da matéria seca (55%), MILFORD e MINSON (1965) verificaram que os maiores consumos foram alcançados para buffel grass (*Cenchrus ciliares*, L., var. Molopo) e capim de Rhodes (*Chloris gayana*, Kunth, var. Callide), e que a menos consumida foi o pangola comum (*Digitaria decumbens*, Stent). Os consumos foram, respectivamente, de 62,3 g/kg $W^{0,75}$, 58,1 g/kg $W^{0,75}$ e 37,7 g/kg $W^{0,75}$.

Diversos autores têm salientado o decréscimo do consumo voluntário da matéria seca com o avanço da idade da planta(MILFORD e MINSON, 1966; DA SILVA e GOMIDE, 1967).

MILFORD e MINSON (1966) verificaram que a quantidade de matéria seca ingerida decrescia quando o teor de proteína bruta na matéria seca caía para menos de 7% e que teores acima desse nível não afetavam o consumo. Os mesmos autores sugeriram que o baixo

valor alimentício de muitas pastagens seja devido ao baixo consumo de energia, determinado pelo consumo inadequado de proteína para desenvolvimento da flora do rúmen.

DA SILVA e GOMIDE (1967) não constataram diferenças significativas de consumo entre os capins, embora os coeficientes de digestibilidade diferissem significativamente e o consumo de matéria seca por carneiros caísse com o avançar da idade (2, 4, 6 e 8 meses) dos capins gordura (*Melinis minutiflora*, Pal de Bauv), pangola (*Digitaria decumbens*, Stent) e sempre verde (*Panicum maximum*, Jacq var. Gongiloides Doell).

A avaliação do valor nutritivo de plantas forrageiras pode ser feita diretamente, pela quantificação do ganho de peso dos animais por unidade de área. Os resultados obtidos por diversos autores devem ser analisados para que as pastagens possam ser submetidas a manejo adequado.

Os ganhos de peso vivo de bovinos em pastejo, por hectare-ano, em cinco gramíneas tropicais adubadas, foram verificados por RODELL (1970), que obteve os seguintes resultados por ordem decrescente de valor em pastagens de: grama estrela (*Cynodon plectostachyus* (K. Schum) Pilger) = 830 kg/ha; capim chorão (*Eragrostis curvula*, Lin) = 550 kg/ha; grama estrela (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) = 480 kg/ha e Rhodes (*Chloris gayana*, Kunt) = 230 kg/ha.

O ganho médio por novilho pastejando o capim de Rhodes (*Chloris gayana*, Kunth) foi de 1,1 kg/dia, no período de março

a junho, em trabalho de SMITH (1970), na Austrália. Elevados índices de ganho de peso com gramíneas tropicais, entretanto, poderiam ser atribuídos ao ganho compensatório, já que os índices esperados estão entre 0,3 e 0,6 kg por dia durante o ano (STOBBS, 1975).

A produção e valor nutritivo das plantas forrageiras são influenciadas diretamente pelo meio ambiente.

A influência de elementos climáticos sobre a composição química das gramíneas azevém (*Lolium perenne*, L.) e braquiária ruziziense (*Brachiaria ruziziensis*, Germain e Everard), a primeira de clima temperado e a segunda de clima tropical, foi estudada por DEINUM (1966). As investigações foram conduzidas sob condições controladas de meio ambiente, com 3 níveis de temperatura, 3 níveis de intensidade luminosa e 2 níveis de umidade. Os resultados obtidos mostraram que: o teor de matéria seca aumentou com a elevação da intensidade luminosa e da temperatura; o teor de carboidratos solúveis aumentou com a elevação da intensidade luminosa e decresceu com as temperaturas mais elevadas; o teor de fibra bruta na matéria seca apresentou valores baixos para as intensidades de luz mais elevadas e temperaturas baixas, e valores altos para temperaturas elevadas e intensidade luminosa alta. Com base nesses resultados, o autor sugeriu que a inferioridade no valor nutritivo das gramíneas tropicais poderia ser causada pelas altas temperaturas incidentes nas regiões tropicais. Resultados semelhantes foram obtidos por DEINUM *et alii* (1968); no entanto, estes autores constataram que os efeitos

da intensidade luminosa, temperatura e adubação nitrogenada influenciaram mais a composição química do que a digestibilidade da matéria seca.

A digestibilidade de forragens pode ser alterada pelo efeito de baixas temperaturas. Silagens de sorgo produzidas logo após ocorrência de geada apresentaram digestibilidade da matéria orgânica, proteína bruta e celulose superior às das silagens de sorgo produzidas antes da queda de temperatura (DE FARIA, 1968). Por outro lado, MACRAE *et alii* (1975) 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.

As gramíneas apresentam teor de fibra bruta menor no "inverno" do que no "verão" (PEDREIRA, 1972a; JOHNSON *et alii*, 1973). Segundo o primeiro autor, o teor de matéria seca é maior no "inverno" que no "verão"; no entanto, JOHNSON *et alii* constataram teor de matéria seca maior no verão. Os resultados obtidos por PEDREIRA (1972a) talvez possam ser explicados pelo critério estabelecido para o corte das parcelas, em função da altura e não do estádio de crescimento das plantas forrageiras.

A distribuição estacional de energia solar é o fator climático básico e limitante da produção vegetal. A utilização dessa energia poderia ser restringida por outros elementos climáticos, como baixas temperaturas e deficiências hídricas e de nutrientes no

solo, principalmente nitrogênio (COOPER e TAINTON, 1968). Esses mesmos autores mencionaram o fato de que as gramíneas tropicais crescem vagarosamente quando a temperatura oscila entre 10 e 15°C e apresentam taxa de crescimento máxima quando a temperatura alcança a faixa de 30 a 35°C.

O efeito da baixa temperatura sobre a produção das plantas pode ser atenuado através de adubação (WERNER, 1970/71; ANDERSON e McNAUGHTON, 1973). A absorção do fósforo sob o efeito da baixa temperatura foi revisada por SUTTON (1969), que concluiu que as plantas adubadas apresentam maiores teores desse elemento em relação às não adubadas, não havendo, no entanto, diferenças significativas entre as produções. As baixas temperaturas do inverno parecem influir de modo negativo nos processos inerentes ao crescimento da planta como um todo.

2.2 - Digestibilidade Através do Saco de "Nylon"

Consumo e digestibilidade são os parâmetros básicos para avaliação da qualidade de plantas forrageiras. De acordo com CRAMPTON *et alii* (1960), 70% das qualidades nutritivas dos alimentos dependem do consumo e somente 30% da digestibilidade. Entretanto, a avaliação das plantas forrageiras através do ensaio de digestibilidade convencional, no qual se determina o consumo, apresenta uma série de inconveniências, que dificultam o seu uso.

Técnicas de laboratório têm sido desenvolvidas no sentido de se avaliar, de maneira mais rápida e eficiente, a qualidade de plantas forrageiras. A técnica do saco de "nylon", conforme mostram os trabalhos apresentados por ARCHIBALD *et alii* (1961), MEHREZ e ORSKOV (1977) e AERTS *et alii* (1977) apresenta-se como boa alternativa para avaliação de plantas forrageiras.

Os estudos iniciais sobre o aproveitamento dessa técnica datam de 42 anos atrás, quando QUINN *et alii* (1938) determinaram o grau de degradação dos alimentos no rúmen de carneiro, utilizando saco ralo de seda natural. Posteriormente, ERWIN e ELLISION (1959) procuraram estudar a adaptação desta técnica para a investigação da digestibilidade de concentrados e volumosos em bovinos.

De acordo com a literatura sobre o assunto (VAN DYNE, 1962; RODRIGUEZ, 1968; LOWREY, 1970; AERTS *et alii*, 1977 e MEHREZ, 1977), uma série de fatores pode interferir na obtenção dos resultados.

VAN DYNE (1962), comparando diversas técnicas de laboratório na avaliação de forragens, observou variações significativas entre espécies de animais e com o tempo de permanência do saco de nylon do rúmen na digestibilidade da celulose e da matéria seca. Os dados apresentados pelo referido autor mostraram aumento na digestibilidade de 21 unidades percentuais quando a permanência do saco de "nylon" no rúmen aumentou de 24 horas (56%) para 48 horas (77%) e que a digestibilidade foi inversamente proporcional ao peso

da amostra. Com relação à permanência do saco de "nylon" no rúmen, LUSK *et alii* (1962) determinaram, para a celulose, que o melhor tempo variou entre as espécies forrageiras. Para leguminosas, a melhor permanência foi de 48 horas, ao passo que, para gramíneas, o tempo ótimo foi de 72 horas. Entretanto, RODRIGUEZ (1968), estudando a digestibilidade da matéria seca de alfafa desidratada, usando o método de saco de "nylon" suspenso no rúmen, obteve melhores índices de digestibilidade com a permanência de 69 horas. Os trabalhos apresentados por VAN DYNE (1962) e RODRIGUEZ (1968) revelam que o animal é um fator importante e determinante como fonte de variação na obtenção dos resultados, ao passo que BOSE *et alii* (1972) relataram que não foram observadas diferenças significativas para os coeficientes de digestibilidade da matéria seca e da celulose do capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum), com a permanência de 72 horas dos sacos no rúmen, quando foram utilizados bovinos europeus (raça Holandesa), zebuínos (raça Gir) e bubalinos (raça Jafarabadi).

Outros fatores, como dieta, grau de moagem, porosidade, comprimento e forma do saco de "nylon", foram estudados por diferentes autores (LOWREY, 1970; RODRIGUEZ, 1962; HOPSON *et alii*, 1973; MONSON e UTLEY, 1974).

A dieta, segundo HOPSON *et alii* (1963), influenciou a avaliação da digestibilidade; quando a alfafa foi mantida no arraçoamento, os coeficientes foram sempre superiores àqueles obtidos quando os animais recebiam feno de gramíneas. Neste sentido, MONSON

e UTLEY (1974) mostraram que a digestibilidade da matéria seca de seis gramíneas forrageiras, determinada através da técnica do saco de "nylon", foi significativamente maior quando os novilhos fistulados ingeriram feno de "coastal bermudagrass" (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) do que quando eram alimentados com uma mistura de concentrado (milho, cascas de amendoim e suplemento protéico).

Além da dieta, LOWREY (1970) deu ênfase ao tamanho da amostra e grau de moagem do material investigado. Este pesquisador, estudando os fatores em conjunto, observou que, quando se aumentou o tamanho da partícula da amostra de 1 mm para 4 mm, não houve efeito nos coeficientes de digestibilidade da matéria seca, ao passo que, aumentando-se o tamanho da amostra de 5 para 15 gramas, os coeficientes de digestibilidade da matéria seca reduziram-se significativamente. Entretanto, a variação da digestibilidade em função do tamanho da amostra está correlacionada com o tempo de permanência (RODRIGUEZ, 1968) e tamanho do saco de "nylon" (MEHREZ e ORSKOV, 1977). RODRIGUES (1968), estudando a digestibilidade de alfafa desidratada, empregando sacos de "nylon" com as dimensões de 12x5 cm, 9,5x5,0 cm e sacos de 15 cm de diâmetro, não observou efeitos significativos quanto a tamanho, forma e porosidade dos sacos, bem como em relação ao grau de moagem das amostras (20 mesh e 40 mesh), quando a permanência dos sacos no rúmen foi de 72 horas. Porém, MEHREZ e ORSKOV (1977) determinaram que o tamanho do saco se constituiu em fator importante de variação na obtenção dos resultados. Segundo es

tes autores, para a incubação de 5 g de forragem seca ao ar, as dimensões adequadas do saco seriam de 17 x 9 cm.

Um aspecto interessante e atraente sobre a possibilidade da aplicação da técnica do saco de "nylon" à avaliação da qualidade de plantas forrageiras é a correlação dos resultados obtidos por esta técnica e os obtidos através do método convencional do ensaio de digestibilidade (CHENOST, 1970; AERTS *et alii*, 1977).

Lusk *et alii* (1962), citados por CORSI (1972), observaram que os coeficientes determinados pelo método dos sacos de "nylon" (48 h de fermentação para gramíneas e 72 h para leguminosas) apresentavam a correlação de + 0,83 com os coeficientes obtidos pelos métodos convencionais (digestibilidade aparente "in vivo"). HOPSON *et alii* (1963) também observaram correlações significativas entre os coeficientes de digestibilidade da celulose determinados "in vivo" e através do saco de "nylon". AERTS *et alii* (1977), testando sete métodos de laboratório para estimar a digestibilidade da matéria orgânica, em que compararam 42 amostras de feno de gramíneas, 56 amostras de silagens e 39 amostras de forragens peletizadas, obtiveram melhores resultados com o emprego da técnica do saco de "nylon", bem como obtiveram bons resultados através da técnica de "Tilley e Terry". A técnica do saco de "nylon" apresentou menor coeficiente de variação, quando comparada com as outras técnicas. Porém, os autores obtiveram coeficientes de digestibilidade da matéria orgânica superiores aos obtidos pela técnica convencional. Os resultados ob-

tidos pelo ensaio convencional foram 63,5%, 61,6% e 65%, ao passo que, com a técnica do saco de "nylon" foram 72,4%, 69% e 79,2% para os fenos de gramíneas, as silagens e as forragens peletizadas, respectivamente. Os autores admitiram que estes valores mais elevados, quando comparados aos obtidos no ensaio de digestibilidade convencional, poderiam estar associados à porosidade dos sacos de "nylon".

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 - Descrição da Área

O experimento foi estabelecido no Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz",a 300 metros do seu Posto Meteoro-Agrário, cujas coordenadas geográficas correspondem à latitude de 22°42'30" S e à longitude de 47°38'00" W. Nesta região, os meses mais chuvosos coincidem com os meses de temperaturas mais elevadas, e os menos chuvosos, com os de temperaturas mais baixas, de acordo com os dados obtidos no período de 1917 a 1970 e exibidos na Tabela 1 (Departamento de Física e Meteorologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz").

As observações climatológicas referentes ao período experimental (novembro de 1974 a julho de 1979) podem ser vistas na Tabela 2.

Tabela 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".

MESES	TEMPERATURA (°C)		PRECIPITAÇÃO (mm)	U.R. %
	Médias das Máximas	Médias das Mínimas		
Jan	29,8	18,8	223	75
Fev	29,8	19,0	189	76
Mar	29,8	18,1	132	75
Abr	28,1	15,1	61	71
Mai	26,1	11,8	47	72
Jun	24,9	10,3	41	72
Jul	25,1	9,3	24	67
Ago	27,2	10,7	29	60
Set	28,2	13,3	60	60
Out	28,7	15,3	104	57
Nov	29,4	16,4	131	67
Dez	29,5	17,9	206	71
ANO	28,1	14,7	1.247	69

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

	MESES	TEMPERATURA (°C)	PRECIPITAÇÃO (mm)	U.R. (%)
1974	Nov	22,8	175	-
	Dez	22,4	361	81,3
1975	Jan	24,2	168	76,0
	Fev	24,6	357	81,9
	Mar	21,7	33	74,4
	Abr	20,8	66	75,2
	Mai	18,0	11	73,3
	Jun	17,0	0	74,1
	Jul	15,2	39	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 amostra composta, realizada pelo Centro de Estudos de Solos da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", revelou os resultados observados na Tabela 3.

Tabela 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/100 g T.F.S.A.*					
		Fósforo PO_4	Potássio K^+	Cálcio Ca^{++}	Magnésio Mg^{++}	Alumínio Al^{+++}	Hidrogênio H^+
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 capim gordura (*Melinis minutiflora*, Pal de Beauv) e jaraguá (*Hyparrhenia rufa* (Ness) Stapf), invadidas por grama batatais (*Paspalum notatum*, Flugge) e arbustos de porte médio

3.2 - Gramíneas Utilizadas

A braquiária (*Brachiaria decumbens*, Stapf) é gramínea nativa da África, adaptando-se bem em regiões tropicais e subtropicais, com estação seca de 4 a 5 meses. Apresenta hábito de crescimento decumbente, estolonífero, com densos tufos de perfilhos a partir dos estolhos que enraizam (WHYTE *et alii*, 1962). Forma relvados densos, com 30 a 66 cm de altura, sob condições de boa fertilidade. As folhas são verde brilhante, com mais ou menos 18 cm. A in-

florescência é uma panícula frouxa, com dois ou seis rácemos, em forma de espiga.

O capim estrela (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) é nativo da África, apresentando hábito de crescimento reptante. Expande-se rapidamente através de vigorosos estolhos e forma densos tufos de perfilhos a partir dos nós que enraizam. Propaga-se vegetativamente por estolhos ou colmos (WHYTE *et alii*, 1962).

O capim de Rhodes (*Chloris gayana*, Kunth) é gramínea nativa da África do Sul. Produz touceiras de 1,00 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 o tamanho das espigas estão diretamente associados à fertilidade do solo (OTERO, 1961). Sobrevive em temperaturas abaixo de zero, embora apresente maior taxa de fotossíntese líquida aos 35°C. Presta-se muito bem para a conservação sob a forma de feno e é considerado, entre os capins tropicais e subtropicais, como tolerante à alcalinidade e à salinidade do solo (BOGDAN, 1969).

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

3.3 - Delineamento Experimental

Adotou-se o esquema fatorial em blocos casualizados (PIMENTEL GOMES, 1970). Os blocos, em número de quatro, foram demarcados com estacas identificadas, sendo cada um formado por nove parcelas, que representavam as três espécies forrageiras submetidas a corte em três estádios de crescimento (45, 90 e 135 dias).

Sorteados os tratamentos dentro dos blocos, fez-se o mapeamento das parcelas correspondentes às espécies forrageiras e aos respectivos estádios de crescimento. O esquema de campo, a seguir, apresenta as dimensões das parcelas e suas posições nos blocos.

BLOCO 1

12 m

7 m

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

3 m

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

6 m

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 = Braquiária

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

A área demarcada foi arada e gradeada. Delimitados os blocos com estacas, procedeu-se à passagem de enxadas rotativas nos sentidos da largura e do comprimento dos blocos. Efetuou-se o plantio no período de 25 de novembro a 22 de dezembro de 1974.

Braquiária e estrela foram plantados manualmente, em sulcos contínuos de 25 a 30 cm de profundidade, espaçando-se as mudas de 50 cm. As sementes do capim de Rhodes, na proporção de 25 kg por hectare, foram colocadas em sulcos espaçados de 50 cm, à profundidade de 3 a 5 cm, feitos com sulcador tipo "planet júnior".

Com a finalidade de se obter estabelecimento efetivo, através de melhor enraizamento e perfilhamento (LANGER, 1963 e WERNER e HAAG, 1972), as mudas de capim braquiária e estrela foram colocadas no sulco sobre superfosfato simples (120 kg/ha de P_2O_5) e cobertas com terra.

As sementes de capim de Rhodes, homogeneamente misturadas com o fertilizante, foram distribuídas manualmente nos sulcos, compactando-se o solo, em seguida, com uma semeadeira tipo Terence.

As invasoras foram removidas com limpezas manuais, após o estabelecimento das gramíneas. Não se constatou ocorrência de pragas durante o período experimental; formigas cortadeiras, nas áreas adjacentes, foram combatidas com brometo de metila.

O corte de igualação, com o objetivo também de se estabelecer o tempo zero para a avaliação do estádio de crescimento, foi seguido por adubação de cobertura com N e K, no dia 05 de março de 1975.

A adubação nitrogenada foi feita com sulfato de amônio, na quantidade de 30 kg de N/ha, com o objetivo de se propiciar melhor perfilhamento (LANGER, 1963) e atenuar os efeitos negativos das baixas temperaturas durante o "inverno" (WERNER, 1970/71).

A adubação potássica foi feita com cloreto de potássio, na quantidade de 100 kg de K_2O/ha, e teve como finalidade principal repor o potássio retirado pelas gramíneas, visto que, dentre os macronutrientes, é este o que participa, em maior proporção, na formação de matéria seca (MALAVOLTA *et alii*, 1974).

Os cortes posteriores ao de igualação foram realizados entre 19 de abril e 19 de julho de 1975. As datas das colheitas e os estádios de crescimento, em dias, para cada corte, estão apresentados na Tabela 4.

A metodologia do trabalho foi prejudicada, uma vez que o estabelecimento das gramíneas, que deveria ser efetivado entre 10 e 20 de outubro de 1974, objetivando-se fazer o 1º corte aproximadamente no dia 20 de dezembro do mesmo ano, foi retardado devido ao atraso e irregularidade das chuvas no início do "verão". O efeito do estádio de crescimento sobre o valor nutritivo poderia ser mais facilmente aferido se não tivesse ocorrido o atraso, pois

os capins disporiam de época mais favorável ao crescimento vegetativo.

Tabela 4 - Épocas de cortes e estádios do crescimento dos capins braquiária, estrela e Rhodes, por ocasião da coleta de dados e obtenção de amostras.

Datas dos cortes	Dias do crescimento vegetativo
05/03	igualação
19/04	45 dias
04/06	90 dias
19/07	135 dias

Dois dias antes de se efetuar o último corte (dias 17 e 18 de julho de 1975), fortes geadas ocorreram na região, tendo a temperatura mínima atingido valores de -8°C.

3.5 - Obtenção e Preparo das Amostras

Efetuaram-se os cortes com segadeira motorizada tipo Jari, a 5 cm do solo, regularmente depois das nove horas e trinta minutos, quando já não havia orvalho nas folhas.

Amostras de aproximadamente 1 kg, depois de pesadas, foram secas em estufas de circulação forçada a 60°C, por 72 horas. Após a secagem, desligava-se a estufa, que permanecia com as portas

abertas pelo período de 24 horas, para que se estabelecesse o equilíbrio da umidade das amostras com a do ar. Estas, depois de pesadas e moídas em moinho tipo "Willy" com peneiras de 1 mm, foram acondicionadas em sacos plásticos identificados.

3.6 - Digestibilidade em Sacos de "Nylon"

Na determinação da digestibilidade da matéria seca foi empregada a técnica dos sacos de "nylon" suspensos no rúmen, descrita por CORSI (1972).

As 108 amostras foram colocadas individualmente em sacos de "nylon", fechados por cadarsos também de "nylon", identificados, presos nas perfurações de barras de acrílico, e mantidos suspensos a aproximadamente 30 cm, no rúmen de bovino, durante 72 horas.

A digestibilidade da matéria seca foi determinada pela diferença de peso entre a amostra colocada no saquinho e o respectivo resíduo não digerido.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 - Composição Química das Gramíneas

4.1.1 - Proteína bruta

Normalmente, encontra-se grande variação na composição química de diferentes espécies. O teor de proteína bruta das plantas forrageiras é parâmetro de fundamental importância na determinação da qualidade de forragens. MILFORD e MINSON (1966) apontam que a quantidade de matéria seca ingerida decresce quando o teor de proteína bruta na matéria seca cai para menos de 7% e que teores acima desse nível não afetam o consumo. TESSEMA (1972) mostra que, à medida que o estádio de crescimento avança, há diminuição do teor de proteína bruta e elevação dos teores dos componentes da parede celular.

Os dados apresentados na Tabela 5 (análise da variância) e Tabela 1 do Apêndice, mostram que houve queda acentuada no teor de proteína bruta da primeira (45 dias) para a segunda idade (90 dias) e que entre esta e a terceira idade (135 dias) esses valores praticamente não se alteraram.

Tabela 5 - Análise da variância da percentagem de proteína bruta na matéria seca[1].

Fontes de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Espécies	2	2,3097	1,1549	3,31ns
Efeito linear de idades (I')	1	252,3314	252,3314	722,18*
Efeito quadrático de idades (I")	1	66,6628	66,6628	185,64*
Interação E x I	4	1,1647	0,2912	0,83ns
Tratamentos	(8)	(322,4685)	40,3086	115,37*
Blocos	3	0,8181	0,2727	0,78ns
Resíduo	24	8,3867	0,3494	
Total	35	331,6733		

C.V. = 3,84%
(1) = Dados transformados em arc sen $\sqrt{\%}$.
* = Significativo ao nível de 5% de probabilidade.
d.m.s. 0,60 para comparar médias de espécies.

Os dados a seguir representam as médias para os teores de proteína.

Tabela 6 - Efeito da maturidade sobre o teor médio de proteína das gramíneas.

Estádio de crescimento (dias)	Braquiária	Estrela	Rhodes	Média
45	10,93	11,70	11,15	11,25a
90	5,64	5,69	4,98	5,43b
135	5,08	5,36	5,00	5,14b
Média	7,20	7,58	6,80	

a, b: nas colunas, médias seguidas de letras diferentes diferem entre si ($p < 0,05$).

A análise da variância (Tabela 5) revelou F significativo para épocas, ao nível de 5% de probabilidade. A interação entre espécies e épocas não foi significativa, indicando que todas as espécies apresentaram o mesmo comportamento com relação ao decréscimo no teor de proteína bruta à medida que senesciam. Os níveis de proteína bruta para as três espécies forrageiras após 90 dias de crescimento estão abaixo de 7%, que é o mínimo verificado por MILFORD e MINSON (1966).

Feito o desdobramento dos G.L. de épocas nos efeitos linear e quadrático, verificou-se que o teor de proteína caiu rapidamente no período de 45 a 90 dias, e que de 90 a 135 dias, a queda é bem lenta, permanecendo o valor quase estável. Esse comportamento é indicado pela seguinte equação de regressão:

$$Y = 31,497 - 0,3287\ X_i + 0,001425\ X_i^2 \quad .$$

Os dados do presente trabalho confirmam aqueles obtidos por PRÓSPERO (1972), TESSEMA (1972) e COWARD-LORD *et alii* (1974).

Inicialmente, durante a primeira semana de crescimento, as plantas forrageiras tropicais apresentam altos teores de proteína bruta e estes índices são variáveis entre as espécies. Dados apresentados por TESSEMA (1972) revelam que os teores de proteína bruta nessa idade, para os capins colonião, pangola, *Brachiaria ruziziensis*, Napier e estrela são da ordem de 15,8; 12,4; 19,0; 24,6 e 18,6%, respectivamente.

As diferenças de composição química, evidenciadas na primeira semana, podem se alterar ao cabo de 5 semenas, quando normalmente se preconiza o pastejo visando maior produtividade animal. No entanto, segundo MILFORD e MINSON (1965), o consumo é grandemente reduzido em níveis de proteína bruta inferiores a 7%. TESSEMA (1972) encontrou, para esta última idade (5 semanas), teores de proteína bruta bastante variáveis entre as espécies, de 9,2%, para estrela, a 5,4%, para a *Brachiaria ruziziensis*. Os dados obtidos no presente trabalho, para teores de proteína bruta aos 45 dias, estão de acordo com os apresentados por TESSEMA (1972).

4.1.2 - Celulose

Os dados apresentados na Tabela 7 mostram os resultados da análise de variância da percentagem de celulose, transformados em arc sen $\sqrt{\%}$.

Tabela 7 - Análise da variância da percentagem de celulose.

Fontes de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Espécies dentro de 45 dias	2	4,4017	2,2009	11,37*
Espécies dentro de 90 dias	2	4,5309	2,2655	11,70*
Espécies dentro de 135 dias	2	1,6201	0,8101	4,18*
Efeito linear de épocas	1	36,6301	36,6301	189,21*
Efeito quadrático de épocas	1	9,5849	9,5849	49,51*
Tratamentos	(8)	(56,7677)	7,0960	36,65*
Blocos	3	0,6411	0,2137	1,10*
Resíduo	24	4,6453	0,1936	
Total	35			

C.V. = 1,25%
* = Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

A análise de variância revelou F significativo para espécies, para idades e para a interação espécies x idades, ao nível de 5% de probabilidade. A Tabela 8, a seguir, mostra que o aumento do teor de celulose foi significativo para todas as espécies entre as idades de 45 e 90 dias e que entre 90 e 135 dias praticamente não ocorreram aumentos.

Tabela 8 - Médias corrigidas de celulose (em %) das três gramíneas em três estádios de crescimento.

Estádio de crescimento (dias)	Braquiária	Estrela	Rhodes
45	29,39bx	30,80ax	31,77ax
90	34,77by	35,10ay	35,53ay
135	34,50aby	34,07by	35,53ay

a, b: nas linhas, médias seguidas de letras diferentes diferem entre si estatisticamente ($p < 0,05$);
x, y: nas colunas, médias seguidas de letras diferentes diferem entre si estatisticamente ($p < 0,05$).

O teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, para as médias das espécies dentro de 45 dias (Tabela 8), evidenciou que as médias do capim de Rhodes e estrela foram superiores à média da braquiária. O mesmo resultado foi verificado para o teste de Tukey para as médias de espécies dentro de 90 dias. Já o mesmo teste aplicado para as médias de espécies dentro de 135 dias apresentou o resultado seguinte: a média do capim de Rhodes foi superior à média de estrela e estas não diferiram da média de braquiária.

Feito o desdobramento dos G.L. de épocas nos efeitos linear e quadrático, verificou-se resposta para ambos ao nível de 5% de probabilidade, sendo a seguinte a equação de regressão:

$$Y = 29,1002 + 0,1248\ X - 0,000541\ X^2\ ,$$

ou seja, a percentagem de celulose cresce rapidamente de 45 a 90 dias, e de 90 a 135 dias permanece praticamente estável.

De modo geral, a tendência de aumento do teor de celulose com o avançar do estádio de crescimento está de acordo com a literatura (GOMIDE *et alii*, 1969; COWARD-LORD *et alii*, 1974b). No entanto, para GOMIDE *et alii* (1969), os teores de celulose de estrela mantiveram-se mais ou menos constantes durante a fase experimental (4, 8, 12, 16, 20, 24, 28 e 32 semanas) enquanto que, no presente trabalho, para a mesma espécie, o teor de celulose aumentou significativamente da primeira para a segunda idade, estabilizando-se, praticamente, apenas da segunda (90 dias) para a terceira idade(135 dias), em discordância com os dados obtidos por aqueles autores.

Braquiária apresentou teores de celulose inferiores aos de estrela e capim de Rhodes nos dois primeiros estádios de crescimento (45 e 90 dias), nivelando-se a ambos, quanto a este aspecto, aos 135 dias. Nesta idade, estrela apresentou menor teor de celulose que capim de Rhodes, igualando-se à braquiária, o que, para estrela, nos estádios de 90 e 135 dias, está de acordo com os resultados de GOMIDE *et alii* (1969).

4.1.3 - Digestibilidade da matéria seca

A Tabela 9 mostra a análise de variância do coeficiente de digestibilidade da matéria seca, revelando diferenças significativas entre espécies e idades ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 9 - Análise de variância do coeficiente de digestibilidade da matéria seca.

Fontes de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Espécies (E)	2	1.345,9144	672,9572	18,42*
Efeito linear de idade (I')	1	841,4688	841,4688	23,03*
Efeito quadrático de idade (I")	1	18,5948	18,5948	0,51ns
Interação E x I	4	74,7644	18,6911	0,51ns
Tratamentos	(8)	(2.280,7425)	285,0928	7,80*
Blocos	3	2.356,3875	785,4625	21,50*
Resíduo	24	876,9252	36,5386	
Total	35			

C.V. = 10,78%
* = Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Feito o desdobramento dos G.L. das épocas nos efeitos linear e quadrático, verificou-se resposta para o efeito linear, cuja equação de regressão é a seguinte:

$$Y = 67,93 - 0,1316\ X_i \quad ,$$

ou seja, à medida que se aumenta a idade, a digestibilidade diminui.

ROLIM (1976) admitiu que a digestibilidade seja um dos parâmetros básicos para determinação do valor nutritivo das plantas forrageiras. Entretanto, segundo CRAMPTON *et alii* (1960), o consumo parece ser mais importante que a digestibilidade como fator limitante da produção.

Tabela 10 - Médias de coeficiente de digestibilidade da matéria seca e seus resultados comparativos obtidos através da análise de variância.

Estádio de crescimento (dias)	Braquiária	Estrela	Rhodes
45	70,48ax	57,10bx	59,95bx
90	61,42ay	50,34by	53,46by
135	61,88ay	44,13bz	46,04bz

a, b: nas linhas, médias seguidas de letras diferentes diferem entre si estatisticamente ($p < 0,05$);
x, y, z: nas colunas, médias seguidas de letras diferentes diferem entre si estatisticamente ($p < 0,05$).

A importância relativa da digestibilidade e do consumo evidencia-se nos resultados obtidos por ROLIM (1976), trabalhando com coelhos, em que braquiária apresentou digestibilidade superior a estrela. No entanto, os consumos de NDT, para ambas as espécies, foram iguais, no mesmo estádio de crescimento, realçando-se, assim, a importância do consumo como parâmetro para avaliar o valor nutritivo de plantas forrageiras.

Na comparação entre os dados obtidos no presente trabalho e aqueles obtidos por ROLIM (1976), observa-se a mesma tendência de queda nos valores de digestibilidade nos diferentes estádios de crescimento. Assim é que, no presente trabalho, braquiária apresentou queda de digestibilidade do primeiro para o segundo estádio de crescimento, analogamente ao que foi obtido por ROLIM (1976). No

entanto, estrela e capim de Rhodes comportaram-se de maneira diferente nos dois trabalhos: ROLIM (1976) não detectou diferenças significativas entre as digestibilidades nas idades de 45 a 90 dias, para ambas as espécies,que só diferiram, quanto a este aspecto, aos 135 dias. Ao contrário, o presente trabalho revelou, para estrela e capim de Rhodes, diferenças em todas as idades, de acordo com a Tabela 10.

Os dados de digestibilidade obtidos por ROLIM (1976), para os mesmos capins, nos mesmos estádios de crescimento, são marcadamente inferiores aos obtidos no presente trabalho. Tomando-se a idade de 45 dias, quando, admite-se, as plantas forrageiras têm valor nutritivo satisfatório, os resultados obtidos por este autor,para as três gramíneas (braquiária: 46,69%; estrela: 31,66%; Rhodes: 29,28%) diferenciam-se daqueles obtidos no presente trabalho (braquiária: 70,48%; estrela: 57,10%; Rhodes: 59,95%) em 23,95; 26,72 e 31,56 unidades percentuais, respectivamente, confirmando que o coelho tem baixa capacidade de digerir plantas forrageiras tropicais, não sendo, portanto, indicado como animal piloto para sua avaliação.

AERTS *et alii* (1977), testando sete métodos de laboratório para estimar a digestibilidade da matéria orgânica, em que se compararam 42 amostras de fenos de gramíneas, 56 amostras de silagens e 39 amostras de forragens peletizadas, obtiveram melhores resultados com o emprego da técnica do saco de "nylon", uma vez que, sob esta técnica, ocorreram menores coeficientes de variação. Tam-

bém, os mesmos autores,determinaram coeficientes de digestibilidade da matéria orgânica superiores aos obtidos pela técnica convencional, admitindo que esses valores mais elevados poderiam estar associados à porosidade dos sacos de "nylon". As informações de AERTS *et alii* (1977) foram confirmadas no presente trabalho, já que o coeficiente de variação obtido (10,78%) foi inferior àquele obtido por ROLIM (1976), trabalhando com coelhos (12,10%), e os valores de digestibilidade foram bem superiores aos relatados por este autor.

Nas Tabelas 11 (análise de variância) e 12 (comparação das médias), verifica-se que os efeitos do avançar dos estádios de crescimento sobre a digestibilidade da matéria orgânica apresentam tendência análoga aos determinados para a digestibilidade da matéria seca, tanto para espécie dentro das diferentes idades, como para as comparações entre as espécies dentro das mesmas idades.

Tabela 11 - Análise da variância do coeficiente de digestibilidade da matéria orgânica.

Fontes de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Espécies (E)	2	1.480,4465	740,2233	14,22*
Efeito linear de épocas (I')	1	872,6616	872,6616	17,00*
Efeito quadrático de épocas (I")	1	18,1202	18,1202	0,35ns
Interação E x I	4	149,4170	37,3543	0,73ns
Tratamentos	(8)	(2.520,6453)	315,0807	6,14*
Blocos	3	2.760,0428	920,0143	17,92*
Resíduo	24	1.232,0357	51,3348	
Total	35	6.512,7238		

C.V. = 12,83%
* = Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 12 - Médias de coeficientes de digestibilidade da matéria orgânica e seus resultados comparativos obtidos através da análise de variância.

Estádio de crescimento (dias)	Braquiária	Estrela	Rhodes
45	70,85ax	56,15bx	59,35bx
90	60,10ay	49,32bxy	55,09bxy
135	62,25ay	43,28by	45,40by

a, b: nas linhas, médias seguidas de letras diferentes diferem entre si estatisticamente ($p < 0,05$);
x, y: nas colunas, médias seguidas de letras diferentes diferem entre si estatisticamente ($p < 0,05$).

5. CONCLUSÕES

É razoável concluir, através dos resultados apresentados, que o nível protéico das forragens pode tornar-se fator limitante ao consumo já aos 90 dias de diferimento, considerando-se o início do trabalho em março. As gramíneas estudadas apresentaram aos 45 dias de crescimento teores de proteína bruta acima de 10%, o que não deve se constituir em fator limitante para uma performance média dos animais para ganho de peso ou produção de leite.

Considerando-se o coeficiente de digestibilidade da matéria seca como único parâmetro para escolha de plantas forrageiras para uso em pastejo diferido, a braquiária, dentre as gramíneas estudadas, apresenta-se como a mais indicada. Os coeficientes de digestibilidade da matéria seca da braquiária foram superiores a 60% até 135 dias de crescimento, quando o trabalho foi encerrado, enquan

to que as demais gramíneas apresentaram valores inferiores a 50%.

As digestibilidades da matéria seca obtidas para a braquiária até os 135 dias de crescimento permitem sugerir novos trabalhos de pesquisa para determinar o potencial dessa gramínea como planta forrageira a ser usada em pastejo diferido. O nível de consumo voluntário por bovinos deverá ser parâmetro decisivo para esclarecer as possibilidades de uso da braquiária neste sistema de pastejo.

6. LITERATURA CITADA

AERTS, J.V.; D.L. DE BRABANDER; B.G. COTTYN e F.X. BUYSSE, 1977. Comparison of laboratory methods for precdicting the organic matter digestibility of forages. Animal Feed Science and Technology, 2: 337-349.

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.

ANDERSON, J.E. e S.J. McNAUGHTON, 1973. Effects of low soil temperature on transpiration, photoshynthesis, 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 colonião(*Panicum maximum*, Jacq). São Paulo, Faculdade de Medicina e Veterinária de Jaboticabal, 98 p. (Tese de Doutoramento).

ARCHIBALD, F.G.; H. FENNER; D.F. OWEN Jr. e H.D. BARNES, 1961. Measurement of the nutritive value of alfafa and timothy hay by varied techniques. J. Dairy Sci., 44: 2232-2241.

BOGDAN, A.V., 1969. Rhodes Grass. Review article. Nerb. Abstr., 39: 1-13.

BOSE, M.L.V., 1971. Composição em fibra bruta, celulose e lignina, digestibilidade da celulose "in vitro" e em C.E.D., dos capins colonião Gordura, Jaraguá, Napier e Pangola, em desenvolvimento vegetativo. Piracicaba, SP, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 63 p. (Tese de Doutoramento).

BOSE, M.L.V.; A.O. MOXON; A.M. PEIXOTO; A.D. PROSPERO; V.P. de FARIA e A. SPALLINI, 1972. Observações preliminares sobre digestibilidade comparativa da matéria seca e celulose do capim elefante Napier em bovinos, zebuínos e bubalinos. In: Anais da IX Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, MG, p. 81-83.

BREDON, R.M. e C.R. HORRELL, 1961. The chemical composition and nutritive value of some common grasses in Ugand. I) General pattern of behavior 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 Ugand. II) The comparison of chemical composition and nutritive values of grasses throughout the wear, with special reference to the later stages of growth. Trop. Agriculture, Trinidad, 39: 13-17.

BROWN, R.H.; R.E. BLASER e J.P. FONTENOT, 1968. Effect of spring horvest date on nutritive value of orchardgrass and timothy. J. Animal Sci., 27: 562-567.

BUTTERWORTH, M.H., 1967. The digestibility of tropical grasses. Nutr. Abstr. Rev., 37: 349-351.

CHENOST, M.; E. GRENET; C. DEMARQUILLY e R. JARRIGE, 1970. The use of the nylon bag technique for the study of forage digestion in the rumen and for predicting feed value. In: Proc. 11th. Int. Grassld. Congr., Queensland, Australia, p. 698-701.

COMISSÃO DE SOLOS, 1960. Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado de São Paulo. Bol. nº 12 do Serv. Nac. Pesq. Agron. M.A. CNEPA, Rio de Janeiro, p. 241-245.

COOPER, J.P.; J.M.A. TILLEY; W.F. RAYMOND e R.A. TERRY, 1962. Selection for digestibility in herbage grasses. Nature, London, 195: 1276-1277.

COOPER, J.P. e N.M. TAINTON, 1968. Light and temperature requerirment 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. Piracicaba, SP, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 139 p. (Tese de Doutoramento).

COWARD-LORD, J.; ARROYO-AGUILU e O.G. MOLINARI, 1974a. Fibrous carbohydrate fractions and 10 tropical forages grasses. J.Agr.Univ., Porto Rico, 58: 293-304.

COWARD-LORD, J.; ARROYD-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.

DA SILVA, D.J.; J.H. CONRAD e J. CAMPOS, 1965. Digestibilidade "in vitro" de algumas forrageiras tropicais. Anais do IX Congresso Internacional de Pastagens. São Paulo, 1: 895-897.

DA SILVA, J.F. e J.A. GOMIDE, 1967. Efeito do estádio 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. Ohio, U.S.A., Ohio State University, 78 p. (M.S. Thesis).

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, SP.

ERWIN, E.S. e N.G. ELLISTON, 1959. Rapid method of determining digestibility of concentrates and roughages in cattle. J. Animal Sci., 18: 1518 (Abstract).

FONSECA, J.B.; J. CAMPOS e J.H. CONRAD, 1965. Estudos da digestibilidade de plantas tropicais pelo processo convencional. Anais do IX Congresso Internacional de Pastagens, São Paulo, 1: 807-808.

FRENCH, M.H., 1957. Nutricional value of tropical grasse and fodders. Review article. Herb. Abstr., 27: 1-9.

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 an "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.

HOPSON, J.D.; R.R. JOHNSON e B.A. DEHORITY, 1963. Evaluation of the dracon bag technique as a method for measuring cellulose digestibility and rate of forage digestion. J. Animal Sci., 22: 448-453.

JOHNSON, W.; J. GUERREIRO e D. PEZO, 1973. Cell-wall constituents an "in vitro" digestibility of Napier grass (*Pennisetum purpureum*, Schum). J. Animal Sci., 37: 1255-1261.

KOK, E.A.; B.M. ANDRADE e L.B. MACHADO, 1942. O capim de Rhodes (*Chloris gayana*, Kunth). B. Industr. Anim., São Paulo, 3: 39-53.

KUNELIUS, H.R.; L.B. McLEOD e F.W. CALDER, 1974. Effects of cutting management on yields, digestibility, cuide protein and persistence of timothy, bromegrass and orchardgrass. Con. J. Plant Sci., 54: 55-64.

LANGER, R.H.M., 1963. Tillering in herbage grasses. Review articles. Herb. Abstr., 33: 141-148.

LAREDO, M.A. e D.J. MINSON, 1973. The voluntary intake, digestibility, and retention time by sheep of leaf and stern fraction of five grass. Aust. J. Agric. Res., 24: 875-888.

LOPEZ, J.; P.J.Q. PRESTER e E. MAGALHÃES, 1965. A curva de crescimento e a composição em carboidratos solúveis estruturais, lignias e proteína e a digestibilidade em cornichão. Anais do IX Congresso Internacional de Pastagens, São Paulo, 1: 851-857.

LOWREY, R.S., 1970. The nylon bag technique for the estimation of forage quality. In: BARNES, R.F.; D.C. CLANTON; C.H. GORDON; T.J. KLOPFENSTEIN e D.R. WALDO, Proc. Nat. Conf. on Forage Quality Evaluation and Utilization, Nebraska Center Continuing Education, Lincoln, Nebraska.

LUSK, J.W.; C.B. BROWNING e J.T. MILES, 1962. Small-sample on vivo cellulose digestion procedure for forage evaluation. J. Dairy Sci., 45: 69-73.

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 Sobº, 1974. Nutrição Mineral e Adubação de Plantas Cultivadas. Ed. Pioneira, São Paulo, 588 p.

MEHREZ, A.Z. e E.R. ORSKOV, 1977. A study of the artificial fibre bag technique for determining the digestibility of feeds in the rumen. J. Agric. Sci., Camb., 8: 645-650.

MICHELL, P.J., 1974. Grass energy levels in regrowths of six pasture species, and relations with digestibility and chemical composition. Austr. J. Agr. and Animal Husbrandry, 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 species. Anais do IX Congresso Internacional de Pastagens, São Paulo, 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 food. J. Brit. Grassld. Soc., 19: 298-305.

MINSON, D.J. e M.N. McLEOD, 1970. The digestibility of temperature and tropical grasses. Proc. XI Int. Grassld. Congr., Queensland, Austrália, p. 719-722.

MINSON, D.J.; W.F. RAYMONO e C.E. HARRIS, 1960. Studies in the digestibility of herbage. VIII) The digestibility of S 37 cocks foof, S 23 ryegrass and S 24 ryegrass. J. Brit. Grass. Soc., 15: 174-180.

MONSON, W.G. e UTLEY, P.R., 1974. Effects of diet of fistulated steer on in vitro and in vivo nylon bag digestibility of forage--corn misture. Agronomy J., 66: 358-360.

MORRISON, F.B., 1966. Alimentos e Alimentação dos Animais Domésticos. (Versão portuguesa), 2ª. Ed. Editora Melhoramentos, São Paulo, 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 stage of maturity. Anais do IX Congresso Internacional de Pastagens, São Paulo, 1: 801-806.

NASCIMENTO, O. e J.S. PINHEIRO, 1975a. Valor nutritivo do capim Jaraguá em diferentes idades. Rev.da Soc. Brasileira de Zootecnia, 4: 101-113.

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., 1972a. 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). Piracicaba, E.S.A. "Luiz de Queiroz", 117 p. (Tese de Doutoramento).

PEDREIRA, J.V.S., 1972b. Crescimento estacional de leguminosas forrageiras. Rev. Soc. Brasileira de Zootecnia, 2: 27-33.

PIMENTEL GOMES, F., 1970. Curso de Estatística Experimental. 4ª Edição, E.S.A. "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 430 p.

PLUT, D.L. e L. MELLOTI, 1965/66. Estudo dos teores de lignina e de outros componentes químicos nos capins Jaraguá e Gordura. B. Industr. Anim., São Paulo, 23: 169-174.

PROSPERO, A.O., 1972. Variação estacional da composição química bromatológica, do teor de macronutrientes 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.

QUIN, J.I. e J.G. VAN DER WATH, 1938. Studies on the alimentary tract of Merino sheep in South Africa. IV) Description of experimental technique. Onders tepreort. J. Vet. Sci. Animal Ind., 11: 341-360.

RANZANI, G.; O. FREIRE e T. KINGO, 1966. Carta de solos do município de Piracicaba. Centro de Estudos dos Solos da E.S.A. "Luiz de Queiroz", Piracicaba, SP, 85 p. (Mimeografado).

RAYMOND, W.F., 1969. The nutritive value of forage crop. Advances in Agronomy, 21: 1-108.

REID, J.T.; W.K. KENNEDY; K.L. TURK; S.T. SLACK; G.W. TRIMBERGER e R.P. MURPHY, 1959. Symposion of 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 Congresso Internacional de Pastagens, São Paulo, 1: 863-869.

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.

RODRIGUEZ, H., 1968. The in vivo bag technique in digestibility studies. Rev. Cubana Cienc. Agric., 2: 77-81.

ROLIM, F.A., 1976. Efeito da maturidade sobre a produção e o valor nutritivo dos capinì braquiária (*Brachiaria decumbens*, Stapf), Estrela (*Cynodon plectostachyus* K. Schum, Pilger) e Rhodes (*Chloris gayana*, Kunth cultivar Callide). Piracicaba, E.S.A."Luiz de Queiroz". (Dissertação de Mestrado).

ROSTON, A.J., 1968. Alimentação de bovinos na seca. Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, CATI, Serviço de Comunicação Rural, Boletim Técnico SCR nº 34.

SARTINI, H.J., 1972. Estudo comparativo entre quatro espécies de gramíneas de clima tropical, com e sem fertilização nitrogenada, na produção de carne de bovinos. Piracicaba, E.S.A. "Luiz de Queiroz". (Tese de Doutoramento).

SARTINI, H.J.; J.K. MOURA NETO e M. CORSI, 1979. Normas para Manejo de Pastagens. 3ª Edição, Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, CATI.

SMITH, C.A., 1970. The feeding value of tropical grass pastures evaluated by cattle weight gains. Proc. XI Int. Grassld. Congr., Queensland, Australia, p. 839-841.

STOBBS, T.H., 1975. Factors limiting the nutritional value for 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.

TESSEMA, S., 1972. Nutritional value of some tropical grass: species compared to some temperate grass species. Cornel Univ. USA, 179 p. (PhD Thesis).

VAN DYNE, G.M., 1962. Micro-Methods for nutritive evaluation of range forages. J. of Range Agric., 15: 303-314.

VAN SOEST, P.J., 1965. Symposium on factors influencing the voluntary intake of herbage by ruminants: voluntary intake in relation to chemical composition and digesbitility. 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).

WERNER, J.C., 1970/71. Estudo de épocas de adubação nitrogenada em capim colonião (*Panicum maximum*, Jacq.) para aumento de produção de forragem na seca. B. Industr. Anim., São Paulo, 27/28: 361-367.

WHYTE, R.O.; T.R.G. MOIR e J.P. COOPER, 1962. Grasses in Agriculture. Food and Agriculture of the United Nation, Rome, p. 152-153, 318, 328.

WILSON, J.R. e K.P. HAYDOCK, 1971. The comparative response of tropical and temperate grasses to warrying levels of nitrogen and phosphorus nutrition. Aust. J. Agric. Res., 22: 573-587.

7. APÊNDICE

Tabela 1 - Composição química dos fenos com base na matéria seca.

	BLOCOS	*B. decumbens*			*C. dactylon*			*C. gayana*		
		(*) 45	90	135	45	90	135	45	90	135
% de matéria seca	I	89,33	88,78	89,30	88,18	90,39	89,22	90,22	89,93	89,28
	II	85,69	89,01	88,97	87,51	90,28	89,25	87,31	89,55	88,45
	III	89,30	89,41	89,65	87,82	90,30	89,69	89,80	89,90	90,41
	IV	86,24	89,48	89,32	87,84	90,36	88,53	87,66	90,11	89,10
% de proteína	I	10,19	4,92	4,99	10,91	5,81	5,13	11,33	4,86	5,34
	II	11,23	5,90	5,36	12,50	5,81	5,59	11,09	4,88	4,77
	III	10,15	6,35	5,16	10,95	6,29	5,47	10,69	5,35	4,87
	IV	12,17	5,38	4,81	12,45	4,84	5,27	11,48	4,85	5,02
% de fibra	I	28,49	32,19	32,14	27,63	31,57	32,97	32,14	39,91	33,58
	II	27,30	30,58	32,30	28,46	31,79	34,02	26,58	32,18	35,98
	III	29,75	30,92	31,73	28,53	31,86	32,78	30,59	32,97	33,47
	IV	28,37	32,62	32,77	29,09	32,03	33,22	30,16	32,55	33,93
% de extrato etéreo	I	2,70	2,74	2,70	1,88	2,29	2,01	2,73	2,25	2,34
	II	2,18	2,56	2,63	2,03	2,34	2,26	2,45	2,12	2,09
	III	2,64	2,45	2,93	1,99	2,40	2,06	2,95	2,16	2,49
	IV	2,25	2,65	2,72	2,08	2,30	2,06	2,36	2,39	2,49
% de extrativos não nitrogenados	I	48,78	52,40	51,46	51,50	52,33	51,51	44,06	51,33	51,03
	II	49,22	52,67	50,92	47,29	51,82	50,28	50,20	51,61	51,34
	III	47,80	51,76	51,54	49,18	51,31	52,00	45,68	50,81	50,68
	IV	47,01	50,97	51,00	47,23	52,34	51,20	45,93	51,48	49,82

(continua)

Tabela 1 - continuação.

	BLOCOS	*B. decumbens*			*C. dactylon*			*C. gayana*		
		(*) 45	90	135	45	90	135	45	90	135
% de cinza	I	9,84	7,75	8,71	8,04	8,00	8,38	9,74	8,65	7,66
	II	9,99	8,29	8,79	9,72	8,24	7,85	9,68	9,21	7,91
	III	9,66	8,52	8,64	9,35	8,14	7,69	10,09	8,66	8,49
	IV	10,20	8,38	8,70	9,15	8,49	8,25	10,07	8,73	8,74
% de matéria orgânica	I	90,16	92,25	91,29	91,96	92,00	91,62	90,26	91,35	92,34
	II	90,01	91,71	91,21	90,28	91,76	92,15	90,32	90,79	92,09
	III	90,34	91,48	91,36	90,65	91,86	92,31	89,91	91,34	91,51
	IV	89,80	91,62	91,30	90,85	91,51	91,75	89,93	91,27	91,26
% de celulose	I	29,21	35,69	34,66	31,31	34,12	33,99	31,91	36,13	35,10
	II	29,77	33,51	33,28	30,60	34,22	33,65	32,29	35,24	36,46
	III	29,54	35,64	35,54	30,69	31,70	34,56	31,58	35,71	35,10
	IV	29,06	34,26	34,50	30,61	32,35	34,07	31,31	35,01	35,44

(*) dias de crescimento vegetativo.

Tabela 2 - Quantidade de cinza do resíduo após a utilização do saco de "nylon".

BLOCOS	*B. decumbens*			*C. dactylon*			*C. gayana*		
(*)	45	90	135	45	90	135	45	90	135
I	0,1443	0,0829	0,1380	0,0744	0,1204	0,1030	0,1034	0,2920	0,1108
II	0,0943	0,1004	0,1098	0,0976	0,0939	0,0981	0,1037	0,1132	0,1166
III	0,0726	0,0682	0,0885	0,0874	0,0953	0,0879	0,0799	0,0958	0,1098
IV	0,0832	0,0772	0,0923	0,0872	0,0870	0,1117	0,0865	0,1070	0,1099

(*) dias de crescimento vegetativo.

Tabela 3 - Coeficientes de digestibilidade da matéria seca e da matéria orgânica dos fenos em estudo através da técnica do saco de "nylon".

	BLOCOS	*B. decumbens*			*C. dactylon*			*C. gayana*		
	(*)	45	90	135	45	90	135	45	90	135
MATÉRIA ORGÂNICA	I	69,56	52,07	64,92	68,78	49,48	43,48	47,71	57,81	36,38
	II	66,53	52,57	48,90	40,05	38,46	33,29	46,44	32,61	33,45
	III	74,55	71,19	66,96	61,83	56,95	52,28	74,33	64,44	57,28
	IV	71,37	69,85	66,74	57,75	56,49	47,36	71,31	58,94	57,06
	Médias	70,48	61,42	61,88	57,10	50,34	44,10	59,95	53,46	46,04
MATÉRIA SECA	I	72,04	51,66	66,86	68,93	50,02	42,18	46,18	65,73	34,64
	II	68,71	47,61	48,04	37,28	34,18	32,89	44,54	30,48	32,26
	III	74,45	71,11	66,85	61,44	56,96	50,62	74,65	65,00	57,78
	IV	71,22	70,03	67,28	56,97	56,14	47,43	72,05	59,12	56,91
	Médias	70,85	60,10	62,25	56,15	49,32	43,28	59,35	55,09	45,40

(*) dias de crescimento vegetativo.