

BENEVAL ROSA

PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA E VALOR NUTRITIVO DO FENO DE
Brachiaria decumbens Stapf E *Brachiaria ruziziensis* Germain &
Everard EM DIFERENTES IDADES DE CORTE

Tese apresentada à Escola Superior de Agricultura de Lavras, como parte das exigências do Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, área de concentração Nutrição de Ruminantes, para obtenção do grau de "MESTRE".

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS
LAVRAS -:- MINAS GERAIS

1 9 8 2



REVISED EDITION

THE HISTORY OF THE UNITED STATES OF AMERICA

BY CHARLES A. BEAMAN

NEW YORK: THE CENTURY CO., 1908

Copyright, 1908, by The Century Company

Printed in the United States of America

Published by The Century Company, 290 N. 4th St., New York, N. Y.

Entered as Second-Class Matter, October 3, 1879, under No. 233, Post Office at New York, N. Y., and for mailing at special rate of postage provided for in Act of October 3, 1917, authorized on July 11, 1920.

Acceptance for mailing at special rate of postage provided for in Act of October 3, 1917, authorized on July 11, 1920.

Postage paid at New York, N. Y., and at additional mailing offices.

Postmaster: This publication is published at New York, N. Y., and at additional mailing offices.

Postage paid at New York, N. Y., and at additional mailing offices.

Postmaster: This publication is published at New York, N. Y., and at additional mailing offices.

Postage paid at New York, N. Y., and at additional mailing offices.

Postmaster: This publication is published at New York, N. Y., and at additional mailing offices.

Postage paid at New York, N. Y., and at additional mailing offices.

Postmaster: This publication is published at New York, N. Y., and at additional mailing offices.

Postage paid at New York, N. Y., and at additional mailing offices.

BENEVAL ROSA

PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA E VALOR NUTRITIVO DO FENO DE
Brachiaria decumbens Stapf E *Brachiaria ruziziensis* Germain &
Everard EM DIFERENTES IDADES DE CORTE

Tese apresentada à Escola Superior de Agricultura de Lavras, como parte das exigências do Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, área de concentração Nutrição de Ruminantes, para obtenção do grau de "MESTRE".

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS

LAVRAS - MINAS GERAIS

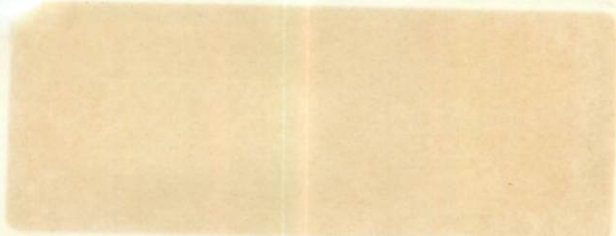
1 9 8 2

BENEVAL ROSA

ESTUDO DE MATÉRIA SECA E VALOR NUTRITIVO DO FENO DE
LAVRAS - Minas Gerais - 1932

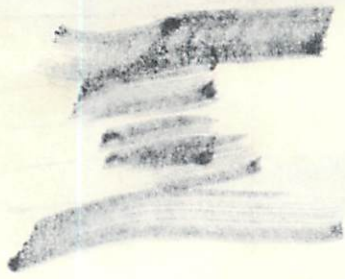
Este trabalho é apresentado à Faculdade Superior
de Agricultura de Lavras como
parte dos estudos do Curso de
Horticultura em Lavras, sob
a orientação do Sr. Dr. João de
Faria, para a obtenção do grau de

MESTRE

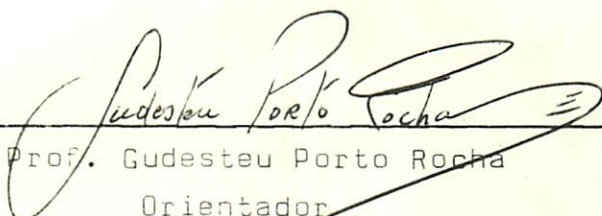



ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS
LAVRAS - MINAS GERAIS

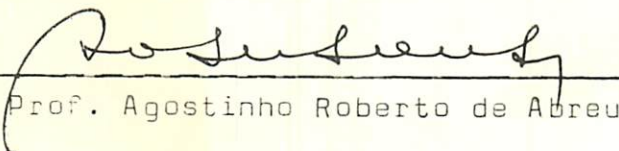
1932

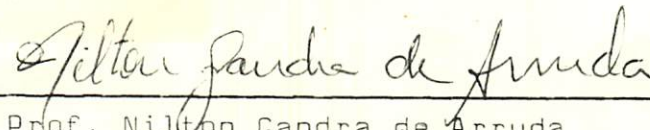


Aprovada em 28 de maio de 1982.


Prof. Gudesteu Porto Rocha
Orientador


Prof. José Edgar Falco


Prof. Agostinho Roberto de Abreu


Prof. Nilton Gandra de Arruda


Prof. Juan Ramón Olaquaga Pérez

Aos meus pais e irmãos
A minha esposa, Cleonice
A minha filha, Lorena

DEDICO

AGRADECIMENTOS

O autor expressa os seus agradecimentos:

a Universidade Federal de Goiás (UFG), pela oportunidade proporcionada à realização deste curso;

a Escola Superior de Agricultura de Lavras (ESAL), pela confiança e ensinamentos;

ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo financiamento do projeto;

a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa de estudo;

a Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão (FAEPE), pela colaboração prestada;

ao professor Gudesteu Porto Rocha, pela eficiente e dedicada orientação durante todo o curso;

ao supervisor do curso de pós-graduação em Zootecnia da ESAL, professor Márcio de Castro Soares, pelo apoio e incentivo;

ao chefe do Departamento de Zootecnia da ESAL, professor Rogério Santouro Neiva, pelos esforços dispensados ao melhor aproveitamento do curso;

aos professores José Egmar Falco, Agostinho Roberto

de Abreu, Nilton Gandra de Arruda e Juan Ramon Olalquiaga Perez, componentes da banca examinadora, pelas sugestões;

aos professores do curso de pós-graduação da ESAL, pelos ensinamentos e conhecimentos transmitidos;

aos professores do Departamento de Zootecnia da ESAL, pela amizade e colaboração;

aos professores Rubem Delly Veiga, Paulo César Lima e Luiz Henrique de Aquino, pelas colaborações na análise estatística;

ao professor Pedro Castro Neto, pelas sugestões;

ao professor Norberto Mário Rodriguez da Escola de Veterinária da UFMG, pelas análises de energia;

aos funcionários de campo, especialmente Policarpo Borges e Ernane Fernandes da Silva, do Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da ESAL, pela colaboração na coleta, processamento e análise das amostras;

aos colegas de curso, pela amizade e agradável convivência;

a todos aqueles que direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

BIOGRAFIA DO AUTOR

BENEVAL ROSA, filho de Lourival Rosa e Benedita Mar
ra Rosa, nascido na cidade de Goiânia, Estado de Goiás, aos 22
dias do mês de maio de 1948.

Em 1977, diplomou-se em Engenharia Agronômica pela
Escola de Agronomia e Veterinária da Universidade Federal de Goiás.

Em 1977, foi admitido ao quadro de docentes da Uni-
versidade Federal de Goiás, como Professor Auxiliar pelo Departamen-
to de Zootecnia.

Em 1978, fez o Curso de Especialização em Zootecnia,
no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Goiás, sen
do aprovado.

Designado para fazer o Curso de Pós-Graduação em
Nutrição de Ruminantes, na Escola Superior de Agricultura de La-
vras, Minas Gerais, em março de 1980, defendeu tese em 28 de maio
de 1982.

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1. Composição química	3
2.2. Rendimento de matéria seca	5
2.3. Valor nutritivo	6
2.3.1. Consumo voluntário.....	8
2.3.2. Digestibilidade	11
2.3.3. Índice de valor nutritivo	13
2.3.4. Balanço de nitrogênio	14
3. MATERIAL E MÉTODOS	16
3.1. Localização, clima e solo	16
3.2. Delineamento experimental	19
3.3. Preparo e cultivo da área experimental	19
3.4. Confeção dos fenos	20
3.5. Valor nutritivo	23
3.5.1. Local da determinação e período experimental.	23
3.5.2. Animais, delineamento e ensaios experimentais	23
3.5.3. Coleta e preparo de amostras	24
3.6. Procedimento de laboratório e cálculos	25

	Página
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
4.1. Composição química das forragens antes da fenação..	27
4.1.1. Matéria seca	27
4.1.2. Proteína bruta	28
4.1.3. Fibra bruta	30
4.2. Rendimento de matéria seca das forragens antes da fenação	32
4.3. Composição química dos fenos	33
4.4. Consumo voluntário médio diário dos fenos	35
4.4.1. Consumo de matéria seca	35
4.4.2. Consumo de matéria seca digestível	37
4.4.3. Consumo de proteína digestível	38
4.4.4. Consumo de energia digestível	40
4.5. Coeficientes de digestibilidade dos fenos	42
4.5.1. Coeficiente de digestibilidade aparente da matéria seca	42
4.5.2. Coeficientes de digestibilidade aparente da proteína bruta	44
4.5.3. Coeficientes de digestibilidade aparente da fibra bruta	46
4.5.4. Coeficientes de digestibilidade aparente da energia bruta	47
4.6. Índice de valor nutritivo	48
4.7. Balanço de nitrogênio	50
5. CONCLUSÕES	52
6. RESUMO	53
7. SUMMARY	55

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 57

9. APÊNDICE 65

LISTA DE QUADROS

Quadro		Página
1	Normais de precipitação pluviométrica, de insolação, de médias mensais de temperatura e umidade relativa do ar do município de Lavras-MG (1931 - 1960)	17
2	Totais mensais de precipitação pluviométrica, insolação e médias mensais de temperatura e umidade relativa do ar do município de Lavras-MG, no período experimental	18
3	Análises química do solo na área experimental ...	19
4	Idade das plantas, datas dos cortes e tempo de permanência no campo durante a fenação	21
5	Médias dos teores de matéria seca (%) das gramíneas antes da fenação	27
6	Médias dos teores de proteína bruta (%) das gramíneas antes da fenação	29
7	Médias dos teores de fibra bruta (%) das gramíneas antes da fenação	31
8	Médias dos rendimentos de matéria seca (kg.ha ⁻¹) das gramíneas antes da fenação	33

Quadro

Página

9	Médias dos teores de matéria seca (MS), de proteí <u>na</u> bruto (PB), de proteína digestível (PD), de fi <u>bra</u> bruta (FB), de energia bruta (EB) e de ener <u>gia</u> digestível (ED) dos fenos utilizados nos en <u>sa</u> ios com os carneiros	34
10	Consumo voluntário médio diário de matéria seca ($\text{g} \cdot \text{UTM}^{-1} \cdot \text{dia}^{-1}$) dos fenos utilizados nos ensaios com os carneiros	35
11	Consumo voluntário médio diário de matéria seca digestível ($\text{g} \cdot \text{UTM}^{-1} \cdot \text{dia}^{-1}$) dos fenos utilizados nos ensaios com os carneiros	38
12	Consumo voluntário médio diário de proteína digestível ($\text{g} \cdot \text{UTM}^{-1} \cdot \text{dia}^{-1}$) dos fenos utilizados nos ensaios com os carneiros	39
13	Consumo voluntário médio diário de energia digestível ($\text{Kcal} \cdot \text{UTM}^{-1} \cdot \text{dia}^{-1}$) dos fenos utilizados nos ensaios com os carneiros	41
14	Médias dos coeficientes de digestibilidade aparen <u>te</u> da matéria seca dos fenos utilizados nos en <u>sa</u> ios com os carneiros	42
15	Médias dos coeficientes de digestibilidade aparen <u>te</u> da proteína bruta dos fenos utilizados nos en <u>sa</u> ios com os carneiros	44
16	Médias dos coeficientes de digestibilidade aparen <u>te</u> da fibra bruta dos fenos utilizados nos en <u>sa</u> ios com os carneiros	46

Quadro

Página

17	Médias dos coeficientes de digestibilidade aparente da energia bruta dos fenos utilizados nos ensaios com os carneiros	48
18	Médias dos índices de valor nutritivo (%) dos fenos utilizados nos ensaios com os carneiros.....	49
19	Médias do balanço de nitrogênio ($\text{g}\cdot\text{dia}^{-1}$) dos fenos utilizados nos ensaios com os carneiros.....	50

1. INTRODUÇÃO

A alimentação dos bovinos depende, em sua quase totalidade, da biomassa dos pastos, cuja disponibilidade durante o ano é condicionada pela estacionalidade da produção forrageira, que afeta diretamente a produção animal devido às modificações quantitativas e qualitativas das forrageiras.

Em função das variações sazonais de produção de forragens, que ocorrem no Brasil, mais especificamente na região Central, uma das opções para o aproveitamento da maior produção forrageira no período chuvoso é a fenação, que além de permitir volume para uso na época de escassez de alimentos, torna-se ainda uma técnica adequada ao manejo das pastagens.

Os princípios nutritivos proporcionados pelos fenos estão ligados à família, espécie, variedade, cultivar e estágio de desenvolvimento da forrageira. As leguminosas apresentam fenos mais ricos em proteína, contudo são mais trabalhosas para serem fenadas, por isto as gramíneas têm sido mais utilizadas nessa prática.

O gênero Brachiaría tem fornecido importantes espécies forrageiras para as regiões tropicais, mais recentemente à América do Sul, sendo algumas bastante cultivadas em todas as regiões brasileiras. A importância atual destas forrageiras tem de

terminado um amplo esforço da pesquisa, visando conhecer com mais profundidade suas qualificações e limitações.

Apesar de existir várias espécies do gênero Brachiaria em nosso país, pouco se sabe, quanto ao seus comportamentos em rendimento e valor nutritivo, quando armazenadas em forma de feno.

Este trabalho teve como objetivo comparar o rendimento de matéria seca antes da fenação e o valor nutritivo dos fenos de duas gramíneas utilizadas nas pastagens brasileiras; Brachiaria decumbens Stapf cv. Australiana e Brachiaria ruziziensis Germain & Everard em diferentes idades de corte, utilizando-se uma metodologia de fenação capaz de atender ao pequeno pecuarista.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Composição química

A composição química das forrageiras varia entre espécies, podendo variar também dentro da mesma espécie, variedade ou cultivar, a depender principalmente do estágio de desenvolvimento.

Segundo CHICCO (16), as mudanças na composição química são conseqüências da transformação das estruturas dos tecidos, do metabolismo, transformação e translocação das substâncias nutritivas das folhas para as sementes e outros órgãos da planta. Há com isso um aumento dos constituintes estruturais como fibra bruta e lignina, devido a consolidação dos tecidos de função mecânica.

Com o avanço da idade das forrageiras, a relação folha:haste diminui e é conhecido que normalmente as folhas são mais ricas em proteínas e as hastes mais ricas em fibra bruta, NASCIMENTO (41).

A redução do teor de proteína bruta, o aumento do teor de matéria seca e da fibra bruta à medida que a planta tende a completar seu ciclo fisiológico é um fenômeno comum a todas as espécies forrageiras, segundo GRIEVE & OSBOURN (26), LOCH (33), RO

palat. vegetal 4

CHA (51), ROCHA (52) e VICENT-CHANDLER et alii (61).

Para LOCH (33), os teores de proteína bruta das braquiárias caem com o aumento da idade e isto é acompanhado por um aumento em fibra bruta. Estas gramíneas são palatáveis durante o crescimento vegetativo, mas com o alongamento dos caules tornam-se grosseiras, inferiores e não são bem aceitas para armazenar.

SONEJI et alii (57), verificaram que o conteúdo de proteína bruta foi mais alto na fase de crescimento do que nas fases de florescimento e frutificação e, ainda, que com o conteúdo de fibra bruta ocorreu o inverso, quando estudaram a produção e a composição química da B. ruziziensis, do Chloris gayana e da Setaria sphacelata. Os mesmos pesquisadores verificaram ainda, queda no teor de proteína bruta da B. ruziziensis de 10,8 para 5,7% e aumento no teor de fibra bruta de 29,2 para 34,8%, quando a planta passava da fase de crescimento para a fase de frutificação.

VICENT-CHANDLER et alii (61), observaram que o conteúdo de proteína bruta da B. ruziziensis diminuiu de 6,4 para 5,1% e que os teores de matéria seca aumentaram de 24,0 para 30,0%, quando os intervalos de cortes eram aumentados de 60 para 90 dias. Também para a B. ruziziensis ARROYO-AGUILU et alii (2), encontraram teores de 10,8; 9,3 e 7,2% para a proteína bruta e de 32,0; 32,4 e 33,3% para a fibra bruta, respectivamente, para os intervalos de cortes de 40-46, 54-60 e 68-74 dias de idade.

Estudando a composição química de 10 gramíneas tropicais COWARD-LORD et alii (18), verificaram aumentos nos teores de matéria seca de 21,7; 30,2 e 35,7% e nos teores de fibra bruta de 36,0; 36,4 e 36,7% e quedas nos teores de proteína bruta de 5,9; 3,8 e 3,8% da B. ruziziensis, respectivamente, com 60, 90 e 120 dias de idade.

NEVES et alii (43), encontraram teores de proteína

bruta de 11,4 e 6,2% para a B. decumbens, aos 30 e 60 dias de idade, respectivamente. Já BUTTERWORTH (11) encontrou teores de matéria seca de 32,4%, proteína bruta de 7,8% e fibra bruta de 35,8% para a mesma gramínea no estágio de floração.

Para MILFORD & MINSON (38), a qualidade da matéria seca produzida pelas gramíneas está ligada principalmente ao seu teor de proteína bruta e sugerem que o teor de proteína bruta pode ser utilizado como importante índice do valor nutritivo de gramíneas forrageiras.

O conhecimento do teor de matéria seca é de vital importância para se comparar os teores dos diversos nutrientes nos alimentos, em uma mesma base. A fibra bruta é importante, principalmente, por proporcionar às rações seu volume fisiológico efetivo além dos movimentos peristálticos do tubo intestinal depender em parte da distensão interna originada por esses resíduos fibrosos. Já o conteúdo de proteína bruta é o componente químico mais comumente medido em estudos de avaliação de plantas forrageiras.

2.2. Rendimento de matéria seca

SEIFFERT (53), sugere que as comparações de produção entre plantas forrageiras sejam sempre feitas na base de matéria seca e que as braquiárias têm mostrado, entre as gramíneas tropicais, promissor potencial de produção.

LOCH (33), relata que a produção de matéria seca das braquiárias pode ter grande variação, dependendo das chuvas e das condições de fertilidade do solo, e ainda que altas produções são obtidas com intervalos de cortes mais prolongados.

Estudando 4 gramíneas do gênero Brachiaria, em diferentes níveis de nitrogênio (0, 5, 10, 25 e 50 kg de N.ha⁻¹, após

cada corte) LEITE et alii (31), verificaram que a B. ruziziensis apresentou a maior produção de matéria seca, exceto no nível zero, além de apresentar a maior produção de proteína bruta por hectare em todos os níveis de adubação nitrogenada.

NEVES et alii (43), avaliando 10 gramíneas do gênero Brachiaria, verificaram maior produção para a B. decumbens com 19.900 kg de MS.ha⁻¹, em dois cortes com intervalos de 60 dias. Já CARDOSO et alii (15), encontraram para a B. decumbens, através de cinco cortes a cada 90 dias, nos períodos de 08/12/78 à 17/10/80, produções de 15.238 kg de MS.ha⁻¹ e para a B. ruziziensis 17.795 kg de MS.ha⁻¹.

VICENT-CHANDLER et alii (61), verificaram que a produção de B. ruziziensis foi menor durante os meses de inverno, quando os dias são mais curtos, as temperaturas mais baixas e as chuvas mais escassas.

As épocas de semeadura podem influenciar na produção de matéria seca, segundo VALLE et alii (60) que verificaram, preliminarmente, produções de 3.829 e de 5.326 kg de MS.ha⁻¹, aos 90 dias de idade, respectivamente, para a B. decumbens e B. ruziziensis, sendo que ambas foram semeadas na primeira quinzena de dezembro.

O potencial de produção é um importante fator na escolha da espécie a ser fenada, pois poderá influenciar na economicidade do processo.

2.3. Valor nutritivo

A eficiente utilização de forragens conservadas é dependente de alguns fatores, e dentre estes destaca-se o valor nutritivo do produto conservado e seu consumo pelos animais aos

quais são oferecidos, sendo que ambos os fatores são influenciados pela época de colheita e a eficiência da preservação, MURDOCH (40).

O valor nutritivo de fenos, analisados em relação à produção animal, é uma função da sua composição química, quantidade consumida e digestibilidade.

Segundo MOTT (39), o valor nutritivo de uma forrageira é caracterizado pela sua composição química e digestibilidade. CRAMPTON et alii (21), estabeleceram a hipótese de que o valor nutritivo é determinado pelo seu consumo relativo e pela sua maior produção de energia digestível.

A perda de nutrientes associada com o processo de conservação deve ser considerada, visto que, a extensão destas perdas determinará a quantidade de nutrientes que será avaliada no produto final conservado. Perdas de nutrientes, na fenação, são causadas pela respiração da planta após o corte, movimentação mecânica, lixiviação pela chuva e condições adversas de armazenamento, MURDOCH (40).

Segundo RAYMOND et alii (48), as principais perdas na fenação, ocasionadas pelas condições climáticas, são provocadas pela ocorrência de chuvas, e os prejuízos serão tanto maiores quanto mais próximo da cura estiver a forragem. As chuvas provocam o arrastamento de nutrientes solúveis, o que concorre para a diminuição do valor nutritivo, modificando a coloração e afetando a digestibilidade do produto. A aceitabilidade também será prejudicada devido ao aspecto que apresentará o feno.

Para SILVA (54), o valor nutritivo do feno pode ser influenciado por vários fatores durante o processo de desidratação e subsequente armazenamento. Dentre estes fatores, as mudanças químicas, ocasionadas pela ação de enzimas contidas no próprio material a ser desidratado e pelas reações de oxidação, são responsá

ficativa e sofreu um decréscimo com o aumento da idade do capim. As correlações negativas, entre o consumo de matéria seca e idade dos capins, foram da ordem de 0,91; 0,88 e 0,32, respectivamente, para os capins gordura, pangola e sempre-verde com 2, 4, 6 e 8 me-

veis pela alteração do valor nutritivo. A principal perda ocorre na fração de carboidratos solúveis, como consequência da respiração aeróbica, onde os açúcares são oxidados produzindo dióxido de carbono e água, resultando na alteração da concentração dos constituintes da parede celular da planta, especialmente celulose e lignina, o que pode ser observado pelo maior teor de fibra bruta do feno, comparado com o material que lhe deu origem. Alterações devido à ação enzimática pode também ocorrer com relação à proteína ocasionando perda de nitrogênio devido a este processo bem como, redução na digestibilidade aparente da proteína bruta.

Verifica-se que o valor nutritivo de forragens, para ruminantes, depende amplamente da composição química, consumo e digestibilidade, sendo estes dependentes das alterações sofridas durante a conservação.

2.3.1. Consumo voluntário

Tratando-se de feno, o consumo passa a ter uma grande importância face a possíveis alterações de qualidade que podem advir durante o processo de fenação e que podem restringir a ingestão do material fenado, LAVEZZO (29).

McCULLUGH (35), cita três fatores básicos que podem influenciar no consumo de forragens: as características da forragem, o animal e suas necessidades alimentares, e as condições em que a forragem é oferecida ao animal.

SILVA & GOMIDE (55), observaram que a diferença no consumo de matéria seca, entre idades, mostrou-se altamente significativa e sofreu um decréscimo com o aumento da idade do capim. As correlações negativas, entre o consumo de matéria seca e idade dos capins, foram da ordem de 0,91; 0,88 e 0,32, respectivamente, para os capins gordura, pangola e sempre-verde com 2, 4, 6 e 8 me-

ses de idade.

PRATES et alii (46), constataram reduções nos consumos diários de matéria seca (62,2 para 39,0 g.UTM⁻¹.dia⁻¹), proteína digestível (4,4 para 0,4 g.UTM⁻¹.dia⁻¹) e de energia digestível (157,7 para 89,7 Kcal.UTM⁻¹.dia⁻¹) dos fenos de capim-pangola, quando as plantas passavam do estágio de crescimento para o de pós-floração.

GARCIA (25), verificou uma queda no consumo diário de matéria seca (44,5 para 38,9 g.UTM⁻¹.dia⁻¹) dos fenos de capim-gordura cortados, respectivamente, 40 dias antes da floração e no início da floração.

PIZARRO et alii (45), verificaram quedas nos consumos diários de matéria seca (46,7 para 36,4 g.UTM⁻¹.dia⁻¹), de matéria seca digestível (27,5 para 13,4 g.UTM⁻¹.dia⁻¹), de proteína digestível (1,4 para 0,4 g.UTM⁻¹.dia⁻¹) e de energia digestível (104,6 para 48,5 Kcal.UTM⁻¹.dia⁻¹) com o avançar da idade das plantas, quando estudaram o feno de capim-jaraguá em diferentes idades de corte.

Um dos principais fatores determinando o consumo voluntário de uma forragem é seu conteúdo de matéria seca, ou algum outro fator da forragem estreitamente associado com este, McCULLOUGH (35).

O baixo conteúdo de proteína bruta poderia limitar a digestibilidade e a ingestão de alimento devido à falta de substrato nitrogenado adequado para os microrganismos do rúmen, segundo FICK et alii (24), ELLIOT & TOPPS (22) e MILFORD & MINSON (38).

Para FICK et alii (24), existe uma correlação entre o consumo voluntário e o nível protéico da dieta. ELLIOT & TOPPS (22), verificaram que o consumo voluntário de matéria seca de alimentos com baixo teor de proteína, por carneiros, estava estreita-

mente relacionado com o conteúdo de nitrogênio. MILFORD & MINSON (38), encontraram que a quantidade de forragem ingerida decrescia rapidamente, quando o teor de proteína bruta do alimento consumido caía abaixo de 7%; os pesquisadores consideram, ainda, como nível mínimo o teor de 7% de proteína bruta.

CRAMPTON (19), sugere que a avaliação de uma forragem deve ser baseada, principalmente, no seu consumo diário, indicando como normal um consumo de matéria seca para animais jovens correspondente a 3% do peso vivo. Este valor foi posteriormente convertido para 80 gramas por unidade de tamanho metabólico (UTM) para ovinos e 140 gramas para bovinos, CRAMPTON et alii (21).

Evidências de que o consumo voluntário está relacionado com o peso metabólico do animal e com a digestibilidade aparente da energia das forragens, também foram encontrados nos experimentos de BLAXTER et alii (4). Estes pesquisadores verificaram que o consumo voluntário aumentava rapidamente, quando a digestibilidade aumentava entre 38 e 70%, mas depois disso continuava aumentar lentamente e concluíram ainda que a energia digestível pode ser relacionada com o consumo voluntário de matéria seca.

Os experimentos de CAMPLING (13), confirmaram a hipótese de que o consumo voluntário de alimentos, por ruminantes, está diretamente relacionado com a quantidade de digesta no retículo-rúmen e com a sua velocidade de saída deste órgão e os resultados obtidos com feno mostram uma relação direta entre o consumo voluntário do alimento e a sua digestibilidade e uma relação inversa entre o consumo voluntário e o tempo de retenção. CAMPLING & BALCH (14), evidenciaram que a quantidade de material no retículo-rúmen tem efeito no consumo voluntário de feno e que a quantidade de digesta que sai do retículo-rúmen depende da proporção do alimento que é digerido e da velocidade com que os resíduos não digeridos saem desses órgãos. CRAMPTON (19), afirma que a taxa de digestão

pode ser retardada por qualquer uma das numerosas circunstâncias as quais interferem com o número ou atividade da microflora do rúmen, ou sejam, excessiva lignificação pelo avanço da maturidade das forragens, morte parcial da flora por falta de nitrogênio ou pela deficiência específica de minerais.

Dietas constituídas única ou principalmente de volumosos, podem ter seu consumo voluntário regulado pela distensão física do rúmen, segundo BALCH & CAMPLING (3).

Em geral, o consumo de forragens é influenciado pela qualidade das mesmas e é refletido por uma correlação positiva entre a digestibilidade de matéria seca e o seu consumo.

2.3.2. Digestibilidade

Juntamente com o consumo voluntário outro importante parâmetro é a digestibilidade, que é variável para cada espécie e na mesma espécie com diversos fatores, entre os quais se destaca o estágio de desenvolvimento desta, ANDRADE (1).

Há um considerável número de trabalhos mostrando que a digestibilidade de gramíneas e dos produtos conservados, obtidos destas, decresce progressivamente da fase vegetativa para a fase de frutificação, MURDOCH (40).

RAYMOND (47), em uma revisão sobre o valor nutritivo de plantas forrageiras, comenta o efeito prejudicial da maturidade sobre a digestibilidade das forrageiras, indicando ocorrência de queda na digestibilidade com o avanço da idade, pouco perceptível no período de crescimento vegetativo, porém tornando-se mais acentuado após o florescimento.

Estudando o consumo voluntário e a digestibilidade aparente da B. ruzizensis, do C. gayana e da S. sphacelata, SONE

JI et alii (58), verificaram que tanto o consumo quanto a digestibilidade de todas as gramíneas foram mais altos na fase de crescimento do que no florescimento e frutificação e, estes foram superiores para a B. ruziziensis.

Trabalhando com feno de capim-pangola, nos estádios de crescimento, plena-floração e pós-floração, PRATES et alii (46), constataram uma redução considerável nos coeficientes de digestibilidade da matéria seca, da proteína e da energia bruta à medida que o capim passava do estadio de crescimento para o de pós-floração.

PIZARRO et alii (45), observaram quedas na digestibilidade aparente da matéria seca, da proteína bruta, da fibra bruta e da energia bruta do feno de capim-jaraguá, com o avanço da idade das plantas.

BUTTERWORTH (10), verificou que tanto a composição química, quanto a digestibilidade dos constituintes eram influenciados diretamente pela maturação das gramíneas e apresenta dados de digestibilidade aparente, com carneiros, do feno de B. ruziziensis no florescimento de 39,1% para a matéria seca, 27,0% para a proteína bruta e 41,3% para a fibra bruta.

NASCIMENTO (41), afirma que a digestibilidade de um alimento está estreitamente relacionada com a sua composição química, havendo uma relação direta entre o teor de proteína bruta e sua digestibilidade, entre o teor de proteína bruta e a digestibilidade da energia e correlações negativas entre o teor de fibra bruta e a digestibilidade aparente da matéria seca.

O maior ou menor teor de proteína, presente na forragem pode afetar a digestibilidade da matéria seca, e o faz negativamente quando seu conteúdo é inferior a 7%, em gramíneas tropicais, segundo MILFORD & MINSON (38). Também REID & JUNG (49), evi

denciaram que a baixa digestibilidade de uma forragem está associada com a deficiência de nitrogênio na dieta.

Considerando-se que para haver crescimento satisfatório, em ruminantes, deve haver um mínimo de 7% de proteína bruta e uma digestibilidade acima de 50%, as braquiárias têm mostrado como forrageiras de excelente qualidade, uma vez que têm apresentado valores acima destes mínimos, mesmo com mais de 60 dias de idade, SEIFFERT (53).

CAMPLING (12), verificou uma estreita relação entre o consumo voluntário e a digestibilidade de gramíneas conservadas como feno, tanto para bovinos como para ovinos.

BUTTERWORTH (9), verificou correlação altamente significativa entre o teor de energia digestível e o coeficiente de digestibilidade da matéria seca, quando estudou o conteúdo de energia bruta, energia digestível e a digestibilidade de 24 forrageiras.

RAYMOND et alii (48), concluíram que a digestibilidade de uma forragem, não conservada, tenderia em geral a ser superior ao produto de sua conservação, devido às possíveis alterações químicas ou perdas durante o processo de conservação.

A composição química e o estágio de maturidade, no qual é cortado para o armazenamento, são os fatores mais importantes determinando a digestibilidade do feno.

2.3.3. Índice de valor nutritivo

CRAMPTON et alii (21), baseados em estudos feitos com carneiros de vários pesos e consumindo forragens de diferentes valores nutritivos, seja devido à espécie ou estágio de maturidade da planta, propuseram que o índice de valor nutritivo fosse defini

do como o produto do consumo voluntário de matéria seca pela digestibilidade aparente da energia. Segundo os mesmos pesquisadores, a variação no consumo de matéria seca explica cerca de 70% das variações observadas no índice de valor nutritivo, enquanto que a digestibilidade da mesma forragem é responsável pelo restante das variações.

Embora a proposição de CRAMPTON et alii (21), não tenha sido aceita como uma solução ideal, é uma das mais completas formas de avaliação do valor nutritivo de forrageiras atualmente existentes, e representa uma boa base para qualquer outra solução que se proponha.

GRIEVE & OSBOURN (26), encontraram índices de valor nutritivo para a B. decumbens de 36,1; 38,0 e 57,8%, respectivamente, com 3, 4 e 5 semanas de idade e para a B. ruziziensis de 44,6 e 72,8%, respectivamente, com 4 e 5 semanas de idade.

RIBEIRO (50), encontrou índices de valor nutritivo para o feno de soja perene (Glycine wighth cv. Tinaroo) de 45,6; 46,2 e 43,1%, respectivamente, com 109, 123 e 137 dias de idade.

2.3.4. Balanço de nitrogênio

Os critérios aceitáveis para expressar o valor nutritivo de forragens tropicais são: a matéria seca digestível, a proteína digestível, o consumo de matéria seca e o balanço de nitrogênio, MILFORD (36).

A digestibilidade aparente da proteína bruta nem sempre fornece completa informação sobre a utilização do nitrogênio pelo animal, o que só se obtém com estudos de balanço de nitrogênio, GARCIA (25).

MILFORD & HAYDOCK (37), encontraram uma relação posi

tiva entre o conteúdo de proteína bruta e a sua digestibilidade e sugerem que o balanço nitrogenado negativo dos animais alimentados com forragens maduras é atribuído aos seus baixos consumos de proteína digestível.

LOFGREEN et alii (34), verificaram que a eficiente utilização da proteína, medida pelo balanço de nitrogênio, é marcadamente afetada pelo consumo de energia.

Pequena retenção nitrogenada foi conseguida com um consumo diário de 0,94 e 1,00 grama de proteína digestível, por unidade de tamanho metabólico, desde que o consumo de energia digestível não fosse inferior a $100 \text{ Kcal} \cdot \text{UTM}^{-1} \cdot \text{dia}^{-1}$, LEBOUTE et alii (30). Os mesmos pesquisadores observaram ainda que valores de aproximadamente $1/3$ das exigências de proteína digestível postulados pelos padrões de alimentação, mostraram-se satisfatórios quando acompanhados por um consumo de energia digestível de, no mínimo, $3/4$ das exigências diárias postuladas pelos mesmos padrões.

PRATES et alii (46), trabalhando com fenos de capim pangola, em três estádios de desenvolvimento: crescimento, plena-floração e pós-floração, obtiveram os seguintes resultados, com relação ao balanço de nitrogênio: 3,1; 0,6 e -0,7 $\text{g} \cdot \text{dia}^{-1}$, para os três estádios, respectivamente.

GARCIA (25), trabalhando com fenos de capim-gordura, verificou que todos os balanços de nitrogênio se apresentaram negativos, quando os animais receberam os fenos cortados com 40 dias antes da floração e no início da floração, concluindo o pesquisador que os fenos utilizados não atenderam às exigências de mantença em proteína dos animais.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Localização, clima e solo

O presente estudo foi conduzido nas dependências do Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura de Lavras, no ano agrícola 1980/81, à aproximadamente 1500m da Estação Climatológica Principal da ESAL, que se localiza na região fisiográfica do Sul de Minas Gerais, à 21°14' de latitude sul e à 45°00' de longitude oeste de Greenwich, apresentando uma altitude média de 900m, com uma área aproximada de 650 km², BRASIL (6). O clima da região enquadra-se na classificação de Wilhelm Köppen como Cwb, OMETTO (44). Apresenta as seguintes normais climatológicas: temperaturas média de 19,3°C com máximas de 26,9°C e mínimas de 14,0°C, umidade relativa média de 77,7%, precipitação pluviométrica 1411,5 mm e insolação total de 2230,4h, BRASIL (7). As normais climatológicas e os dados meteorológicos referentes ao período experimental, são apresentados, respectivamente, nos Quadros 1 e 2.

QUADRO I. Normais de precipitação pluviométrica, de insolação, de médias mensais de temperatura e umidade relativa do ar do município de Lavras-MG (1931-1960).

Meses	Precipitação pluviométrica (mm)	Insolação total (h)	Temperatura média do ar (°C)	Umidade relativa média do ar (%)
jan.	260,3	166,6	21,9	82,4
fev.	193,7	158,0	21,9	82,7
mar.	176,4	188,4	21,3	82,2
abr.	58,4	200,8	19,3	80,1
maio	35,5	208,2	16,9	79,7
jun.	19,9	194,5	15,6	78,9
jul.	8,8	219,2	15,4	74,3
ago.	18,4	237,7	17,4	68,0
set.	58,4	181,7	19,1	69,6
out.	129,5	175,6	20,5	73,7
nov.	164,0	162,3	20,9	77,3
dez.	288,2	137,4	21,2	83,3
ANO	1411,5	2230,4	19,3	77,7

FONTE: Ministério da Agricultura - Escritório de Meteorologia - Normais Climatológicas (MG, ES, RJ, GB), Vol. 3, Rio de Janeiro, 1969.

QUADRO 2. Totais mensais de precipitação pluviométrica, insolação e médias mensais de temperatura e umidade relativa do ar do município de Lavras-MG, no período experimental.

Mês/ ano	Precipitação pluviométrica total (mm)	Insolação total (h)	Temperatura média do ar (°C)	Umidade relativa média do ar (%)
dez. 80	268,8	169,9	22,0	84,7
jan. 81	282,4	132,3	21,7	85,0
fev. 81	70,6	223,1	22,4	74,0
mar. 81	121,2	171,2	22,1	78,0
abr. 81	45,4	232,6	19,5	73,0
maio 81	25,4	220,8	18,2	77,0
jun. 81	46,6	181,5	15,9	76,0
jul. 81	0,0	267,5	15,4	63,0
ago. 81	22,0	242,5	18,1	63,0
set. 81	67,0	217,4	20,7	57,0
out. 81	220,0	156,3	19,5	78,0

FONTE: Ministério da Agricultura - Instituto Nacional de Meteorologia - 5º Distrito de Meteorologia - Estação Climatológica Principal da ESAL.

Utilizou-se uma área de topografia com 12% de declividade, cujo solo foi classificado como latossolo vermelho-amarelo-distrófico. As análises químicas das amostras de material do solo, coletadas em segmentos de perfil de 0-20, de 20-40 e de 40-60 cm de profundidade, realizadas no Laboratório de Análises do Solo do Departamento de Ciências do Solo da Escola Superior de Agricultura de Lavras, constam no Quadro 3.

QUADRO 3. Análises química do solo na área experimental

Segmento de perfil (cm)	Al ⁺⁺⁺ mE/ 100 cm ³	Ca ⁺⁺ + Mg ⁺⁺ mE/100 cm ³	K ⁺ ppm	P ppm	pH
00 - 20	0,3 B	1,4 B	28 B	2 B	5,4 AcM
20 - 40	0,4 M	0,4 B	19 B	1 B	5,1 AcM
40 - 60	0,3 B	0,3 B	11 B	1 B	5,5 AcM

B = Baixo

M = Médio

AcM = Acidez Média

3.2. Delineamento experimental

O experimento foi instalado segundo um esquema fatorial 3x2, em blocos casualizados, com quatro repetições, para estudar 3 idades de corte (60, 90 e 120 dias) e 2 gramíneas (Bracharia debumbens Stapf cv. Australiana e Brachiarua ruzizensis Germain & Everard). Especificamente comparou-se a composição química (MS, PB e FB) e o rendimento de matéria seca das forrageiras antes da fenação.

3.3. Preparo e cultivo da área experimental

A área experimental tinha 10.584 m², sendo que cada parcela média 441 m² (20x20m), com uma área útil de 361 m² (19x19m).

No preparo do solo, fez-se uma aração, calagem prévia (60 dias antes da sementeira) com 1500 kg_a.ha⁻¹ de calcário cálcico incorporado por uma gradeação. Antes da sementeira (6 dias) fez-se a segunda gradeação com a finalidade de eliminar as ervas daninhas e nivelar o terreno. Procedeu-se a adubação química com

NPK, na sementeira, à base de 40 kg de N.ha⁻¹, 120 kg de P₂O₅.ha⁻¹ e 60 kg de KCl.ha⁻¹. As adubações e correção do solo atenderam às recomendações do Departamento de Ciência do Solo da Escola Superior de Agricultura de Lavras.

O plantio foi realizado por sementes, em 11/12/80 com semeadeira mecanizada de 13 linhas, constituída de um compartimento para a distribuição do adubo e outro para as sementes, num espaçamento de 25 cm entre as linhas, colocando-se 10 kg.ha⁻¹ de sementes da B. decumbens de valor cultural 19,9% e 4,0 kg.ha⁻¹ de sementes da B. ruziziensis de valor cultural 51,7%.

Para uniformização fez-se um corte, 64 dias após o plantio, com roçadeira hidráulica mecanizada, a 15 cm de altura do solo, procedendo-se uma fertilização em cobertura 7 dias após, com 40 kg de N.ha⁻¹ em toda área experimental.

3.4. Confeção dos fenos

Os cortes de ambas as forrageiras foram realizados nas seguintes datas: 15/04/81 (60 dias), 14/05/81 (90 dias) e 15/06/81 (120 dias), sendo que no corte com 60 dias a B. decumbens encontrava-se no estágio de frutificação, com as sementes ainda verdes e a B. ruziziensis em início do estágio de floração, com a maioria das plantas na fase de emborrachamento; no corte com 90 dias, a B. decumbens apresentava-se com as sementes maduras e a B. ruziziensis totalmente florida; no corte com 120 dias, a B. decumbens estava despendida de sementes e a B. ruziziensis, apresentava-se totalmente frutificada.

No momento de cada corte, o rendimento de matéria seca (kg de MS.ha⁻¹), era estimado através do lançamento ao acaso, de um quadrado de 1 metro de lado, por 3 vezes consecutivas, em cada parcela. O material cortado, com tesoura, era recolhido em sa-

NPK, na sementeira, à base de 40 kg de $N \cdot ha^{-1}$, 120 kg de $P_2O_5 \cdot ha^{-1}$ e 60 kg de $KCl \cdot ha^{-1}$. As adubações e correção do solo atenderam às recomendações do Departamento de Ciência do Solo da Escola Superior de Agricultura de Lavras.

O plantio foi realizado por sementes, em 11/12/80 com semeadeira mecanizada de 13 linhas, constituída de um compartimento para a distribuição do adubo e outro para as sementes, num espaçamento de 25 cm entre as linhas, colocando-se $10 kg \cdot ha^{-1}$ de sementes da B. decumbens de valor cultural 19,9% e $4,0 kg \cdot ha^{-1}$ de sementes da B. ruziziensis de valor cultural 51,7%.

Para uniformização fez-se um corte, 64 dias após o plantio, com roçadeira hidráulica mecanizada, a 15 cm de altura do solo, procedendo-se uma fertilização em cobertura 7 dias após, com $40 kg$ de $N \cdot ha^{-1}$ em toda área experimental.

3.4. Confeção dos fenos

Os cortes de ambas as forrageiras foram realizados nas seguintes datas: 15/04/81 (60 dias), 14/05/81 (90 dias) e 15/06/81 (120 dias), sendo que no corte com 60 dias a B. decumbens encontrava-se no estágio de frutificação, com as sementes ainda verdes e a B. ruziziensis em início do estágio de floração, com a maioria das plantas na fase de emborrachamento; no corte com 90 dias, a B. decumbens apresentava-se com as sementes maduras e a B. ruziziensis totalmente florida; no corte com 120 dias, a B. decumbens estava despendida de sementes e a B. ruziziensis, apresentava-se totalmente frutificada.

No momento de cada corte, o rendimento de matéria seca (kg de $MS \cdot ha^{-1}$), era estimado através do lançamento ao acaso, de um quadrado de 1 metro de lado, por 3 vezes consecutivas, em cada parcela. O material cortado, com tesoura, era recolhido em sa-

cos plásticos, pesado em balança tipo dinamômetro, homogeneizado e amostrado, 500 g por parcela, e levado para à estufa de ventilação forçada à 55-65°C por 72 horas para a pré-secagem. Logo depois o material era moído em moinho modelo Willey com peneira de 1mm e colocado em vidros hermeticamente fechados e devidamente etiquetados, para posteriores análises de laboratório.

As forrageiras eram fenadas e armazenadas em fardos, em cada época de corte, procurando observar as recomendações técnicas descritas por FARIA (23). A ceifa foi realizada com ceifadeira costal, motorizada, modelo RM-303E 30 cc, tendo a secagem sido realizada à campo, com duas viragens por dia, sendo uma pela manhã e outra à tarde até a cura completa. As operações de enleiramento e viragens foram feitas manualmente com auxílio de um garfo para forragens. Os fardos foram feitos numa enfardadeira de madeira, tipo prensa, sendo amarrados com arame recozido e armazenados em galpão. As datas de corte e o tempo de permanência do material cortado no campo são apresentados no Quadro 4 e os dados climatológicos durante a fenação na Figura 1.

QUADRO 4. Idade das plantas, datas dos cortes e tempo de permanência no campo durante a fenação.

Feno	Idade (dias)	Datas dos cortes	Tempo de permanência no campo (dias)
Bd	60	15/04/81	5
Br	60	15/04/81	6
Bd	90	14/05/81	3
Br	90	14/05/81	4
Bd	120	15/06/81	6
Br	120	15/06/81	8

Bd = Brachiaria decumbens

Br = Brachiaria ruziziensis

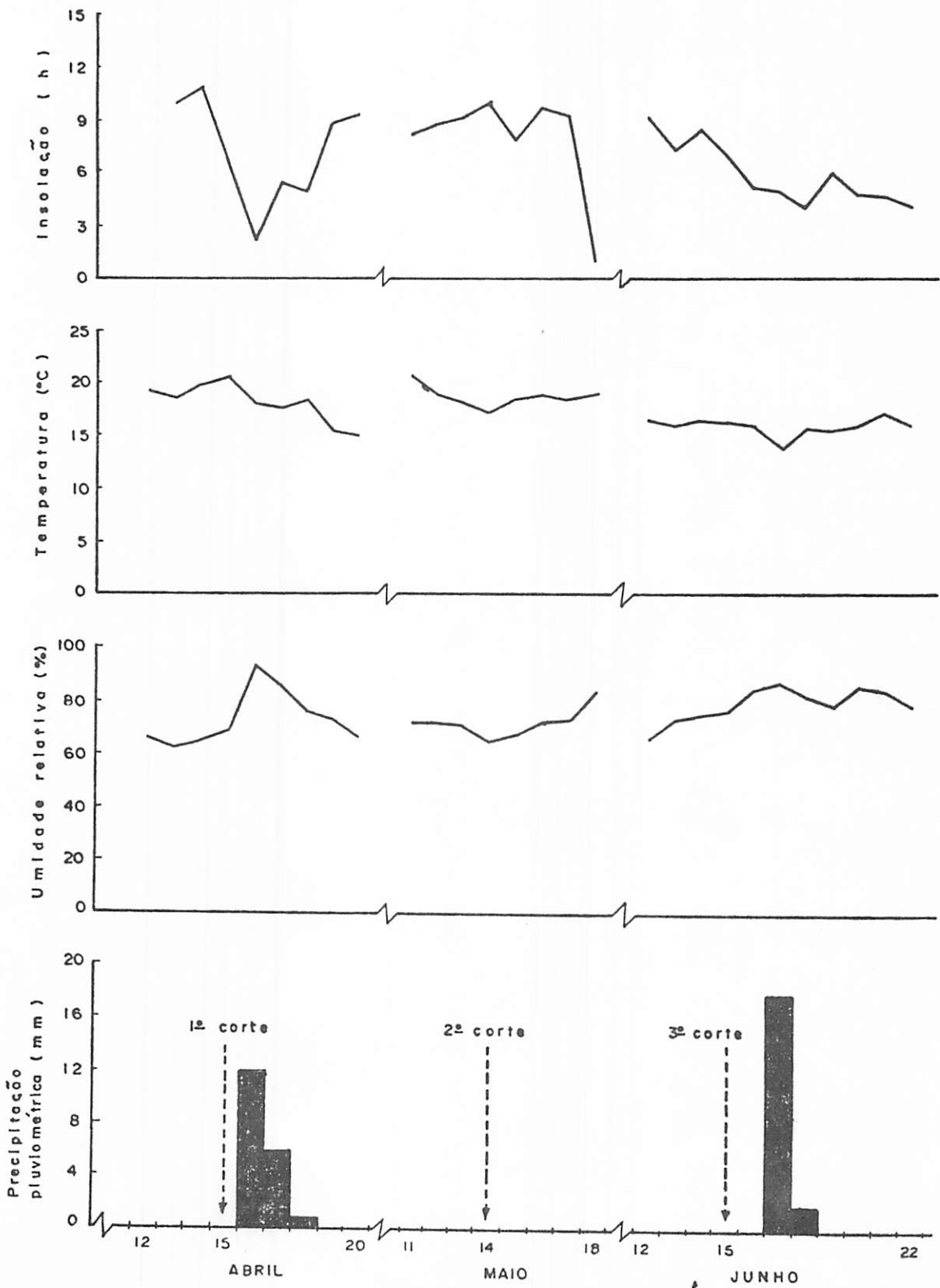


Figura 1. Dados diários de insolação, temperatura, umidade relativa e precipitação, durante os períodos de fenação, em Lavras, no ano de 1981, coletados na Estação Climatológica Principal da ESAL.

3.5. Valor nutritivo

3.5.1. Local da determinação e período experimental

Os ensaios de consumos e digestibilidade aparente dos fenos foram realizados no galpão de ensaios metabólicos do Setor de Ovinocultura e Caprinocultura do Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura de Lavras, durante o período de 04/07 à 05/10/81.

3.5.2. Animais, delineamento e ensaios experimentais

O consumo voluntário foi medido simultaneamente com a digestibilidade, utilizando-se 12 carneiros de raça indefinida, machos, castrados, com idade aproximada de dois anos, com pesos entre 32,50 e 53,85 kg, vermifugados, em bom estado clínico e alojados em gaiolas de metabolismo individuais. Devido ao número limitado de animais o experimento foi realizado em 3 ensaios, fazendo-se no final a análise estatística conjunta.

Utilizou-se para cada ensaio um esquema fatorial 3x2, com delineamento estatístico inteiramente casualizado, com duas repetições (2 carneiros), para estudar 3 idades de corte (60, 90 e 120 dias) e fenos de 2 gramíneas (B. decumbens e B. ruziziensis). Especificamente comparou-se o consumo voluntário (MS, MSD, PD e ED), a digestibilidade (MS, PB, FB e EB), o índice de valor nutritivo e o balanço de nitrogênio dos fenos.

O período experimental teve uma duração de 63 dias, divididos em 3 ensaios de 21 dias, sendo 12 dias para adaptação dos animais e 9 dias de coleta, sendo medido o consumo nos 7 primeiros dias e a digestibilidade nos 7 últimos, quando se fazia as coletas e pesagens de amostras do feno oferecido, das sobras, das

fezes e media-se a urina, conforme STAPLES & DINUSSON (59), CLANTON (17), GRIEVE & OSBOURN (26) e SILVA & LEÃO (56).

Os animais eram pesados no primeiro e vigésimo primeiro dia, sendo que a última pesagem de um período servia como a primeira do período subsequente.

Para facilitar a homogeneização dos fenos das quatro repetições (blocos) e sua ingestão pelos animais, o feno de cada parcela era moído em moinho a martelo, sendo posteriormente homogeneizado, ensacado e armazenado no galpão de estudos metabólicos.

Fornecia-se feno aos animais duas vezes ao dia, às oito e dezesseis horas, regulando-se as quantidades individuais de maneira a permitir sobras diárias, nos cochos, em torno de 10 à 20% do total fornecido.

Durante os três ensaios de 21 dias, os animais tiveram a sua disposição, além do feno, uma mistura de sal mineral e água à vontade.

Para os ensaios de digestibilidade adotou-se o método de coleta total das fezes, descrito por SILVA & LEÃO (56) e os animais permaneceram com arreios e bolsas coletoras durante todo o período experimental.

3.5.3. Coleta e preparo de amostras

Durante o período de coleta de dados, diariamente às sete horas, as sobras eram retiradas dos cochos, homogeneizadas, pesadas e amostradas, retirando-se 10% do total. Do feno oferecido retirava-se uma amostra de 5% do total. As fezes eram recolhidas duas vezes ao dia, retirando-se uma alíquota de 10% do total. A urina era recolhida uma vez ao dia, pela manhã e do total coleta

do era retirada uma alíquota de 20%. Logo após a coleta da urina, eram colocados na vasilha coletora, 10 ml de uma solução de Ácido Clorídrico a 20% para evitar a fermentação da urina e perda de nitrogênio.

As amostras de fezes e urina eram, imediatamente, armazenadas em congelador a -10°C .

As amostras individuais das sobras, das fezes e da urina foram reunidas no final do período de coleta, homogeneizada e retirada uma amostra composta por animal.

As amostras compostas do feno oferecido e das sobras foram homogeneizadas, moídas em moinho modelo Willey com peneira de 1 mm e acondicionadas em vidros hermeticamente fechados e etiquetados. O mesmo tratamento foi dado às fezes após o descongelamento à temperatura ambiente e pré-secagem em estufa de ventilação forçada à $55-65^{\circ}\text{C}$ durante 72 horas.

3.6. Procedimentos de laboratório e cálculos

Os teores de matéria seca e de fibra bruta do material integral antes da fenação, dos fenos, das sobras e das fezes foram determinados conforme técnica descrita por HORWITZ (28). Os teores de nitrogênio do material antes da fenação, dos fenos, das sobras, das fezes e da urina foram determinados em aparelho macro KJELDALH, conforme os métodos químicos e analíticos descritos por HORWITZ (28). Os teores de energia bruta dos fenos, das sobras e das fezes foram determinados em bomba calorimétrica adiabática PARR, segundo HARRIS (27).

Os cálculos de consumo, coeficiente de digestibilidade aparente e do balanço de nitrogênio obedeceram aos métodos convencionais, segundo HARRIS (27), CRAMPTON (20) e SILVA & LEÃO

(56).

Os índices de valor nutritivo (IVN) dos fenos utilizados nos ensaios experimentais, foram calculados de acordo com as informações de CRAMPTON et alii (21). Segundo esses pesquisadores, o consumo voluntário relativo (CVR) proposto para ovino é calculado pela fórmula abaixo:

$$\text{CVR} = \frac{\text{Consumo observado (g de MS.UTM}^{-1}\text{.dia}^{-1})}{80} \times 100$$

e o índice de valor nutritivo (IVN):

$$\text{IVN} = \frac{\text{CVR} \times \% \text{ ED da forragem}}{100}$$

O consumo de matéria seca, de matéria seca digestível e proteína digestível foram expressos em gramas, por unidade de tamanho metabólico, por dia ($\text{g.UTM}^{-1}\text{.dia}^{-1}$) e o de energia digestível em quilocaloria, por unidade de tamanho metabólico, por dia ($\text{Kcal.UTM}^{-1}\text{.dia}^{-1}$), segundo CRAMPTON et alii (21).

O balanço de nitrogênio foi expresso em gramas, por dia (g.dia^{-1}), segundo CRAMPTON (20).

Todos os resultados a seguir são apresentados com base na matéria seca, determinada em estufa à 105°C .

Os dados foram analisados no Centro de Processamento de Dados da ESAL, segundo LIMA & SILVEIRA (32).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Composição química das forragens antes da fenação

4.1.1. Matéria seca

Os teores médios de matéria seca (MS) aumentaram ($P=0,002$) com a idade das plantas de 60 para 120 dias, não havendo diferença nos intervalos intermediários, Quadro 5.

QUADRO 5. Médias dos teores de matéria seca (%) das gramíneas antes da fenação

Forragens	Idade (Dias)			Média
	60	90	120	
<u>B. decumbens</u>	28,92	29,35	31,31	29,86 A
<u>B. ruziziensis</u>	25,61	28,81	30,69	28,37 B
Média (Idade)	27,26	29,08ab	31,00a	

C.V. = 6,00%

a > b ($P < 0,05$), pelo teste de Tukey.

A > B ($P = 0,054$), pelo teste de F.

O aumento do teor de MS com o desenvolvimento das plantas forrageiras ocorre por mudanças em sua composição, com elevação dos teores de fibra bruta e queda nos teores de proteína bruta, conforme verificaram CHICCO (16), ROCHA (51), ROCHA (52), VICENT-CHANDLER et alii (61) e COWARD-LORD et alii (18).

A equação de regressão: $Y = 23,51 + 0,062X$, expressa o aumento do teor médio de MS das plantas com o estágio de desenvolvimento, onde Y representa o teor médio de MS(%) e X a idade das plantas (dias).

VICENT-CHANDLER et alii (61), verificaram teores de MS semelhantes a estes em B. ruziziensis com 60 e 90 dias de idade e COWARD-LORD et alii (18), encontraram 21,7; 30,2 e 35,7% de MS, respectivamente, com 60, 90 e 120 dias de idade também para a B. ruziziensis.

Houve diferença ($P = 0,054$) entre o teor médio de MS, das espécies, sendo o teor médio de MS da B. decumbens (29,86%) superior ao da B. ruziziensis (28,37%), possivelmente devido ao estágio fisiológico mais avançado da B. decumbens.

4.1.2. Proteína bruta

Os teores médios de proteína bruta (PB) decresceram ($P = 0,001$) com a idade das plantas de 90 para 120 dias, não havendo diferença de 60 para 90 dias de idade, Quadro 6. Estes decréscimos podem ser explicados pela variação nas percentagens de folhas, hastes e material morto das plantas, Quadro 5A.

Sabe-se que com o avanço da idade das plantas, a relação folha:haste diminui e que as folhas são mais ricas em proteína e as hastes mais ricas em fibra bruta (FB), conforme relata NASCIMENTO (41).

QUADRO 6. Médias dos teores de proteína bruta (%) das gramíneas antes da fenação

Forragens	Idade (dias)			Média
	60	90	120	
<u>B. decumbens</u>	9,19	8,87	6,18	8,08 A
<u>B. ruziziensis</u>	8,97	7,03	5,40	7,13 B
Média (Idade)	9,08a	7,95a	5,79b	

C.V. = 12,31%

a > b (P < 0,05), pelo teste de Tukey.

A > B (P = 0,02), pelo teste de F.

Estes decréscimos também podem ser explicadas pelas alterações fisiológicas que caracterizam o desenvolvimento das plantas forrageiras, ocorrendo mudanças no citoplasma das células com decréscimos de proteínas, lipídeos e carboidratos solúveis. Ocorre ainda, a elevação da percentagem dos constituintes da parede celular e sua lignificação, conforme BUTTERWORTH (10), BLEASDALE (5) e BUTLER & BAILEY (8).

Os decréscimos, nos teores de proteína, com o avançar do estágio de maturidade das plantas são comentados relatadas na literatura, ROCHA (51), ROCHA (52), SONEJI et alii (57), VICENT-CHANDLER et alii (61), ARROYO-AGUILU et alii (2) e COWARD-LORD et alii (18).

Os decréscimos nos teores médios de proteína bruta das plantas com o estágio de maturidade das mesmas, são representados pela equação de regressão: $Y = 12,55 - 0,055X$, onde Y refere-se ao teor de proteína bruta (%) e X a idade das plantas (dias).

Os teores médios de proteína bruta encontrados, no presente trabalho, para a B. decumbens foram superiores ao verificado por NEVES et alii (43) de 6,2% para a mesma gramínea com 60 dias de idade.

VICENT-CHANDLER et alii (61), encontraram teores de proteína bruta para a B. ruziziensis de 6,4 e 5,1%, respectivamente, com 60 e 90 dias de idade e COWARD-LORD et alii (18), para a mesma gramínea de 5,9; 3,8 e 3,8%, respectivamente, com 60, 90 e 120 dias de idade, sendo todos os valores inferiores aos encontrados no presente trabalho.

O teor médio de proteína bruta da B. decumbens (8,08%) foi superior ($P = 0,026$) ao da B. ruziziensis (7,13%), Quadro 6. Isto se explica pelo fato da relação folha: haste daquela gramínea ter sofrido menor variação com o avançar da idade de 60 para 120 dias de idade (0,54 para 0,44) do que da B. ruziziensis (0,84 para 0,26), Quadro 5A.

Conforme relatam MILFORD & MINSON (38), o consumo de forragem decresce rapidamente, quando o teor de proteína bruta cai abaixo de 7%, logo as plantas estudadas atenderam ao nível crítico de proteína bruta, estabelecido pelos pesquisadores, nas idades de 60 e 90 dias, o que também está de acordo com as observações de SEIFFERT (53).

4.1.3. Fibra bruta

Houve interação ($P = 0,039$) entre as gramíneas e idades de corte em relação à percentagem de fibra bruta (FB), Quadro 7. A B. ruziziensis com teor de FB menor ($P < 0,05$) que a B. decumbens na idade de 60 dias, apresentou significativa elevação com o desenvolvimento e a B. decumbens não. Isto se explica,

porque certamente a B. decumbens aos 60 dias de idade já havia atingido um elevado teor de FB, apresentando uma variação subsequente muito pequena, o que está de acordo com BUTTERWORTH (10), que explica a pouca variação do teor de FB das gramíneas tropicais devido as mesmas atingirem os teores máximos de FB muito rapidamente. Já no corte com 120 dias, ocorreu o inverso e isto poderia ser explicado devido ao fato da B. decumbens com 60 dias, estar no estágio de frutificação e com relação folha:haste mais baixa, sendo que o mesmo ocorreu com a B. ruziziensis com 120 dias de idade.

QUADRO 7. Médias dos teores de fibra bruta (%) das gramíneas antes da fenação

Forragens	Idade (Dias)			Média
	60	90	120	
<u>B. decumbens</u>	32,44aA	33,00aA	33,37aB	32,94
<u>B. ruziziensis</u>	28,84cB	32,18bA	35,89aA	32,30
Média (Idade)	30,64	32,59	34,63	

C.V. = 4,64%

a > b > c (P < 0,05), pelo teste de Tukey.

A > B (P < 0,05), pelo teste de F.

As letras minúsculas comparam as médias dentro de linha e as letras maiúsculas, as médias dentro de coluna.

Os aumentos nos teores de FB da B. ruziziensis são representados pela equação de regressão: $Y = 21,74 + 0,117X$, onde Y representa o teor de FB (%) e X a idade da gramínea (dias).

Estes aumentos, com o avançar da idade das plantas,

confirmam as observações de SONEJI et alii (57), que verificaram aumentos no teor de FB desta gramínea de 26,2 para 34,8%, quando a planta passava da fase de crescimento para a fase de frutificação.

Os teores de FB encontrados para a B. ruziziensis, no presente trabalho, foram inferiores aos encontrados por ARROYO-AGUILU et alii (2) de 32,0; 32,4 e 33,3%, respectivamente, para os intervalos de cortes de 40-46, 54-60 e 68-74 dias de idade e por COWARD-LORD et alii (18) de 30,0; 36,4 e 36,7%, respectivamente, para cortes com 60, 90 e 120 dias de idade para a mesma gramínea.

4.2. Rendimento de matéria seca das forragens antes da fenação

Os rendimentos médios de matéria seca (MS) aumentaram (P = 0,038) com a idade das plantas de 60 para 120 dias, não havendo diferença nos intervalos intermediários, Quadro 8. Fato já observado por LOCH (33) para as braquiárias, com intervalos de cortes mais espaçados.

Estes aumentos são representados pela equação de regressão: $Y = 4,90 + 0,028X$, onde Y representa o rendimento de MS ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) e X a idade das gramíneas (dias).

Segundo OMETTO (44), existe uma relação direta entre a superfície foliar e a razão fotossintética à medida que a cultura cresce. Isto explica o aumento do rendimento das plantas com o avançar da idade das mesmas, visto que ocorre um aumento da superfície foliar e do número de folhas utilizadas na fotossíntese, crescendo com isso a absorção de CO_2 , estimulando mais a evapotranspiração e resultando num acréscimo de MS.

QUADRO 8. Médias dos rendimentos de matéria seca ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) das gramíneas antes da fenação

Forragens	Idade (Dias)			Média
	60	90	120	
<u>B. decumbens</u>	4.953	5.544	6.306	5.601B
<u>B. ruziziensis</u>	7.748	10.071	9.716	9.178A
Média (Idade)	6.350b	7.808ab	8.011a	

C.V. = 17,13%

a > b (P < 0,05), pelo teste de Tukey.

A > B (P < 0,001), pelo teste de F.

O rendimento de MS da B. ruziziensis foi superior (P < 0,001) ao da B. decumbens, resultado que veio comprovar os encontrados por NEVES et alii (43), LEITE et alii (31), CARDOSO et alii (15) e VALLE et alii (60), que também, encontraram rendimentos superiores para a B. ruziziensis, quando comparada com a B. decumbens, no primeiro ano de estabelecimento. Possivelmente, este maior rendimento de MS da B. ruziziensis, no primeiro ano, seja devido a um maior índice de área foliar o que favorece a uma maior taxa assimilatória líquida desta forrageira, em relação à B. decumbens.

4.3. Composição química dos fenos

Os resultados das análises química dos fenos nas três idades de corte e utilizados nos ensaios com os carneiros, são apresentados no Quadro 9.

QUADRO 9. Médias dos teores de matéria seca (MS), de proteína bruta (PB), de proteína bruta (PB), de proteína digestível (PD), de fibra bruta (FB), de energia bruta (EB) e de energia digestível (ED) dos fenos utilizados nos ensaios com os carneiros⁺

Fenos	Idade (dias)	M.S. (%)	P.B. (% na MS)	P.D. (% na MS)	F.B. (% na MS)	E.B. (Kcal.g ⁻¹ de MS)	E.D. (Kcal.g ⁻¹ de MS)
Bd	60	89,99	8,86	4,66	33,94	4,48	2,28
Bd	90	90,51	7,71	3,72	33,96	4,43	2,26
Bd	120	90,36	6,62	2,84	33,94	4,42	2,13
Br	60	90,37	8,82	4,61	33,48	4,48	2,34
Br	90	90,21	6,63	2,88	33,99	4,46	2,29
Br	120	90,56	5,50	1,48	35,60	4,43	2,14

⁺ Análises realizadas nos Laboratórios de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da ESAL e da Escola de Veterinária da UFMG.

Bd = Brachiaria decumbens Br = Brachiaria ruziziensis

4.4. Consumo voluntário médio diário dos fenos

4.4.1. Consumo de matéria seca

O consumo médio de matéria seca decresceu ($P=0,009$) com a idade de corte das gramíneas de 90 para 120 dias, Quadro 10, não havendo diferença entre 60 e 90 dias de idade.

QUADRO 10. Consumo voluntário médio diário de matéria seca ($\text{g. UTM}^{-1} \cdot \text{dia}^{-1}$) dos fenos utilizados nos ensaios com os carneiros

Fenos	Idade (Dias)			Média
	60	90	120	
<u>B. decumbens</u>	50,70	56,03	49,85	52,19
<u>B. ruziziensis</u>	54,42	52,00	43,55	49,99
Média (Idade)	52,56a	54,02a	46,70b	

C.V. = 10,55%

a > b ($P < 0,05$), pelo teste de Tukey.

Os animais que receberam fenos com 120 dias de idade apresentaram um consumo médio diário de matéria seca ($46,70 \text{ g. UTM}^{-1} \cdot \text{dia}^{-1}$) inferior ($P < 0,05$) aos do que receberam fenos com 60 e 90 dias, possivelmente, devido a seu estágio de desenvolvimento, menor digestibilidade da matéria seca (Quadro 14); menor teor de proteína bruta, de energia digestível e de fibra bruta (Quadro 9); quantidade de digesta no retículo-rúmen e menor taxa de passa-

gem da digesta.

O simples envelhecimento da planta já limita a quantidade de matéria seca que o animal ingere, ROCHA (51), e REID & JUNG (49). Com o desenvolvimento da planta, normalmente, a sua digestibilidade cai e existe uma relação direta entre o consumo de feno e a sua digestibilidade, BALCH & CAMPLING (3), BLAXTER et alii (4), CAMPLING (13) e McCULLOUGH (35).

A limitação do consumo pode também ser devido à falta de substrato nitrogenado para os microrganismos do rúmen, conforme relatam ELLIOT & TOPPS (22), FICK et alii (24) e MILFORD & MINSON (38), ou devido ao baixo teor de energia digestível, segundo BLAXTER et alii (4).

Segundo FICK et alii (24), existe uma correlação positiva entre o consumo voluntário e o nível protéico da dieta. Também ELLIOT & TOPPS (22), verificaram que o consumo voluntário de matéria seca de alimentos com baixo teor de proteína, por carneiros, estava estreitamente relacionado com o conteúdo de nitrogênio. Além do mais, estes fenos apresentavam teores de proteína bruta a baixo do nível crítico de 7% estabelecido por MILFORD & MINSON (38). Também o fato destes fenos terem recebido chuvas e permanecidos mais tempo no campo, pode ter contribuído para o seu menor consumo de matéria seca, devido à redução de sua aceitabilidade.

Era de se esperar que o consumo médio diário de matéria seca ($\text{g.UTM}^{-1} \cdot \text{dia}^{-1}$) dos fenos com 60 dias fosse superior ao dos fenos com 90 dias, o que não ocorreu no presente trabalho. Isto pode ser devido ao seu menor CDAMS (Quadro 14) e também por ter recebido chuva, o que pode ter prejudicado a sua aceitabilidade, segundo RAYMOND et alii (48) e MURDOCH (40).

Não houve diferença entre as médias de consumo médio diário de matéria seca dos fenos das duas gramíneas, possível-

mente pelo fato dos CDAMS médios dos fenos das mesmas serem semelhantes (Quadro 14).

Uma ingestão de matéria seca da ordem de 80 gramas, por unidade de tamanho metabólico, por dia, representa um consumo considerado satisfatório, segundo CAMPTON et alii (21). No presente trabalho, observou-se um consumo médio diário de matéria seca para os fenos da B. decumbens de $(52,19 \text{ g} \cdot \text{UTM}^{-1} \cdot \text{dia}^{-1})$ e de $(49,99 \text{ g} \cdot \text{UTM}^{-1} \cdot \text{dia}^{-1})$ para os fenos da B. ruziziensis, o que equivaleria, respectivamente, à 65,24 e 62,49% do consumo da forragem padrão.

O consumo médio diário de matéria seca dos fenos da B. decumbens com 60 e 120 dias e do feno da B. ruziziensis com 120 dias não foram suficientes para suprir as exigências estabelecidas pela N.A.S. (42) para a manutenção dos animais, no caso deste trabalho, que foi de $51,22 \text{ g de MS} \cdot \text{UTM}^{-1} \cdot \text{dia}^{-1}$.

PRATES et alii (46), constataram um consumo médio diário de matéria seca de $(62,2; 43,2 \text{ e } 39,0 \text{ g} \cdot \text{UTM}^{-1} \cdot \text{dia}^{-1})$, para os fenos do capim-pangola nos estádios de crescimento, plena-floração e pós-floração, respectivamente. PIZARRO et alii (45), verificaram quedas no consumo médio diário de matéria seca de $(46,70 \text{ para } 26,41 \text{ g} \cdot \text{UTM}^{-1} \cdot \text{dia}^{-1})$ dos fenos de capim-jaraguá, com um intervalo entre os cortes de 45 dias.

p/ pág. 48

4.4.2. Consumo de matéria seca digestível

Houve interação ($P = 0,018$) entre fenos e idades de corte em relação ao consumo médio diário de matéria seca digestível, sendo que o consumo do feno da B. ruziziensis com 120 dias, foi inferior ($P < 0,05$) a todos os outros fenos, Quadro 11. Isto pode ser explicado pelo menor teor de matéria seca digestível (Quadro 9) e pelo menor consumo de matéria seca deste feno (Quadro 10).

QUADRO II. Consumo voluntário médio diário de matéria seca digestível ($\text{g} \cdot \text{UTM}^{-1} \cdot \text{dia}^{-1}$) dos fenos utilizados nos ensaios com os carneiros

Fenos	Idade (Dias)			Média
	60	90	120	
<u>B. decumbens</u>	25,84aA	28,99aA	25,42aA	26,75
<u>B. ruziziensis</u>	28,75aA	27,23aA	20,96bB	25,65
Média (Idade)	27,30	28,11	23,19	

C.V. = 11,00%

a > b (P < 0,05), pelo teste de Tukey.

A > B (P < 0,05), pelo teste de F.

As letras minúsculas comparam as médias dentro de linha e as letras maiúsculas, as médias dentro de coluna.

O consumo médio diário de matéria seca digestível ($26,2 \text{ g} \cdot \text{UTM}^{-1} \cdot \text{dia}^{-1}$), encontrado neste trabalho, foi superior ao obtido por PIZARRO et alii (45), que correspondeu à ($19,4 \text{ g} \cdot \text{UTM}^{-1} \cdot \text{dia}^{-1}$) ao estudarem o feno do capim-jaraguá, em três diferentes épocas de corte. Os resultados também foram superiores ao consumo médio diário de matéria seca digestível ($11,90 \text{ g} \cdot \text{UTM}^{-1} \cdot \text{dia}^{-1}$) obtido por GARCIA (25), ao estudar os fenos do capim-gordura com 40 dias antes da floração e no início da floração.

4.4.3. Consumo de proteína digestível

Houve interação (P = 0,002) entre fenos e idades de corte em relação ao consumo médio diário de proteína digestível,

Quadro 12.

QUADRO 12. Consumo voluntário médio diário de proteína digestível ($\text{g.UTM}^{-1} \cdot \text{dia}^{-1}$) dos fenos utilizados nos ensaios com os carneiros

Fenos	Idade (dias)			Média
	60	90	120	
<u>B. decumbens</u>	2,39aA	2,09aA	1,42bA	1,97
<u>B. ruziziensis</u>	2,51aA	1,50bB	0,62cB	1,54
Média (Idade)	2,45	1,80	0,02	

C.V. = 16,44%

a > b > c (P < 0,05), pelo teste de Tukey.

A > B (P < 0,01), pelo teste de F.

As letras minúsculas comparam as médias dentro de linha e as letras maiúsculas, as médias dentro de coluna.

Verificou-se um decréscimo ($P < 0,05$) no consumo médio diário de proteína digestível com o avançar da idade das plantas, possivelmente, devido à queda nos teores de proteína digestível dos fenos (Quadro 9), sendo este decréscimo mais significativo para os fenos da B. ruziziensis, Quadro 12. Isto está de acordo com GARCIA (25), que constatou uma correlação significativa ($r=0,90$) entre o consumo médio diário de proteína digestível e o teor de proteína digestível dos fenos do capim-gordura, cortados 40 dias antes da floração e no início da floração.

PRATES et alii (46), verificaram quedas no consumo médio diário de proteína digestível dos fenos do capim-pangola nos

estádios de crescimento, plena-floração e pós-floração, respectivamente, de 4,4; 0,8 e 0,4 g.UTM⁻¹.dia⁻¹. Já PIZARRO et alii (45), estudando os fenos do capim-jaraguá, verificaram decréscimos no consumo médio diário de proteína digestível (1,43 para 0,39 g.UTM⁻¹.dia⁻¹), com um intervalo entre os cortes de 54 dias. GARCIA (25), encontrou consumo médio diário de proteína digestível para o feno do capim-gordura com 40 dias antes da floração de 0,13 g.UTM⁻¹.dia⁻¹.

Houve diferença ($P < 0,01$) entre as médias de consumo médio diário de proteína digestível dos fenos das duas gramíneas, nos cortes com 90 e 120 dias, Quadro 12, sendo os consumos dos fenos da B. decumbens superiores aos dos fenos da B. ruziziensis, provavelmente, devido aos teores mais elevados de proteína digestível dos fenos daquela gramínea (Quadro 9).

No presente trabalho, somente o consumo médio diário de proteína digestível do feno da B. ruziziensis com 60 dias atendeu às exigências da N.A.S. (42) para a manutenção dos animais, (2,47 g.UTM⁻¹.dia⁻¹). Com exceção do feno da B. ruziziensis com 120 dias, todos os consumos de proteína digestível foram superiores ao nível mínimo, previamente, determinado por LEBOUTE et alii (30) para manter o equilíbrio nitrogenado dos animais (0,94 a 1,00 g.UTM⁻¹.dia⁻¹).

4.4.4. Consumo de energia digestível

Observou-se interação ($P = 0,056$) entre os fenos e idades de corte em relação ao consumo médio diário de energia digestível, Quadro 13.

QUADRO 13. Consumo voluntário médio diário de energia digestível ($\text{Kcal} \cdot \text{UTM}^{-1} \cdot \text{dia}^{-1}$) dos fenos utilizados nos ensaios com os carneiros

Fenos	Idade (dias)			Média
	60	90	120	
<u>B. decumbens</u>	115,58aA	126,63aA	105,91bA	116,04
<u>B. ruziziensis</u>	127,46aA	119,39aA	93,00bA	113,28
Média (Idade)	121,52	123,01	99,46	

C.V. = 10,63%

a > b ($P < 0,05$), pelo teste de Tukey.

As letras minúsculas comparam as médias dentro de linha e as letras maiúsculas, as médias dentro de coluna.

Observou-se um decréscimo ($P < 0,05$) no consumo médio diário de energia digestível dos fenos de ambas as gramíneas com o avançar da idade das mesmas de 90 para 120 dias, Quadro 13, possivelmente, devido ao menor consumo de matéria seca digestível (Quadro 11) e ao menor teor de energia digestível dos fenos (Quadro 9).

Não se observou diferença entre as médias de consumo diário de energia digestível dos fenos das duas gramíneas, certamente, devido ao consumo médio diário de matéria seca digestível (Quadro 11) e os teores médios de energia digestível (Quadro 9) dos fenos das gramíneas serem semelhantes, conforme GARCIA (25), que verificou correlações positivas ($r = 0,97$ e $r = 0,87$), respectivamente, entre o consumo médio diário de energia digestível e o

consumo médio diário de matéria seca digestível e entre o consumo médio diário de energia digestível e o teor de energia digestível dos fenos de capim-gordura, fenados com 40 dias antes da floração e no início da floração.

4.5. Coeficiente de digestibilidade dos fenos

4.5.1. Coeficiente de digestibilidade aparente da matéria seca

Verificou-se diferenças ($P < 0,001$) entre as médias dos coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca (CDAMS) com o avançar da idade das plantas de 90 para 120 dias, Quadro 14. O fato dos CDAMS decrescerem com o avanço do desenvolvimento das plantas é relatado por ANDRADE (1), MURDOCH (40), RAYMOND (47), PRATES et alii (46) e PIZARRO et alii (45) como sendo devido às mudanças nas estruturas dos tecidos vegetais.

QUADRO 14. Médias dos coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca dos fenos utilizados nos ensaios com os carneiros

Fenos	Idade (Dias)			Média
	60	90	120	
<u>B. decumbens</u>	50,89	51,64	47,89	50,14
<u>B. ruziziensis</u>	52,86	52,38	48,07	51,10
Média (Idade)	51,88a	52,01a	47,98b	

C.V. = 5,00%

a > b ($P < 0,05$), pelo teste de Tukey.

Os menores CDAMS encontrados para os fenos do corte com 120 dias, pode ser devido à ocorrência de chuvas durante a fenação, o que segundo RAYMOND et alii (48) pode provocar queda nos CDAMS. Estes fenos permaneceram por mais tempo no campo, receberam maior incidência de chuvas e sofreram maior movimentação mecânica, Quadro 4 e Figura 1, o que pode ter contribuído para os menores CDAMS dos mesmos.

Os baixos teores de proteína bruta destes fenos também podem ter limitado a sua digestibilidade, devido à falta de substrato nitrogenado para os microrganismos do rúmen, conforme relatam MILFORD & MINSON (38), RAYMOND (47) e REID & JUNG (49). Além da natural redução no teor de proteína bruta das plantas, possivelmente, a redução da digestibilidade dos feno com 120 dias deve-se ao aumento dos teores de fibra bruta dos mesmos, pois segundo SILVA (54) um aumento no teor de fibra bruta de uma forragem, acarreta uma redução na sua digestibilidade. Outro fator que pode ter contribuído para isto, é o menor conteúdo de energia digestível (Quadro 9), já que BUTTERWORTH (9), verificou correlações altamente significativas entre o conteúdo de energia digestível e a digestibilidade da matéria seca.

BUTTERWORTH (10), verificou que a digestibilidade de todos os constituintes da planta era influenciada diretamente pela maturação e encontrou um CDAMS para o feno da B. ruziziensis no estágio de florescimento de 39,1%, valor inferior ao encontrado no presente trabalho.

SONEJI et alii (58), verificaram maiores CDAMS para a B. ruziziensis na fase de crescimento do que nos estágios de florescimento e frutificação.

PRATES et alii (46), encontraram CDAMS para os fenos do capim-pangola de 64,0; 62,5 e 52,3%, respectivamente, nos

estágios de crescimento, plena-floração e pós-floração.

Não houve diferença entre as médias dos CDAMS dos fenos das duas gramíneas, possivelmente, pelo fato dos fenos das mesmas apresentarem teores médios de fibra bruta, proteína bruta e de energia digestível semelhantes (Quadro 9), fatores estes, que podem influenciar nos CDAMS, conforme relatam MILFORD & MINSON (38), BUTTERWORTH (9), CAMPLING (12) e NASCIMENTO (41).

4.5.2. Coeficientes de digestibilidade aparente da proteína bruta

Houve interação ($P < 0,001$) entre fenos e idades de corte em relação aos coeficientes de digestibilidade aparente da proteína bruta (CDAPB), Quadro 15.

QUADRO 15. Médias dos coeficientes de digestibilidade aparente da proteína bruta dos fenos utilizados nos ensaios com os carneiros

Fenos	Idade (Dias)			Média
	60	90	120	
<u>B. decumbens</u>	52,62aA	48,30aA	42,84bA	47,92
<u>B. ruziziensis</u>	52,34aA	43,43bB	26,70cB	40,82
Média (Idade)	52,48	45,86	34,77	40,82

C.V. = 7,6%

a > b > c ($P < 0,05$), pelo teste de Tukey.

A > B ($P < 0,05$), pelo teste de F.

As letras minúsculas comparam as médias dentro de linha e as letras maiúsculas, as médias dentro da coluna.

Os CDAPB decresceram ($P < 0,05$) com o avançar da idade de 90 para 120 dias para os fenos da B. decumbens e de 60 para 120 dias para os fenos da B. ruziziensis. Isto deve-se, principalmente, ao efeito depressivo da maturidade sobre a digestibilidade da proteína, segundo ANDRADE (1), MURDOCH (40), RAYMOND (47) e BUTTERWORTH (10).

A diminuição dos CDAPB, com o avanço do estágio de desenvolvimento das plantas, possivelmente, seja devido aos decréscimos nos seus teores de proteína bruta (Quadro 9), visto existir uma relação direta entre o conteúdo de proteína bruta e sua digestibilidade, conforme relatam ROCHA (51), NASCIMENTO (41), PRATES et alii (46) e MILFORD & MINSON (38).

No caso do feno da B. ruziziensis com 120 dias de idade, o grau de lignificação das paredes celulares e a quantidade insuficientes de nitrogênio na dieta, para permitir o crescimento ativo dos microrganismos do rúmen, provavelmente, contribuíram para sua baixa digestibilidade, de acordo com PRATES et alii (46).

Os CDAPB dos fenos da B. decumbens foram superiores ($P < 0,05$) aos dos fenos da B. ruziziensis nos cortes com 90 e 120 dias. É provável que os teores de proteína bruta mais elevados (Quadro 9) tenham contribuído para os maiores CDAPB destes fenos, pois é conhecido que a digestibilidade da proteína é influenciada pela sua quantidade na forragem, segundo ROCHA (51), NASCIMENTO (41), PRATES et alii (46) e MILFORD & MINSON (38).

PRATES et alii (46), verificaram reduções consideráveis nos CDAPB dos fenos do capim-pangola (65,2 para 25,2%) à medida que a planta passava do estágio de crescimento para o de pós-floração. Também PIZARRO et alii (45), verificaram quedas nos CDAPB dos fenos de capim-jaraguá de (53,73 para 24,06%), com um intervalo entre os cortes de 54 dias.

4.5.3. Coeficientes de digestibilidade aparente da fibra bruta

Os coeficientes de digestibilidade aparente da fibra bruta (CDAFB) decresceram ($P = 0,002$) com o avançar da idade das plantas de 90 para 120 dias, Quadro 16. Isto, possivelmente, devido ao efeito da maturação das plantas, pois de acordo com as observações de MURDOCH (40), RAYMOND (47) e BUTTERWORTH (10), a maturação exerce efeitos prejudiciais sobre a digestibilidade das forragens, pois com o envelhecimento das plantas a relação folha:haste diminui e à medida que ocorre esta diminuição, verifica-se uma queda mais acentuada na digestibilidade das mesmas.

QUADRO 16. Médias dos coeficientes de digestibilidade aparente da fibra bruta dos fenos utilizados nos ensaios com os carneiros

Fenos	Idade (Dias)			Média
	60	90	120	
<u>B. decumbens</u>	58,97	58,64	54,11	57,24
<u>B. ruziziensis</u>	57,65	56,02	53,57	55,75
Média (Idade)	58,31a	57,33a	53,84b	

C.V. = 4,85%

a > b ($P < 0,05$), pelo teste de Tukey.

Normalmente um aumento no teor de fibra bruta traduz-se em aumento na lignificação de células e isto acarreta uma diminuição na digestibilidade da fibra bruta da forragem, provavelmente

te, isto também explica a queda nos CDAFB dos fenos com o desenvolvimento das plantas, segundo SILVA (54).

BUTTERWORTH (10), encontrou CDAFB de 41,3% para o feno da B. ruziziensis no estágio de florescimento, sendo inferior aos valores encontrados neste trabalho.

PIZARRO et alii (45), verificaram quedas nos CDAFB dos fenos de capim-jaraguá com o avançar da idade da gramínea (61,49 para 43,94%), com um intervalo entre os cortes de 54 dias.

Não houve diferença entre as médias dos CDAFB dos fenos das duas gramíneas, possivelmente, pelo fato dos fenos das mesmas apresentarem teores médios de fibra bruta semelhantes (Quadro 9).

4.5.4. Coeficientes de digestibilidade aparente da energia bruta

Houve um decréscimo ($P = 0,006$) nos coeficientes de digestibilidade aparente da energia bruta (CDAEB) dos fenos com a maturação das plantas de 90 para 120 dias, Quadro 17. Estes decréscimos, talvez, sejam devido ao efeito da maturidade sobre a digestibilidade, conforme relatam ANDRADE (1), MURDOCH (40), RAYMOND (47) e BUTTERWORTH (10). O efeito da maturidade seria explicado pela redução nos teores de proteína bruta e aumentos nos teores de fibra bruta dos fenos com o avançar da idade de 90 para 120 dias, pois segundo NASCIMENTO (41) existe uma relação direta entre o conteúdo de proteína bruta de um alimento e a sua digestibilidade da energia. Já com o aumento do teor de fibra bruta haveria, consequentemente, um aumento de lignina, que impediria os microrganismos de atacarem os nutrientes no interior das células, conforme explica SILVA (54).

PRATES et alii (46), encontraram CDAEB para os fenos do capim-pangola nos estádios de crescimento, floração e pós-floração, respectivamente, de 60,8; 61,0 e 52,3%. PIZARRO et alii (45), encontraram valores decrescentes para os CDAEB dos fenos de capim-jaraguá (59,16 para 34,50%), com um intervalo entre os cortes de 54 dias.

QUADRO 17. Médias dos coeficientes de digestibilidade aparente da energia bruta dos fenos utilizados nos ensaios com os carneiros

Fenos	Idade (Dias)			Média
	60	90	120	
<u>B. decumbens</u>	50,87	50,93	48,16	49,99
<u>B. ruziziensis</u>	52,30	51,30	48,36	50,65
Média (Idade)	51,58a	51,12a	48,26b	

C.V. = 4,70%

a > b (P < 0,05), pelo teste de Tukey.

Não se observou diferença entre as médias dos CDAEB dos fenos das duas gramíneas, possivelmente, devido ao fato dos teores médios de proteína bruta dos fenos serem semelhantes (Quadro 9), já que segundo NASCIMENTO (41) existe uma relação direta entre o teor de proteína bruta do alimento e a sua digestibilidade da energia.

4.6. Índice de valor nutritivo

Verificou-se interação (P = 0,05) entre fenos e

idades de corte em relação aos índices de valor nutritivo (IVN),
Quadro 18.

QUADRO 18. Médias dos índices de valor nutritivo (%) dos fenos utilizados nos ensaios com os carneiros

Fenos	Idade (Dias)			Média
	60	90	120	
<u>B. decumbens</u>	32,29abA	35,73aA	29,91bA	32,64
<u>B. ruziziensis</u>	35,56a A	33,31aA	26,29bA	31,72
Média (Idade)	33,92	34,52	28,10	

C.V. = 10,49%

a > b (P < 0,05), pelo teste de Tukey.

As letras minúsculas comparam as médias dentro de linha e as letras maiúsculas, as médias dentro de coluna.

O IVN médio dos fenos com 120 dias foi inferior (P < 0,05) aos dos fenos com 60 e 90 dias de idade. Este baixo IVN deve-se ao menor consumo de matéria seca (Quadro 10) e ao menor CDAEB (Quadro 17) dos fenos com 120 dias.

GRIEVE & OSBOURN (26), verificaram IVN de 36,1 ; 38,0 e 57,8% para a B. decumbens, respectivamente, com 3, 4 e 5 semanas de idade e de 44,6 e 72,8% para a B. ruziziensis, respectivamente, com 4 e 5 semanas de idade.

RIBEIRO (50), encontrou IVN para os fenos de soja peregrina (Glycine wightii cv. Tinaroo) de 45,6; 46,2 e 43,1%, respectivamente, com 109, 123 e 137 dias de idade.

4.7. Balanço de nitrogênio

Houve interação ($P = 0,018$) entre fenos e idades de corte em relação ao balanço de nitrogênio, Quadro 19. O feno da B. ruziziensis com 120 dias foi o único que permitiu balanço de nitrogênio negativo aos animais que o consumiu.

QUADRO 19. Médias do balanço de nitrogênio ($\text{g}\cdot\text{dia}^{-1}$) dos fenos utilizados nos ensaios com os carneiros

Fenos	Idade (Dias)			Média
	60	90	120	
<u>B. decumbens</u>	1,27aA	0,22aA	0,55aA	0,68
<u>B. ruziziensis</u>	1,83aA	1,16aA	-0,93bB	0,69
Média (Idade)	1,55	0,69	-0,19	

C.V. = 27,24%

a > b ($P < 0,05$), pelo teste de Tukey.

A > B ($P < 0,05$), pelo teste de F.

As letras minúsculas comparamas médias dentro de linha e as letras maiúsculas, as médias dentro de coluna.

Este balanço de nitrogênio negativo, possivelmente, seja devido ao fato dos animais alimentados com este feno consumirem quantidades insuficientes de proteína digestível (Quadro 12) e de energia digestível (Quadro 13) para a manutenção, visto que LEBOU TE et alii (30), verificaram que o balanço de nitrogênio depende muito mais do consumo de proteína digestível de que do consumo de energia digestível e MILFORD & HAYDOCK (37), verificaram que o balanço de nitrogênio é positivamente relacionado com a digestibili-

dade da proteína.

Somente os animais, que se alimentaram com o feno da B. ruziziensis com 60 dias consumiram as quantidades de proteína digestível e de energia digestível recomendadas pela N.A.S. (42), para a manutenção ($2,44 \text{ g de PD} \cdot \text{UTM}^{-1} \cdot \text{dia}^{-1}$ e $122,88 \text{ Kcal} \cdot \text{UTM}^{-1} \cdot \text{dia}^{-1}$).

Com exceção do feno da B. ruziziensis com 120 dias, todos os outros permitiram aos animais consumirem os níveis mínimos de proteína digestível e de energia digestível recomendados por LEBOUTE et alii (30), ou sejam, $0,94$ a $1,00 \text{ g. de PD} \cdot \text{UTM}^{-1} \cdot \text{dia}^{-1}$ e $100 \text{ Kcal de ED} \cdot \text{UTM}^{-1} \cdot \text{dia}^{-1}$, os quais permitiram uma pequena retenção nitrogenada, no presente trabalho.

PRATES et alii (46), trabalhando com fenos de capim-pangola, em três estádios de desenvolvimento: crescimento, plena-floração e pós-floração, obtiveram os seguintes resultados, com relação ao balanço de nitrogênio ($3,1$; $0,6$ e $-0,7 \text{ g} \cdot \text{dia}^{-1}$), para as três épocas de corte, respectivamente. Já GARCIA (25), trabalhando com fenos de capim-gordura, em cortes aos 40 dias antes da floração e no início da floração, verificou balanços nitrogenados negativos para ambos os fenos.

5. CONCLUSÕES

Considerando-se rendimento de matéria seca, índice de valor nutritivo e balanço de nitrogênio concluiu-se que:

a gramínea mais indicada para fenação seria a B. ruziziensis e entre 60 e 90 dias de idade a época ideal para f_enar ambas as espécies.

6. RESUMO

O presente trabalho foi realizado no Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura de Lavras, no período de julho de 1980 à outubro de 1981. O objetivo foi comparar o rendimento de matéria seca antes da fenação e o valor nutritivo dos fenos de Brachiaría decumbens Stapf cv. Australiana e Brachiaría ruzizensis Germain & Everard em três idade de corte (60, 90 e 120 dias).

Para estudar a composição química e o rendimento de matéria seca antes da fenação, adotou-se um esquema fatorial 3x2, em blocos casualizados, com quatro repetições, sendo os fatores as 3 idades de corte e as 2 gramíneas. Determinou-se os teores de matéria seca, de proteína bruta e de fibra bruta, e o rendimento de matéria seca.

Para o estudo do valor nutritivo dos fenos, foram utilizados 12 carneiros mantidos em gaiolas de metabolismo, num experimento dividido em três ensaios, cada um em esquema fatorial 3x2, em delineamento inteiramente casualizado, com 2 repetições e no final fêz-se uma análise conjunta dos ensaios.

Os seguintes parâmetros foram estudados, na determinação do valor nutritivo dos fenos: teores de matéria seca, de proteína bruta, de fibra bruta e de energia bruta; consumo voluntário

médio diário de matéria seca, de matéria seca digestível, de proteína digestível e de energia digestível; coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca, da proteína bruta, da fibra bruta e da energia bruta, e balanço de nitrogênio.

Os resultados obtidos permitiram as seguintes conclusões, para as condições deste trabalho:

a gramínea mais indicada para a fenação seria a Brachiaria ruziziensis e entre 60 e 90 dias de idade a época ideal para ferrar ambas as espécies.

7. SUMMARY

This work was conducted at the Department of Animal Science, Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, Minas Gerais, from July, 1980, to October, 1981 to compare Bracharia decumbens Stapt cv. Australiana and Brachiararia ruziziensis Germain & Everard dry matter yields before hay production and the nutritive value of their hays at three different growth stages (60, 90 and 120 days).

Dry matter yields before hay production and chemical composition was studied on a 3x2 factorial scheme with randomized blocks with 4 repetitions, having the three cutting growth stage and two varieties as factors. Dry matter yield, total protein and crude fiber were determined.

Hay nutritive value was determined using 12 sheep on metabolic cages, this experiment was divided in three assays, each one was statistically analysed on a 3x2 factorial scheme with two repetitions within a completely randomized experimental design; at the end the collected data were statistically analysed as one single experiment.

For nutritive value the following determinations were done: dry matter, total protein, crude fiber and energy content; average daily voluntary intake of dry matter; digestible in-

take of, dry matter, total protein and energy; apparent digestibility coefficient of dry matter, of total protein of crude fiber and of energy; and also nitrogen balance.

Results permitted the following conclusions: the grass observed as the most indicated to hay production is Brachia-
ria ruziziensis and 60 to 90 days of growth is the best stage for hay production for both species.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANDRADE, B.M. Fenação. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 1945. 50p.
2. ARROYO-AGUILU, J.A. et alii. Valor nutritivo y consumo voluntario de las gramíneas Pangola (Digitaria decumbens), Congo (Brachiaria ruziziensis) y Estrella (Cynodon nlemfuensis). Memoria de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal, México, 8:91-106, 1973.
3. BALCH, C.C. & CAMPLING, R.C. Regulation of voluntary food intake in ruminants. Nutrition Abstracts and Reviews, Farnham Royal, 32:669-86, July 1962.
4. BLAXTER, K.L. et alii. The regulation of food intake by sheep. Animal Production, Edinburgh, 3(1):51-61, Feb. 1961.
5. BLEASDALE, J.K.A. Fisiologia vegetal. São Paulo, EDUSP, 1977. 176p.
6. BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Enciclopédia dos Municípios Brasileiros. Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1959. v. 25. 475p.
7. BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Normais Climatológicas. Rio de Janeiro, Escritório de Meteorologia, 1969. v. 3., 99p.

8. BUTLER, G.W. & BAILEY, R.W. Chemistry and biochemistry of herbage. London, Academic Press, 1973. v.2, 455p.
9. BUTTERWORTH, M.H. The digestible energy content of some tropical forages. The Journal Agricultural Science, Cambridge, 63(3):319-21, Dec. 1964.
10. _____. The digestibility of tropical grasses. Nutrition Abstracts and Reviews, Farnham Royal, 37(2):349-68, Apr. 1967.
11. _____. Digestibility trials on forages in Trinidad and their use in prediction of nutritive value. The Journal Agricultural Science, Cambridge, 60(3):341-6, May 1963.
12. CAMPLING, R.C. Factors affecting the voluntary intake of grass. Journal British Grassland Society, Hurley, 19(1):110-8, Mar. 1964.
13. _____. The voluntary intake of conserved grass by cattle. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PASTAGENS, 9., São Paulo, Anais... São Paulo, Alarico, 1966. p.903-5.
14. _____ & BALCH, C.C. Factor affecting the voluntary intake of food by cows. I. Preliminary observations on the effect on the voluntary intake of hay, of changes in the amount of reticulo-ruminal contents. British Journal of Nutrition, London, 15:523-30, 1961.
15. CARDOSO, G.F. et alii. Avaliação de espécies forrageiras introduzidas nos municípios de Itapetinga e Nova Canãa- Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 2., Goiânia, Anais... Goiânia, EMATER, 1981. p.8.
16. CHICCO, C.R. Estudio de la digestibilidad de los pastos en Venezuela. IV. Valor nutritivo del pasto Pangola (Digitaria decumbens) en varios estadios de crecimiento. Agronomia

- Tropical, Maracay, 12(2):57-64, 1962.
17. CLANTON, D.C. Comparison of 7-day and 10-day collection periods in digestion and metabolism trials with heifers. Journal of Animal Science, Champaign, 20(3):640-3, 1961.
 18. COWARD-LORD, J.A. et alii. Proximate nutrient composition of 10 tropical forage grasses. The Journal of Agricultural University of Puerto Rico, Rio Pedras, 58(3):305-11, 1974.
 19. CRAMPTON, E.W. Interrelation between digestible nutrient and energy content, voluntary dry matter intake, and the overall feeding value of forages. Journal of Animal Science, Champaign, 16(3):546-52, 1957.
 20. _____. Nutrición animal aplicada. Zaragoza, Acribia, 1962. 415p.
 21. CRAMPTON, E.W. et alii. A nutritive value index for forages. Journal of Animal Science, Champaign, 19(2):338-44, May 1960.
 22. ELLIOT, R.C. & TOPPS, J.H. Voluntary intake of low protein diets by sheep. Animal Production, Edinburgh, 5(2):269-76, Oct. 1973.
 23. FARIA, V.P. Técnicas de produção de feno. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 2., Piracicaba, Anais... Piracicaba, ESALQ, 1975. p.229-49.
 24. FICK, K.R. et alii. Influence of supplemental energy and biuret nitrogen on the utilization of low quality roughage by sheep. Journal of Animal Science, Champaign, 36(1):137-43, Jan. 1973.
 25. GARCIA, A.A. Efeito da época de corte e do processo de fenação sobre o valor nutritivo do feno de capim-gordura (Melinis minutiflora Pal. de Beauv). Viçosa, UFV, 1981. 57p. (Te-

se M.S.).

26. GRIEVE, C.M. & OSBOURN, D.F. The nutritional value of some tropical grasses. The Journal of Agricultural Science, Cambridge, 65(3):411-7, Dec. 1965.
27. HARRIS, L.E. Os métodos químicos e biológicos empregados na análise de alimentos. Gainesville, Center For Tropical Agriculture, 1970. Sec. 2. Paginação irregular.
28. HORWITZ, W. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemist. 12th ed., Washington, A.O.A.C., 1975. 1094p.
29. LAVEZZO, W. Avaliação e valor nutritivo de fenos. In: SEMANA DE ZOOTECNIA, 2., Pirassununga, Anais... Pirassununga, USP, 1977. p.1-28.
30. LEBOUTE, E.M. et alii. Influência do consumo de proteína e energia digestível na manutenção do equilíbrio nitrogenado em ruminantes. Revista da Faculdade de Agronomia da UFRGS, Porto Alegre, 1(1):53-70, jun. 1975.
31. LEITE, G.G. et alii. Produção e qualidade de quatro cultivares de Brachiaria spp. nos cerrados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 2., Goiânia, Anais... Goiânia, EMATER, 1981. p.110.
32. LIMA, P.C. & SILVEIRA, J.V. Manual de utilização de programa AVBRPOL. Lavras, ESAL, 1981. s.p.
33. LOCH, D.S. Brachiaria decumbens (Signal Grass); a review with particular reference to Australia. Tropical Grassland, Queensland, 11(2):141-57, July 1977.
34. LOFGREEN, G.P. et alii. The influence of energy intake on the nitrogen relation of growing calves. Journal of Dairy Science, Baltimore, 34(9):911-5, Sep. 1951.

35. McCULLOUGH, M.E. Conditions influencing forage acceptability and rate of intake. Journal of Dairy Science, Baltimore, 42(3):571-4, Mar. 1959.
36. MILFORD, R. Criteria for expressing nutritional values of subtropical grasses. Australian Journal of Agricultural Research, Melbourn, 11(2):121-37, Mar. 1964.
37. _____ & HAYDOCH, K.P. The nutritive value of protein in subtropical pasture species grown in South-East Queensland. Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry. Parkville, 5:13-21, Feb. 1965.
38. _____ & MINSON, D. J. Intake of tropical pasture species. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PASTAGENS, 9., São Paulo, Anais... São Paulo, Alarico, 1965. p.815-822.
39. MOTT, G.O. Evaluacion de la produccion de forrajes. In: HUGHES, J.D. et alii. Forrajes, 6. ed.. México, Continental, Cap. 10. p.131-41.
40. MURDOCH, J.C. Some factors affecting the efficient utilization of conserved grass. Journal British Grassland Society, Hurley, 19(1):130-8, Mar. 1964.
41. NASCIMENTO, C.H.F. Composição química e digestibilidade de três gramíneas tropicais em diferentes idades. Viçosa, UFV, 1970. 34p. (Tese M.S.).
42. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE. Nutrient requeriment of domestic animals; nutrient requeriments of sheep. Washington, 1968. 64p. (Bulletin, 5).
43. NEVES, M.P.H. et alii. Introdução e avaliação preliminar de gramíneas do gênero Brachiaria na região de Belém-Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 1., Fortaleza, Anais... Fortaleza, S.B.Z., 1980. p.406-7.

44. OMETTO, J.C. Bioclimatologia vegetal. São Paulo, Ceres, 1981. 425p.
45. PIZARRO, E.A. et alii. Produção e valor nutritivo do feno de capim-jaraguá. Arquivos da Escola de Veterinária da UFMG, Belo Horizonte, 33(1):183-9, abr. 1981.
46. PRATES, E.R. et alii. Avaliação do valor nutritivo do feno de capim-pangola em três estágios de maturidade. Revista da Faculdade de Agronomia da UFRGS, Porto Alegre, 1(2):131-40, jun. 1976.
47. RAYMOND, W.F. The nutritive value of forages crops. Advances in Agronomy, New York, 21:1-108, June 1969.
48. RAYMOND, W.F. et alii. Forage conservation and feeding. London, Farming Press, 1972. 175p.
49. REID, R.L. & JUNG, G.A. Factors affecting the intake and palatability of forages for sheep. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PASTAGENS, 9., São Paulo, Anais... São Paulo, Alarico, 1965. p.863-869.
50. RIBEIRO, H.M. Produção e valor nutritivo do feno de soja perenne (*Glycine wightii*, Willd). Belo Horizonte, UFMG, 1977. 87p. (Tese M.S.)
51. ROCHA, G.L. Variedades Forrageiras. Zootecnia, São Paulo, 6(1):5-11, jan./mar. 1968.
52. ROCHA, G.P. Efeito da idade na composição química, digestibilidade "in vitro" e taxa de fermentação de oito gramíneas tropicais. Lavras, ESAL, 1979. 104p. (Tese M.S.)
53. SEIFFERT, N.F. Gramíneas forrageiras do gênero *Brachiaria*. Campo Grande, EMBRAPA/CNPGC, 1980. 83p. (Circular técnica, 1).

54. SILVA, J.F.C. Valor nutritivo de fenos. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 2., Piracicaba, Anais... Piracicaba, ESAL", 1975. p.250-69.
55. _____ & GOMIDE, J.A. Efeito do estágio de maturidade sobre o consumo e digestibilidade aparente da matéria seca de 3 gramíneas tropicais. Revista Ceres, Viçosa, 13(76):255-75, 1967.
56. _____ & LEÃO, M.I. Fundamentos de nutrição de ruminantes. Piracicaba, Licroceres, 1979. 384p.
57. SONEJI, S.V. et alii. Digestibility and feed intake investigations at different stages of growth of Brachiaria ruziziensis, Chloris gayana and Setaria sphacelata using corriedale wheter sheep. II. Chemical composition and yield. East African Agricultural and Forestry Journal, Kampala, 37(4):267-71, 1972.
58. _____. Digestibility and feed intake investigations at different stages of growth of Brachiaria ruziziensis, Chloris gayana and Setaria sphacelata using corriedale wheter sheep. I. Digestibility and voluntary intake. East African Agricultural and Forestry Journal, Kampala, 37:125-8, 1971.
59. STAPLES, G.E. & DINUSSON, W.E. A comparison of the relative accuracy between seven-day or ten-day collection periods in digestion trials. Journal of Animal Science, Champaign, 10(1):244-9, Jan. 1951.
60. VALLE, C.B. et alii. Efeito da época de semeadura sobre a formação de pastagens de (Brachiaria decumbens cv. Australiana, Brachiaria humidicola e Brachiaria ruziziensis). Campo Grande, EMBRAPA/CNPQC, 1979. 3p. (Pesquisa em andamento, 5).

61. VICENT-CHANDLER, J. et alii. Effect of two cutting heights, four harvest and five nitrogen rates on yield and composition of Congo Grass under humid tropical conditions. The Journal of Agriculture of the University Puerto Rico, Rio Pedras, 56:280-91, Apr. 1972.

9. APÊNDICE

QUADRO IA. Análise de variância dos teores médios de matéria seca (M.S.), de proteína bruta (P.B.), de fibra bruta (F.B.) e do rendimento de matéria seca das gramíneas antes da fenação

Causas de Variação	G.L.	Valor da estatística F calculada			
		M.S.	P.B.	F.B.	M.S.
Épocas (E)	2	9,14	25,55	13,90	4,10
Variedade (V)	1	4,36	6,14	1,05	47,92
Interação (E×V)	2	1,63	1,55	8,20	0,96
Erro	15				
C.V. (%)		6,00	12,31	4,64	17,13



QUADRO 2A. Análise de variância dos coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca (CDAMS), da proteína bruta (CDAPB), da fibra bruta (CDAFB) e da energia bruta (CDAEB) dos fenos utilizados nos ensaios com os carneiros

Causas de Variação	G.L.	Valor da estatística F calculada			
		CDAMS	CDAPB	CDAFB	CDAEB
Ensaio (A)	2	2,51	7,11	0,10	1,04
Épocas (E)	2	9,79	82,79	8,84	6,94
Interação (AxE)	4	0,88	8,04	0,72	0,88
Variedades (V)	1	1,30	39,06	2,67	0,72
Interação (AxV)	2	1,22	2,90	1,17	0,13
Interação (ExV)	2	0,39	17,20	0,44	0,24
Interação (AExV)	4	0,10	1,71	0,85	0,16
Erro	18				
C.V. (%)		5,00	7,68	4,85	4,70

QUADRO 3A. Análise de variância do consumo voluntário médio diário de matéria seca (CVMS), de matéria seca digestível (CVMSD), de proteína digestível (CVPD), de energia digestível (CVED) dos fenos utilizados nos ensaios com os carneiros

Causas de Variação	G.L.	Valor da estatística F calculado			
		CVMS	CVMSD	CVPD	CVED
Ensaio (A)	2	2,85	3,16	4,85	2,29
Épocas (E)	2	6,19	10,04	74,00	14,07
Interação (Ax E)	4	1,05	1,70	3,03	1,50
Variedades (V)	1	1,50	1,32	19,13	0,46
Interação (Ax V)	2	0,27	0,29	0,39	0,06
Interação (Ex V)	2	2,85	5,04	8,46	3,41
Interação (Ax Ex V)	4	3,78	5,49	1,14	3,02
Erro	18				
C.V. (%)		10,55	11,00	16,44	10,63

QUADRO 4A. Análise de variância dos índices de valor nutritivo (IVN) e do balanço de nitrogênio (BN) dos fenos utilizados nos ensaios com os carneiros

Causas de Variação	G.L.	Valor da estatística F calculado	
		IVN	BN
Ensaio (A)	2	3,66	8,16
Épocas (E)	2	13,24	9,05
Interação (Ax E)	4	1,58	4,11
Variedades (V)	1	0,67	0,00
Interação (Ax V)	2	0,10	0,10
Interação (E x V)	2	3,56	5,08
Interação (Ax Ex V)	4	3,12	0,26
Erro	18		
C.V. (%)		10,49	27,24

QUADRO 5A. Percentagens de folhas, de hastes e de material morto das gramíneas antes da fe-
nação

Idade (dias)	Forrageiras					
	Brachiaria decumbens			Brachiaria ruziziensis		
	Folhas	hastes	Mat. Morto	Folhas	hastes	Mat. Morto
60	31,5	57,9	10,6	40,1	47,4	12,5
90	27,2	61,1	11,7	26,1	60,5	13,4
120	25,3	57,2	17,5	14,7	55,3	30,0
Média	28,0	58,7	13,3	27,0	54,4	18,6



DATE	TIME	TEMPERATURE	WIND	MOON	SEA	REMARKS
1940	0800	25.0	10	00	1	
	1000	25.0	10	00	1	
	1200	25.0	10	00	1	
	1400	25.0	10	00	1	
	1600	25.0	10	00	1	
	1800	25.0	10	00	1	
	2000	25.0	10	00	1	
	2200	25.0	10	00	1	
	2400	25.0	10	00	1	

1940
 0800
 1000
 1200
 1400
 1600
 1800
 2000
 2200
 2400

~~XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX~~

Blank rectangular area at the bottom of the page, possibly a label or a placeholder for text.