

ANA MARIA CARNEIRO DE NOVAES DE LIMA GÉO

COMPOSIÇÃO QUÍMICA, DIGESTIBILIDADE E CONSUMO  
VOLUNTÁRIO DE SILAGENS DE CAPIM-ELEFANTE  
( *Pennisetum purpurum*, Schum ) CV CAMEROON COM ADIÇÃO  
DE NÍVEIS DIFERENTES DE ADITIVOS

Dissertação apresentada à Escola Superior  
de Agricultura de Lavras, como parte das  
exigências do Curso de Pós-Graduação  
em Zootecnia, área de Concentração  
em Produção Animal/Bovinos  
para obtenção do Grau de "Magister  
Scientiae."

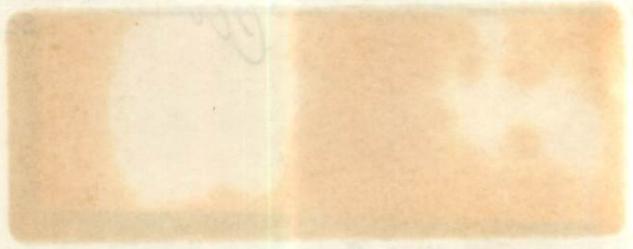
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS  
LAVRAS - MINAS GERAIS

1991

ANALISA GABRIEL ROYAL DE LIMA 010

CONTO GABRIEL ROYAL DE LIMA 010  
CONTAS DE SAJENS DE GABRIEL ROYAL DE LIMA 010  
CONTO GABRIEL ROYAL DE LIMA 010  
CONTAS DE SAJENS DE GABRIEL ROYAL DE LIMA 010

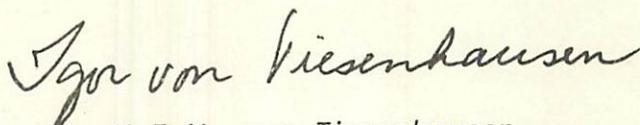
\_\_\_\_\_



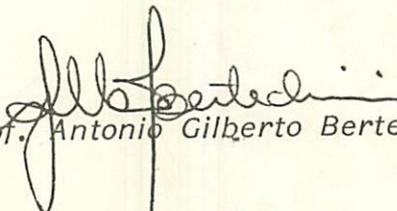
SECRETARIA DE AGRICULTURA DO PARÁ  
SECRETARIA DE AGRICULTURA DO PARÁ

COMPOSIÇÃO QUÍMICA, DIGESTIBILIDADE E CONSUMO VOLUNTÁRIO DE  
SILAGENS DE CAPIM-ELEFANTE (*Pennisetum purpureum*, Schum) CV  
CAMEROON COM ADIÇÃO DE NÍVEIS DIFERENTES DE ADITIVOS

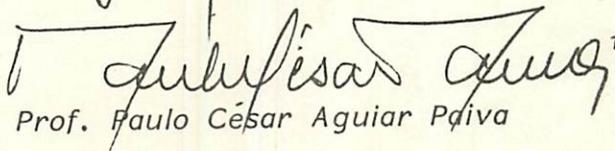
APROVADA: 17 de outubro de 1991



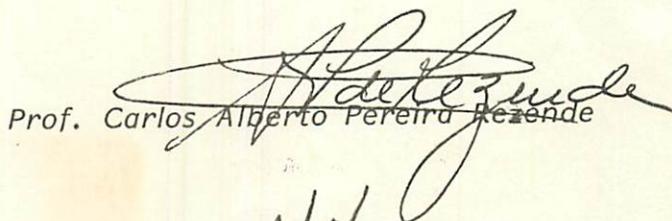
Prof. Igor M.E.V. von Tiesenhausen  
Orientador



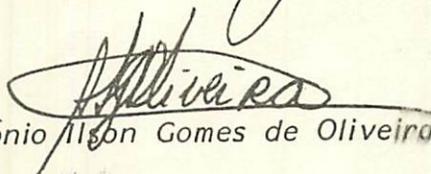
Prof. Antonio Gilberto Bertechini



Prof. Paulo César Aguiar Paiva



Prof. Carlos Alberto Pereira Rezende



Prof. Antônio Ilson Gomes de Oliveira

Aos meus pais, Gileno e Maria  
amigos de todas as horas,

**DEDICO**

Ao meu esposo Silvério, e  
aos meus avós,

**OFEREÇO**

## AGRADECIMENTOS

A Deus.

A Escola Superior de Agricultura de Lavras, pela oportunidade de realização deste curso.

Ao Professor Igor Maximiliano Eustáquio Vivacqua von Tiesenhausen pela amizade, dedicação e valiosa orientação.

A Professora Maria das Graças Carvalho Moura e Silva pela dedicação, amizade e convivência.

Ao Professor Antonio Gilberto Bertechini, pela amizade demonstrada, apoio e sugestões.

Aos Professores Paulo César Aguiar Paiva, Carlos Alberto Pereira Resende e Antonio Ilson Gomes de Oliveira, pelas sugestões.

Aos Funcionários do Departamento de Zootecnia, em especial a Cláudio dos Santos Silva, Carlos Roberto Vieira, Jorge Correa, Sueli Ferreira de Carvalho, Suelba Ferreira de Souza, Eliana Maria dos Santos e Márcio Santos Nogueira, pela colaboração no experimento, análises laboratoriais e principalmente pela amizade demonstrada.

Aos acadêmicos Arijaci Antonio Sobral Filho e Carlos José Pimenta pela colaboração na ensilagem do capim enriquecido com aditivos.

A acadêmica Sônia de Oliveira Duque, pela colaboração durante o período experimental.

Aos amigos Mário Marcelo Coelho e Maria Elizabeth Angelotti, pelo apoio, amizade e convivência.

Aos colegas Renato Gonçalves Ferreira, Maria Fátima Almeida e Parreira pela convivência.

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

### BIOGRAFIA DA AUTORA

ANA MARIA CARNEIRO DE NOVAES DE LIMA GÊO, filha de Paulo Gileno Carneiro de Novaes e de Maria Arbex de Novaes, nasceu em Lavras, estado de Minas Gerais, aos 24 dias do mês de julho de 1963.

Em dezembro de 1986, diplomou-se pela Escola Superior de Agricultura de Lavras no curso de Zootecnia.

Foi admitida, em março de 1987, no Curso de Pós-graduação, a nível de Mestrado, na área de Produção Animal/Bovinos pela Escola Superior de Agricultura de Lavras, Minas Gerais.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	3
2.1. Valor nutritivo .....	3
2.1.1. Composição química .....	3
2.1.2. Digestibilidade .....	6
2.1.3. Consumo voluntário .....	7
2.2. Balanço de nitrogênio .....	9
2.3. Aditivos da silagem .....	10
2.4. Parâmetros sanguíneos .....	11
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	12
3.1. Localização .....	12
3.2. Animais e instalações .....	13
3.3. Preparo das silagens .....	13
3.4. Duração do período experimental .....	14
3.5. Tratamentos .....	14

3.6. Delineamento experimental .....	15
3.7. Preparo e coleta das amostras .....	15
3.8. Determinação do consumo voluntário e da digesti- bilidade aparente .....	16
3.9. Análises químicas .....	17
3.9.1. Composição bromatológica da urina e mate- riais sólidos .....	17
3.9.2. Sangue .....	18
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	19
4.1. Valor nutritivo .....	19
4.1.1. Composição química .....	19
4.1.2. Consumo voluntário .....	21
4.1.3. Digestibilidade .....	22
4.2. Balanço de nitrogênio .....	24
4.3. Parâmetros sanguíneos.....	25
5. CONCLUSÕES .....	26
6. RESUMO .....	28
7. SUMMARY .....	30
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	32
APÊNDICE .....	44

## LISTA DE QUADROS

Quadro		Página
1	Resultados de matéria seca, proteína bruta, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, cálcio, fósforo, pH e carboidratos solúveis das diferentes silagens estudadas.....	19
2	Consumo voluntário médio diário de matéria seca (CVMS) e proteína bruta (CVPB) das diferentes silagens estudadas.....	21

Quadro	Página
3	Coeficientes de digestibilidade da matéria seca (CDMS), proteína bruta (CDPB), fibra em detergente neutro (CDFDN) e fibra em detergente ácido (CDFDA) das diferentes silagens estudadas..... 23
4	Médias de balanço de nitrogênio das diferentes silagens estudadas..... 24
5	Níveis médio (mg/100 ml de sangue) de uréia e de glicose no sangue dos animais submetidos aos tratamentos em estudo..... 25

## 1. INTRODUÇÃO

A silagem é um alimento volumoso obtido de forragens suculentas, nutritivas e palátaveis, e tem sido utilizada no Brasil em grande escala. A produção de silagem é um dos processos mais importantes na conservação de plantas forrageiras, para servir de alimento principalmente durante o período de escassez de pastagens, processo este de grande importância econômica para a maioria dos países do mundo, inclusive o Brasil, em virtude da produção irregular de plantas forrageiras durante as estações do ano, ANDRIGUETTO et alii (1984).

Existe uma constante preocupação em selecionar alimentos para os animais que não competem com alimentação Humana, o que tem levado pesquisadores a procurarem alternativas que satisfaçam as exigências dos animais, e que conjuguem economicidade sendo eficientes para a manutenção e produção.

Para amenizar e corrigir tal problema, tem-se usado com grande intensidade o capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum)

cv. cameroon para produção de silagem, volumosos alternativo em relação ao milho e sorgo.

Procurando enriquecer um pouco mais a literatura relativa ao uso da silagem de capim 'cameroon' associada com aditivos nutritivos, o presente trabalho teve como objetivo estudar a composição química, valor nutritivo, digestibilidade e o consumo voluntário da silagem elaborada com o referido capim e níveis diferentes de aditivos.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Valor nutritivo

O valor nutritivo de uma silagem pode ser considerado uma função do consumo voluntário, da digestibilidade e da eficiência pelos quais os nutrientes são utilizados (LAVEZZO, 1988). Pode ser avaliada também pela produção do animal, e ser estimado conhecendo-se do alimento os conteúdos dos nutrientes e seus coeficientes de digestibilidade e consumo, de acordo com CHURCH & POND (1977).

#### 2.1.1. Composição química

O conhecimento da composição química de uma silagem é fundamental para que se recomende a sua utilização, não bastando apenas ter um alto rendimento, segundo comentário de VILELA (1989).

A composição química das silagens possuem valores que apresentam uma grande variação atribuídas as diferentes técnicas usadas na confecção das mesmas, segundo PAIVA et alii (1978).

ALMEIDA et alii (1986) em um ensaio de digestibilidade "in vivo" usando silagem de (*Pennisetum purpureum*, Schum) CV Cameroon, encontram teores de matéria seca de 19,64% para silagem sem aditivos, e teores variando de 23,32% a 28,32% quando adicionado cama-de-frango e cana-de-açúcar na silagem. Os teores de proteína bruta encontrados foram de 9,86% e entre 6,91% a 13,01% para silagem sem e com aditivos, respectivamente.

Em experimento sobre a qualidade da silagem de capim-elefante, com e sem aditivos, FERREIRA et alii (1988), encontraram os seguintes teores 28,37% de matéria seca e 4,36% de proteína bruta, para silagem sem aditivo. Quando adicionaram níveis diferentes de milho na silagem, os teores percentuais de matéria seca e proteína bruta variaram de 30,14 a 27,84 e 7,42 a 5,96, respectivamente.

ZANOTELLI & MUHLBACH (1988), estudaram o efeito de diferentes tratamentos sobre a mistura de capim-elefante e parte aérea da mandioca antes e após a ensilagem, e encontraram os seguintes resultados: teores de matéria seca e proteína bruta, no capim-elefante antes de ensilar 19,07% e 6,43%, respectivamente. Após a adição da parte aérea da mandioca, e submetidos a emurchecimento e não emurchecimento, os teores encontrados foram: 19,60% a 28,45% para matéria seca e de 9,48% a 10,84% para proteína bruta.

Estudando o efeito de diferentes aditivos durante e ensilagem do capim-elefante sobre a qualidade e valor nutritivo da silagem, num ensaio de digestibilidade "in vitro", VILELA et alii (1982), observaram que o capim-elefante usado na confecção das silagens apresentava a seguinte composição química média: 26,6% de matéria sêca, e nesta 5,0; 47,0 e 33,3% para a proteína bruta, fibra em detergente ácido e celulose. Os teores médios de matéria sêca, proteína bruta, e fibra em detergente ácido após a adição de aditivos, foram de 26,2; 4,8 e 38%, respectivamente.

A partir de 1974, TIESENHAUSEN et alii (1989), adotaram a prática de adicionar aditivos no momento da ensilagem. Trabalharam com cinco tratamentos e obtiveram os seguintes resultados quanto ao capim "cameroon": 1 - capim "cameroon" enriquecido com 30 kg de farelinho de trigo: digestibilidade da matéria sêca e proteína bruta foram 43,0% e 4,91%, respectivamente, 2 - adicionando-se ao mesmo capim, 30 kg de farelinho de arroz, obtiveram os seguintes resultados: 42,4% de matéria sêca. 33,40% para digestibilidade da matéria sêca e 4,8% de proteína bruta, 3 - ao adicionarem 14 kg de milho desintegrado com palha e sabugo (M.D.P.S.) + 4 kg de ferelo de algodão + 1 kg de aditivo experimental, a silagem apresentou a seguinte composição: 42,7% de matéria sêca, 32,6% de digestibilidade em matéria sêca e 4,34% de proteína bruta, 4 - adicionando-se ao capim 30 kg de M.D.P.S. + 1 kg de milho, a composição foi a seguinte: 32,5%; 40,38%; e 7,74% para matéria sêca,

digestibilidade da matéria seca e proteína bruta, respectivamente. O pH destas silagens variou de 3,9 a 4,4. Os autores trabalharam com capim idade média de 84 a 140 dias.

Conforme o exposto acima, conclui-se que a adição de aditivos nutritivos, melhora a composição química das silagens.

### 2.1.2. Digestibilidade

O coeficiente de digestibilidade é um dado de grande importância na determinação do valor de um alimento, o qual pode ser influenciado por vários fatores, como distúrbios digestivos, nível de consumo, deficiência de nutrientes e frequência de fornecimento (CHURCH & POND, 1977).

Com relação a digestibilidade da matéria seca da silagem de capim-elefante, FARIA et alii (1972), encontraram um coeficiente entre 1,13% e 3,07%.

Com o objetivo de avaliar diferentes silagens, ALMEIDA et alii (1990), conduziram um ensaio, tendo como tratamentos: T1 - milho associado com girassol; T2 - capim "cameroon" com 7,5% de rolão de milho; T3 - capim "cameroon" com 7,5% de rolão de girassol; T4 - capim "cameroon" com 7,5% de rolão de sorgo; T5 - girassol associado com sorgo e T6 - capim "camercon" + "napier" com 3,0% de farelinho de arroz, e encontraram os seguintes valores para digestibilidade da matéria seca e da proteína, em percentagens, respectivamente: T1:51,31 e 52,31; T2: 54,37 e

42,6; T3: 45,86 e 41,47; T4: 49,28 e 41,42; T5: 54,54 e 48,82 e T6: 41,78 e 37,28.

VILELA et alii (1990), testando o efeito de 4 níveis de concentrado e da silagem de capim "cameroon" e "napier" enriquecida com 3% de farelinho de trigo, na alimentação de novilhas, verificaram que a silagem continha 34,77% M.S.; 7,44% P.B. e a digestibilidade da M.S. foi de 39,45%.

Avaliando diferentes silagens enriquecidas com aditivos variados, TIESENHAUSEN et alii (1989), obtiveram os seguintes resultados para os tratamentos: T1 - capim "cameroon" enriquecido com 30 kg de farelinho de trigo; 29,40% para digestibilidade da matéria sêca; T2 - capim "cameroon" enriquecido com 30 kg de farelinho de arroz, 33,40% de digestibilidade da matéria sêca e T3 - capim "cameroon" com adição de 30 kg de M.D.P.S. + 1 kg de melaço, digestibilidade da matéria sêca foi igual a 40,38%. Eles utilizaram o capim em estádios vegetativos diferentes.

### 2.1.3. Consumo voluntário

O consumo voluntário é um parâmetro muito importante que pode ser influenciado por fatores ligados ao animal, (CHURCH & POND, 1977), além de ser regulado por mecanismos complexos, que envolvem uma variedade de estímulos químicos e físicos (CRAPTON et alii, 1960).

As características da forragem, condições em que são fornecidas, necessidades animais (Mc CULLOGH, 1959), taxa de digestibilidade de carboidratos estruturais (CRAMPTON, 1960), peso metabólico do animal (MORATO, 1978; BLAXTER et alii, 1961) e (CRAMPTON et alii, 1960), conteúdo de matéria seca (WARD et alii, 1966), coeficiente de digestibilidade e teores de F.D.A. e F.D.N. (VAN SOEST, 1965 e ROSA, 1982) e diferenças nas características do alimento (BEARDESLEY, 1964), são alguns fatores que podem afetar o consumo dentre outros.

FICK et alii (1973) e ELLIOT & TOPPS (1973), constataram que o baixo conteúdo de proteína bruta no alimento poderia limitar a digestibilidade e a ingestão, devido a falta de substrato nitrogenado adequado para os microorganismos do rúmem. MILFORD & MINSON (1966), concluíram que a quantidade de forragem ingerida decrescia rapidamente, quando o teor de proteína no alimento consumido estava abaixo de 7,0%.

SILVEIRA et alii (1980), num ensaio para estudar o efeito de três tratamentos; testemunha, murchamento e 0,5% de ácido fórmico, sobre o valor nutritivo de silagens de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum), os outros obtiveram as seguintes conclusões: 1 - por apresentarem altas percentagens de umidade, as silagens revelaram em média baixa apetibilidade pelo teste consumo, com 37,64 kg de MS/UTM, em correspondência as elevadas taxas de ácido acético; 2 - os tratamentos utilizados melhoraram em 15,17% a aceitabilidade das silagens que passaram a serem

consumidas a razão média de 44,35 g de MS/UTM, com destaque para a adição de ácido fórmico com 49,91 g.

Em estudos sobre a avaliação da ensilagem, fenação natural e artificial do capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum), (LAFETÁ, 1984), encontrou uma variação no consumo voluntário da matéria seca de 49,5 a 57,5 g/UTM.

## 2.2. Balanço de nitrogênio

O balanço de nitrogênio permite determinar diferenças entre ganhos e perdas de nitrogênio pelos animais quando submetidos a determinadas dietas. Essa determinação é feita pela medição do teor de nitrogênio no alimento, e nas excreções, sob condições controladas, fornecendo uma medida quantitativa do metabolismo protéico, (MAYNARD, 1984).

Segundo MILFORS & HAYDOCK (1965), alguns fatores podem afetar o balanço de nitrogênio, como por exemplo o nível de proteína bruta e energia do alimento (LEBOUÏTE et alii, 1975; ELLIOT & TOPPS, 1973 e LOFGREEN, 1951).

MACHADO FILHO & MUHLBACH (1983), num ensaio convencional com ovinos, testaram silagens de capim "cameroon" emurchecidos e não emurchecidos, obtendo os seguintes resultados, quanto a retenção de nitrogênio: -0,06 g N/kg 0,75/dia e -0,23 g N/kg 0,75/dia, respectivamente.

### 2.3. Aditivos da silagem

Aditivos são substâncias ou misturas e combinações que adicionadas às silagens promovem melhoras na sua conservação, valor nutritivo e aceitabilidade pelos animais e, podem ser classificadas como estimulantes ou inibidores da fermentação, sendo nutritivos ou não, PIZARRO (1978). Para JARDIM (1976), sua função é influenciar as transformações que ocorrem na silagem, melhorar o valor nutritivo e a sua conservação.

A utilização de aditivos nutritivos para silagens de capim foi impulsionada no Brasil dentre outros, por CONDÉ (1970), GOMIDE et alii (1971), FARIA (1971), LOPES (1975) e PIZARRO (1978).

VILELA et alii (1982), relata que a adição de uréia no momento de ensilar o capim, produz efeitos positivos, dentre eles um consumo mais uniforme de uréia durante o dia, redução da proteólise do nitrogênio protéico da planta, o que resultou numa silagem com nível mais elevado de ácido lático, que encobriu o paladar indesejável da uréia e diminuiu o risco de intoxicação pela mesma.

TIESENHAUSEN (1979), adotou a prática de adicionar aditivos na silagem no momento de ensilar, com o objetivo de se aumentar o valor nutritivo e o teor de matéria seca do capim e obteve os seguintes resultados: capim "cameroon" enriquecido com 3 kg de melaço; 29,6% de matéria seca, 41,0% de digestibilidade da

matéria seca, 7,93% de proteína bruta. O mesmo capim enriquecido com 1 kg de melaço, obteve: 30,0% de matéria seca, 40,07% de digestibilidade da matéria seca e 7,93% de proteína bruta. O capim foi ensilado com a idade média de 84 dias.

#### 2.4. Parâmetros sanguíneos

O teor de glicose no sangue dos ovinos, é em torno de 40 mg/100 ml de sangue, sendo um nível baixo, quando comparado com outras espécies animais, (HARPER, 1969).

Segundo KOLB (1984), a glicose sanguínea encontra-se em rápida metabolização, sendo que o volume desta depende do peso, grau de assimilação dos alimentos e da espécie animal.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1. Localização

O trabalho foi realizado no Setor de Ovinocultura do Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura de Lavras, no período de fevereiro a abril de 1990. Segundo CASTRO NETO (1980), o município de Lavras, no Estado de Minas Gerais, está posicionado à 21°14' de latitude sul e 45° de longitude oeste de Greenwich com altitude média de 910 m. O clima, segundo a classificação de Koeppen, é do tipo Cwb (OMETTO, 1981), tendo duas estações distintas: chuvosa de novembro a abril e seca de maio a outubro. A precipitação média anual é de 1493,2 mm, e as temperaturas médias de máxima e mínima são de 26,0 e 14,6°C, respectivamente (VILELA & RAMALHO, 1979).

### 3.2. Animais e instalações

No trabalho foram usados 20 carneiros machos, castrados, mestiços de Corriedale, com idade aproximada de 30 meses e peso variando entre 41,8 e 63,8 kg. Os animais foram mantidos em gaiolas individuais de metabolismo instaladas no galpão do Setor de Ovinocultura do Departamento de Zootecnia, e antes do início do período de adaptação, os animais foram vermifugados, tosquiados e pesados, sendo a última prática de manejo realizada também no início do período experimental.

### 3.3. Preparo das silagens

O capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) CV "Cameroon", cortado manualmente a 10 cm do solo, aos 64 dias de idade foi picado em picadeira eletromecânica em partículas de aproximadamente 1,5 a 2,0 cm de comprimento, pesados e após foram pesados os aditivos, e estes misturados uniformemente ao capim. Posteriormente o capim enriquecido com os aditivos, foi imediatamente ensilado em bateria de silos tipo manilha onde permaneceram até o momento do ensaio de metabolismo com os animais.

### 3.4. Duração do período experimental

O ensaio com os animais, teve a duração de 23 dias, sendo 14 dias de adaptação e 9 dias de coletas. O consumo foi medido do 15º ao 21º dia de digestibilidade também avaliada, neste período, conforme MAYNARD et alii (1984) e no 22º e 23º dia, foram coletadas amostras de sangue dos animais.

### 3.5. Tratamentos

O experimento constou de 4 tratamentos:

- T1 - silagem de capim "cameroon" com adição de 1,75% de aditivo, com base na matéria natural.
- T2 - silagem de capim "cameroon" com adição de 3,5% de aditivo, com base na matéria natural.
- T3 - silagem de capim "cameroon" com adição de 7,0% de aditivo, com base na matéria natural.
- T4 - silagem de capim "cameroon" com adição de 14,0% de aditivo, com base na matéria natural.

As silagens foram oferecidas duas vezes ao dia, sendo pela manhã e à tarde. Os animais tiveram à sua disposição, sal mineral e água "ad libitum". O aditivo nutritivo utilizado no enriquecimento do capim foi uma mistura constituída de 50% de farelo de trigo (16% PB), e de 50% de farelo de algodão (28%).

### 3.6. Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com 5 blocos e 4 tratamentos, sendo os blocos definidos segundo o peso vivo dos animais, permitindo maior uniformidade, de acordo com KALIL (1977).

Os dados foram analisados em computador, usando o pacote computacional de SAEG (Sistema de Análises Estatísticas), desenvolvido por EUCLYDES (1983).

### 3.7. Preparo e coleta das amostras

Foram coletadas amostras do capim no momento da ensilagem bem como do aditivo. Estas foram acondicionadas em sacos plásticos e identificadas. Durante o período de coleta, diariamente, as sobras recolhidas dos cochos, eram homogeneizadas, pesadas e amostradas, retirando-se 10% do total. Das silagens oferecidas, retirava-se uma pequena amostra. As fezes eram recolhidas duas vezes ao dia, antes do enriquecimento, às 7:00 e às 15:00 horas, retirando-se 20% do total excretado por animal, acondicionadas em sacos plásticos individuais. A urina foi medida e recolhida em vidros apropriados, no período da manhã, e dela retirava-se 10% do total excretado por animal. Em cada recipiente coletor foi adicionado todos os dias 10 ml de HCL a 50% para evitar a fermentação da urina, bem como a perda de nitrogênio.

Todas as amostras coletadas foram armazenadas em congelador a  $-10^{\circ}\text{C}$ . Ao final do experimento, as amostras foram reunidas individualmente, homogeneizadas e delas foram retiradas uma amostra composta por animal.

As amostras compostas do material oferecido, sobras e fezes, foram posteriormente descongeladas à temperatura ambiente, pesadas e submetidas à pré-secagem em estufa de ventilação forçada a  $65^{\circ}\text{C}$ , durante 72 horas, sendo em seguida pesadas e moídas em moinho modelo Willey, com peneira de 1 mm de diâmetro e acondicionadas em vidros apropriados e devidamente identificados. As amostras compostas de urina permaneceram em congelador até serem analisadas quanto ao seu teor de nitrogênio.

### 3.8. Determinação do consumo e da digestibilidade aparente

As silagens eram fornecidas aos animais duas vezes ao dia, às 8:00 e às 16:00 horas. As quantidades individuais eram pesadas e reguladas de maneira que houvesse no cocho uma sobra diária em torno de 20% do total fornecido.

A avaliação do consumo teve início antes da determinação da digestibilidade, observando a defasagem entre a alimentação e a excreção das fezes (SILVA & LEÃO, 1979).

Os animais foram submetidos a duas pesagens, sendo estas feitas no início e final do experimento, calculando-se a partir daí os pesos médios de cada animal, elevou-se a potência de 0,75,

para que as avaliações fossem feitas em unidade de tamanho metabólico (UTM), segundo CRAMPTON et alii (1960).

O consumo voluntário de matéria seca (CVMS) e de proteína bruta (CVPB), foram determinados de acordo com a metodologia proposta por SILVA & LEÃO (1979) e expresso em g/UTM/dia.

Os coeficiente de digestibilidade aparente da matéria seca (DAMS) e proteína bruta (DAPB) de acordo com os métodos de coleta total de fezes descrito por CHURCH & POND (1977) e da fibra detergente neutro (DAFDN) e da fibra em detergente ácido (DAFDA), de acordo com VAN SOEST & MOORE (1966).

Para tal os animais foram equipados com bolsas e arreios para coletas de fezes conforme modelo descrito por SILVA & LEÃO (1979).

### 3.9. Análises químicas

#### 3.9.1. Composição bromatológica da urina e materiais sólidos

A composição bromatológica em termos de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), nitrogênio (N), cálcio (Ca), fósforo (P) e fibra em detergente ácido (DAFDA), foram realizadas nos Laboratórios de Nutrição Animal do DZO - ESAL e da Escola de Veterinária da UFMG. Os teores MS, PB e N, foram determinados segundo os métodos recomendados pela AOAC, descritos por



HORWTIZ (1975). Os teores de Ca foram determinados pelo método de neutralização com oxalato de amônia, descrito por ISLABÃO (1984). Os teores de P foram determinados pelo método colorimétrico empregando o colorímetro "Spectronic 20", de acordo com a recomendação de BRAGA & DEFELIPO (1974). A FDA foi determinada segundo o método de VAN SOEST (1967).

Os teores de carboidratos solúveis (CHOs), foram determinados no Laboratório do Departamento de Ciências dos Alimentos - ESAL, de acordo com os métodos preconizados pelo AOAC (1970).

### 3.9.2. Sangue

A glicose e a uréia sanguínea, foram determinadas pelos métodos de Ortotoluidina e Diacetil Monoxina Modificado, respectivamente de acordo com o manual LABTESTE. No 22º e 23º dias de ensaio, foram coletadas amostras de sangue dos animais, às zero, 1, 2 e 4 horas após o arraçoamento.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

##### 4.1. Valor nutritivo

##### 4.1.1. Composição química

Os resultados das análises laboratoriais das silagens estudadas, são apresentadas no Quadro 1.

QUADRO 1. Resultados de matéria seca, proteína bruta, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, cálcio, fósforo, pH e carboidratos solúveis das diferentes silagens estudadas.

Tratamentos	MS (%)	PB (%)	FDN (%)	FDA (%)	Ca (%)	P (%)	pH	CHO (%)
1,75%	23,24	7,41	19,70	40,18	0,53	0,19	3,87	18,87
3,5%	25,04	8,25	20,46	41,76	0,53	0,21	3,94	22,28
7,0%	26,63	10,20	21,65	44,19	0,53	0,31	3,88	23,51
14,0%	27,28	13,29	22,68	46,29	0,53	0,43	4,05	21,12

Os teores de matéria seca obtidos são inferiores aos citados por FERRIERA et alii (1988), embora próximos. Os tratamentos com adição de 7,0% e 14% de aditivos, apresentaram valores superiores aos obtidos por VILELA et alii (1982), e de ALMEIDA et alii (1990) exceto para silagem de milho associado com girassol, e inferiores aos citados por TIENSENHAUSEN et alii (1989).

Os teores de matéria seca foram aumentando de acordo com os níveis de aditivos adicionados às silagens de capim-elefante.

Em termos de proteína bruta, houve também um acréscimo na medida em que se aumentou o nível de aditivo das silagens sendo os valores obtidos, superiores aos citados por FERREIRA et alii (1988), VILELA et alii (1982) e TIESENHAUSEN et alii (1989), e esta superioridade foi influenciada positivamente pela percentagem de proteína bruta do farelo de algodão.

Os teores de fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido obtidos foram inferiores aos citados por VILELA et alii (1982) e LAFETÁ (1984).

A utilização de 7,0% de aditivo na silagem, foi a que apresentou maior teor de carboidratos solúveis, embora os demais níveis tenham sido inferiores, foram superiores aos citados por ONSELEN & LOPEZ (1988), o que mostra que houve fermentação dos mesmos.

Os valores de pH, obtidos no presente trabalho estiveram dentro da faixa sugerida por CARPINTERO et alii (1969), classificando-as de "boa qualidade", demonstrando uma boa

preservação da massa ensilada, e permitindo uma boa fermentação das silagens.

Os teores de Ca e P obtidos para os tratamentos, estiveram próximos aos obtidos por VILELA et alii (1990), embora os teores de P fossem inferiores.

#### 4.1.2. Consumo voluntário

Os resultados de consumo voluntário médio diário de matéria seca (CVMS) e proteína bruta (CVPB), são apresentados no Quadro 2.

A análise estatística dos resultados permite observar que não houve diferença significativa entre os tratamentos em termos de CVMS.

QUADRO 2. Consumo Voluntário Médio Diário de Matéria Seca (CVMS) e Proteína Bruta (CVPB) das diferentes silagens estudadas.

Tratamento	CVMS (g/ UTM/dia)	CVPB (g/ UTM/dia)
1,75%	64,06	27,14
2,50%	74,70	32,43
7,00%	82,04	39,87
14,00%	75,39	44,06

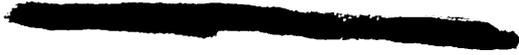
 O tratamento com adição de 7,0% de aditivo, foi o que apresentou a tendência de um consumo diário de matéria seca superior aos demais, apresentando-se superior ao obtido por VILELA et alii (1980). O consumo médio diário considerado adequado, uma vez que CRAMPTON et alii (1960) considera necessário um consumo de 80,0 gMS de volumoso para classificá-lo como sendo de alta apetibilidade.

Comparando-se os consumos médios de matéria seca, observa-se que o consumo do tratamento com 7,6% de aditivo foi superior ao preconizado por CRAMPTON et alii (1960). Os demais tratamentos não atenderam esta necessidade.

Em termos de consumo médio diário de proteína bruta, o tratamento com adição de 14,0% de aditivo experimental, foi o que tendeu apresentar um consumo superior, embora não diferindo estatisticamente dos demais, o que demonstra que a maior porcentagem de aditivo e conseqüentemente o maior nível de proteína influenciou positivamente o consumo, pois segundo ELLIOT & TOPPS (1973), o conteúdo de proteína auxilia a digestibilidade e a ingestão, criando substrato nitrogenado adequado para os microorganismos do rúmen.

#### 4.1.3. Digestibilidade

Os coeficientes de digestibilidade da matéria seca (CVMS), proteína bruta (CDPB), fibra em detergente neutro (CDFDN) e fibra



em detergente ácido (CDFDA), são apresentados no Quadro 3.

QUADRO 3. Coeficientes de Digestibilidade da Matéria Seca (CDMS), Proteína Bruta (CDPB), Fibra em Detergente Neutro (CDFDN) e Fibra em Detergente Ácido (CDFDA) das diferentes silagens estudadas.

Tratamentos	CDMS (%)	CDPB (%)	CDFDN (%)	CDFDA (%)
1,75%	42,18	53,06	30,46	64,80
3,50%	42,98	58,64	31,34	66,67
7,00%	42,04	55,10	30,50	64,89
14,00%	37,31	53,49	27,36	58,22

Quanto aos coeficiente de digestibilidade da matéria seca (CDMS), não foram encontradas diferenças significativas, sendo que o tratamento com adição de 14,0% de aditivo tendeu apresentar uma digestibilidade inferior aos demais tratamentos. Estes resultados obtidos foram comparáveis aos citados por ALMEIDA et alii (1990) para os tratamentos 4 e 6, TIESENHAUSEN et alii (1989) e superiores aos citados por VILELA et alii (1990).

Em termos de coeficiente de digestibilidade da proteína bruta, os resultados não apresentaram diferenças estatísticas embora o tratamento com adição de 3,5% de aditivo, apresentou tendência de acréscimo em relação aos demais.

Não foram constatadas diferenças significativas entre os tratamentos estudados, com relação a CDFDN e CDFDA. Os valores obtidos foram comparáveis aos citados pela literatura.

#### 4.2. Balanço de nitrogênio

Os resultados para balanço de nitrogênio apresentados no Quadro 4, demonstram que todos os tratamentos apresentaram um saldo negativo, o que significa que os demais animais excretaram mais nitrogênio do que reteram. Os valores obtidos por MACHADO FILHO & MUHLBACH (1983), embora negativos foram superiores aos obtidos no presente trabalho.

QUADRO 4. Médias de Balanço de Nitrogênio das diferentes silagens estudadas.

Tratamentos	Médias
1,75%	-3,25
3,50%	-3,46
7,00%	-3,60
14,00%	-4,10

### 4.3. Parâmetros sanguíneos

Pelos resultados obtidos no Quadro 5, não houve diferença significativa no nível de glicose sanguínea em estudo, todavia foram em média 60% acima aos preconizados por HARPER (1969) em torno de 40 mg/100 ml de sangue.

QUADRO 5. Níveis Médios (mg/100 ml de sangue) de uréia e de glicose no sangue dos animais submetidos aos tratamentos em estudo.

Tratamentos	Glicose	Uréia
1,75%	64,4	9,42
3,50%	69,2	12,28
7,00%	64,4	11,76
14,00%	65,2	15,06

Em termos de uréia sanguínea, embora não foram constatadas diferenças significativas, os animais alimentados com silagens com maiores níveis de aditivos, foram os que apresentaram maiores níveis de uréia sanguínea. As médias dos tratamentos em estudo, estiveram dentro da faixa estabelecida para esta categoria animal segundo PRESTON et alii (1965), que é de 10 a 20 mg/100 ml de sangue.

## 5. CONCLUSÕES

Pelas condições em que o experimento foi conduzido, conclui-se que:

Quanto ao consumo voluntário de matéria seca, o tratamento com adição de 7,0% de aditivo foi o que apresentou a tendência de um consumo médio diário de matéria seca superior aos demais e o tratamento com adição de 14% de aditivo apresentou tendência de acréscimo no consumo voluntário de proteína bruta.

Em termos de coeficientes de digestibilidade da proteína bruta, o tratamento com adição de 3,5% de aditivo foi o que mostrou uma tendência de acréscimo, para todos os nutrientes em estudo.

Os níveis de uréia sanguínea ficaram dentro da faixa estabelecida para esta categoria de animais e os níveis de glicose ficaram em torno de 60% acima desta faixa.

O enriquecimento proposto para as silagens produziu efeito desejável, uma vez que contribuiu para melhorar a qualidade e a

composição química das mesmas.

Em termos de qualidade de silagem, e analisando a composição química, consumo voluntário e digestibilidade, as silagens estudadas se qualificam como adequadas para a alimentação animal.

## 6. RESUMO

O presente experimento foi conduzido no Município de Lavras, Minas Gerais, nas dependências do Setor de Ovinocultura do Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura de Lavras - ESAL, objetivando avaliar o efeito de quatro níveis crescentes do aditivo experimental (50% de farelo de algodão e 50% de farelo de trigo) sobre a composição química (matéria seca-MS, proteína bruta-PB, fibra em detergente neutro-FND, fibra em detergente ácido-FDA, cálcio (Ca), fósforo (P), carboidratos solúveis - CHO's e pH), digestibilidade e consumo voluntário, da silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) CV "cameroon".

Foram avaliados também os parâmetros sanguíneos: teor de glicose e uréia no sangue dos animais em estudo.

O delineamento experimental usado foi o de blocos casualizados, constando de 4 tratamentos e 5 repetições.

T1 - silagem de capim "cameroon" com adição de 1,75% de

aditivo.

T2 - silagem de capim "cameroon" com adição de 3,50% de aditivo.

T3 - silagem de capim "cameroon" com adição de 7,00% de aditivo.

T4 - silagem de capim "cameroon" com adição de 14,00% de aditivo.

Pelos resultados obtidos pode se verificar que:

- quanto ao consumo voluntário de matéria seca, o tratamento com adição de 7,00% de aditivo foi o que apresentou a tendência de um consumo superior ao demais, e o tratamento com adição de 14,00% de aditivo apresentou uma tendência de acréscimo no consumo voluntário de proteína bruta.
- em termos de coeficientes de digestibilidade, da proteína bruta o tratamento com adição de 3,50% de aditivo foi o que tendeu apresentar uma digestibilidade superior para todos os nutrientes estudados.
- os níveis de uréia sanguínea ficaram dentro da faixa estabelecida para esta categoria de animais e os níveis de glicose ficaram em torno de 60% acima desta faixa.
- o enriquecimento proposto para as silagens produziu efeito desejável, uma vez que contribuiu para melhorar a qualidade e a composição química das mesmas.
- a composição química, consumo voluntário e a digestibilidade qualificam as silagens como adequada para a alimentação animal.

## 7. SUMMARY

An experiment was carried out in Lavras city-MG, at Escola Superior de Agricultura de Lavras, in the Setor de Ovinocultura, with the objective to study the effect of four level of experimental additive on chemical composition (Dry Matter-DM, Crude Protein-CP, Neutral Detergent Fiber-NDF, Acid Detergent Fiber-ADF, Calcium-Ca, Phosphorus-P, Soluble Carbohydrate-SC, and pH), digestibility and voluntary intake by sheep of grass silage (*Pennisetum purpureum*, Schum) CV "cameroon".

The glucose and urea in the blood were determine.

The following treatments were studie:

- T1 - Grass silage with addition of 1,75% of additive.
- T2 - Grass silage with addition of 3,50% of additive.
- T3 - Grass silage with addition of 7,00% of additive.
- T4 - Grass silage with addition of 14,00% of additive.

According to the results got, we can observe that:

- the treatment with addition of 7,00% of additive shows better than the others for dry matter voluntary intake.
- in terms of digestibility of crude protein, the treatment with addition of 3,50% of additive shows better than the others studies.
- the level of urea in the blood was ok to this animal category and the level of glucose was 60% above than the level optimum.
- the experimental additive produced a silage within the normal parameters.
- in terms of silage quality, all those treatments were qualified for animal nutrition.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANDRIGUETTO, J. M. Normas e padrões de nutrição e alimentação animal, revisão 84. Curitiba, Nutrição Ed. e Publicitária, 1984. 140p.
2. ALMEIDA, E.X.; PINTO, J.C.; PÉREZ, J.R.O. & ROCHA, G.P. Cama de frango e cana-de-açúcar na qualidade da silagem de *Pennisetum purpureum*, Schum. CV. Cameroon. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, 15:193-99, 1986.
3. ALMEIDA, M.F.; TIESENHAUSEN, I.M.E.V. von; MUNIZ, J.A.; DUQUE, S.O. & SILVA, M.G.G.M. Avaliação de alimentos: Composição química, digestibilidade e pH de diferentes silagens. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27, Campinas, 1990. *Anais...* Campinas, SBZ, 1990. p.96.

4. ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMIST. **Official methods of analysis**. 11.ed. Washington, 1970. p.1015.
5. BEARDESLEY, D.W. Symposium on forages utilization: nutritive value of forage as affected by physical form. part II. Beef Cattle and sheep studies. **Journal Animal Science**, Menasha, 23(1):239-53, Feb. 1964.
6. BLAXTER, K.L. et alii. The regulation of blood intake by sheep. **Animal Production**, Edimburgh, 3(1):51-61, Feb. 1961.
7. BRAGA, J.M. & DEFELIPO, B.V. Determinação espectrofotométrica de fósforo em extratos de solos e material vegetal. **Revista Ceres**, Viçosa, 21(113):73-83, jan./fev. 1974.
8. CARPINTERO, M.G.; HOLDING, A.J.& McDONALD, D. Fermentation studies on lucerne. **Journal Science Feeding Agriculture**, London, 20:677-81, 1969.
9. CASTRO NETO, P.; SEDYMA, G.C. & VILELA, E.A. de. Probabilidade de ocorrências de períodos secos em Lavras, Minas Gerais. **Ciência e Prática**, Lavras, 4(1):46-55, jan./jun. 1980.

10. CHURCH, D.C. & POND, W.G. Bases científicas para la nutrición y alimentación de los animales domésticos. Zaragoza, Acribia, 1977. 462.
11. CONDÉ, A.R. Efeito da adição do fubá sobre a qualidade da silagem de capim-elefante, cortado em diferentes idades. Viçosa, UFV, 1970. (Tese MS).
12. CRAMPTON, E.W.; DONEFER, E. & LLOYD, L.E. A nutritive value index for forages. *Journal of Animal Science*, Champaign, 19(2):538-44, May. 1960.
13. ELLIOT, R.C. & TOPPS, J.H. Voluntary intake of low protein diets by sheep. *Animal Production*, Edinburgh, 5(2):269-76, Oct. 1973.
14. EUCLYDES, R.F. Manual de utilização do programa SAEG (Sistema análises estatísticas). Viçosa, UFV, 1983. 59p.
15. FARIA, V.P. de Efeito da maturidade da planta e diferentes tratamentos sobre a ensilagem de capim-elefante Pennisetum purpureum, Schum, variedade "Napier". Piracicaba, ESALQ, 1971. (Tese Doutorado).

16. FARIAS, I.; FERREIRA, J.J. & GOMIDE, J.A. Digestibilidade do Capim Elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum): Correlação "in vitro" x "in vivo". *Revista Ceres*, Viçosa, 19(106): 410-15, jan./fev. 1972.
17. FERREIRA J.J.; MARQUES NETO, J.; MIRANDA, C.S. Efeito da associação de Capim Elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) CV. Cameroon e milho na qualidade de silagem e desempenho de novilhos. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, 17:268-80, 1988.
18. FICK, K.R.; AMERICAN, C.B.; GOWAN, C.H.; LODGGINS, R.E. & CORNELL, J.A. Influence of suplemental energy and burret nitrogen on the utilization of low quality roughage by sheep. *Journal of Animal Science*, Menasha, 36(1):137-43, jan. 1973.
19. GOMIDE, J.A.; GARCIA, J.A.; MUNIZ, N.R. & CHRISTMAS. Efeito do manejo sobre o valor nutritivo da capineira de capim-elefante. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 8, Rio de Janeiro, 1971. *Anais...* Rio de Janeiro, SBZ, 1971. p.19-20

20. HARPER, H.A. **Manual de química fisiológica**, São Paulo, Atheneu, 1969. 531p.
21. HORWITZ, W. **Official methods of the association of official analytical chemists**. 12.ed. Washington, A.O.A.C., 1975. 1094p.
22. DELABÃO, N. **Manula de cálculo de rações para os animais domésticos**. 3.ed. Porto Alegre, Sagra, 1984. 177p.
23. JARDIM, W.R. **Alimentos e alimentação do gado bovino**. São Paulo, Ceres, 1976. 338p.
24. KALIL, E.B. **Princípios de técnicas experimental com animais**. 2.ed. Piracicaba, ESALQ, 1977. 210p.
25. KOLB, E. **Fisiologia veterinária**. 4.ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1984. 612p.
26. LAFETÁ, J.A.Q. **Avaliação da ensilagem, fenação natural e artificial do capim-Elefante (Pennisetum purpureum, Schum)**. Viçosa, UVF, 1984. (Tese MS).

27. LAVEZZO, W. Conservação de forragens. In: SIMPÓSIO NOR-DESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 2, Natal, 1988. **Anais...** Natal, EMPARN, 1988. p.29-30.
28. \_\_\_\_\_ & CAMPOS, J. Efeito da adição de "cama" de galinheiro sobre o valor nutritivo da silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum). **Revista Ceres**, Viçosa, 24(134):363-70, 1977.
29. LEBOUT, E.M.; ROFFLER, R.E. & BOHRER, J.L. Influência do consumo de proteína e energia digestíveis na manutenção do equilíbrio nitrogenado em ruminantes. **Revista da Faculdade de Agronomia de UFRGS**, Porto Alegre, 1(1):53-70, jun. 1975.
30. LOFGREEN, G.P.; LOOSLI, J.K. & MAYNARD, L.A. The influence of energy intake on the nitrogen relation of growing calves. **Journal of Dairy Science**, Champaign, 34(9):911-5, Sept. 1951.
31. LOPEZ, J. Valor nutritivo de silagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGENS, 2 Piracicaba, 1975. **Anais...** Piracicaba, ESALQ, 1975. p.187-210.

32. McCULLOUGH, H.E. Conditions influencing forage acceptability and rate of intake. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 42(3):571-4, Mar. 1959.
33. MACHADO FILHO, L.C.P. & MUHLBACH, P.R.F. Consumo Voluntário, digestibilidade da matéria seca e proteína bruta, e retenção de N em ovinos alimentados com silagem de Cameroon ou de milho emurchecidos ou não. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 20, Pelotas, 1983. *Anais...* Pelotas, SBZ, 1983. p.146.
34. MAYNARD, L.A.; LOOSLI, B.S.; HINTZ, H.F. & WARNER, R.G. *Nutrição Animal*. 3.ed. Rio de Janeiro, Freitas Bastos, 1984. 726p.
35. MILFORD, R. & HAYDOCK, K.P. The nutritive value of protein in subtropical pastures species grow in South-East Queensland. *Australian Journal of Experimental Agriculture on Animal, Husbandry*, 5(16):13-22, Feb. 1965.
36. \_\_\_\_\_ & MINSON, D.J. Intake of tropical pastures species. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PASTAGENS, 9 São Paulo, 1965. *Anais...* São Paulo, Alarico, 1965. p.815-22.

37. MORATO, H.E. Determinação do valor nutritivo do capim elefante (Pennisetum purpureum, Schum), em três estágios de maturidade através de ensaio de digestibilidade, consumo voluntário e balanço nitrogenado com ovinos. Porto Alegre, Faculdade de Agronomia da UFRGS, 1978. 72p. (Tese MS).
38. OMETO, J.C. Bioclimatologia Vegetal. São Paulo, Ceres, 1981. 425p.
39. ONSELEN, V.J. van & LOPEZ, J. Efeito da adição de fontes de carboidratos e de um produto enzimático comercial na composição química-bromatológica da silagem de Capim-elefante (Pennisetum purpureum, Schum). *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, 17:421-27, 1988.
40. PAIVA, J.A.J. de; PIZARRO, E.A. & VIANA, J. de A.C. Qualidade da silagem da Região Metalúrgica de Minas Gerais. *Arquivos da Escola de Veterinária da UFMG*, Belo Horizonte, 39(1):81-8, 1978.
41. PIZARRO, E.A. Principais aditivos utilizados na silagem de milho. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, 4(47):32-33, nov. 1978.

42. PRESTON, T.R.; WHITELAN, F.G.; MACLED, N.A. & PHILIP, E.B.  
The nutrition of early-weaned calf. VIII. The effect on nitrogen retention of diets containing different levels of fish meal. *Animal Productio*, Edinburgh, 7(1):53-8, 1965.
43. ROSA, A. Produção de matéria sêca e valor nutritivo do feno de Brachiaria decumbens, Stapf e Brachiaria rusinensis Germain & Everard, em diferentes idades de cortes. Lavras, ESAL, 1982. 70p.
44. SILVA, J.F.C. da & LEÃO, M.I. fundamento de nutrição dos ruminantes. Piracicaba, Livroceres, 1979. 380p.
45. SILVEIRA, A.C.; LAVEZZO, W.; SILVEIRA FILHO, S.; PEZATTO, A.C. & TOSI, H. Consumo de silagens de Capim-Elefante (Pennisetum purpureum, Schum) submetidas a diferentes tratamentos. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, 9(2):307-21, 1980.
46. TIESENHAUSEN, I.M.E.V. Aditivos na silagem de capim. Lavras ESAL, 1979. n.p.

47. TIESENHAUSEN, I.M.E.V.von & RODRIGUES, N. . Avaliação de alimentos, composição química, digestibilidade "in vitro da matéria sêca e pH de diferentes silagens. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 26, Porto Alegre, 1989. Anais..., Porto Alegre, SBZ, 1989. p.14.
48. VAN SOEST, P.J. Development of a comprehensive system of feed analyses and its applications to forages. **Journal of Animal Science**, Champaign, 26(1):119-21, Jan. 1967.
49. \_\_\_\_\_. . Symposium on factors influencing the voluntary intake or herbage by ruminants: voluntary intake in relation to chemical composition on digestibility. **Journal of Animal Science**, Menasha, 24(3):834-43, Aug. 1965.
50. \_\_\_\_\_ & MOORE, L.A. New chemical methods for analysis of forages for the purpose of predicting nutritive value. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 9, São Paulo, 1966. **Proceedings...** São Paulo, 1966. p.783-9

51. VILELA, D. Avaliação nutricional da silagem de capim-elefante (Pennisetum purpureum, Schum) submetido a emurchamento e adição de uréia na ensilagem. Viçosa, UFV, 1989. 186p. (Tese Doutorado).
52. \_\_\_\_\_; CRUZ, G.M. & CARVALHO, J.L.H. de. Efeito de alguns aditivos sobre a qualidade e valor nutritivo da silagem de capim-elefante. Coronel Pacheco, EMBRAPA/CNPGL, 1982. 15p. (EMBRAPA/CNPGL, Circular Técnica, 15).
53. \_\_\_\_\_ & RAMALHO, M.A.P. Análise das temperaturas e precipitações pluviométricas de Lavras, Minas Gerais. *Ciência e Prática*, Lavras, 3(1):71-9, jan./jun. 1979.
54. \_\_\_\_\_; RESENDE, C.A.F.; TIESENHAUSEN, I.M.E.V. von; PEDROSO, F. Jr.; MUNIZ, J.A. & PAIVA, P.C.A. Níveis de concentrado e silagem de capim na engorda de novilhas em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27, Campinas, 1990. p.47.
55. WARD, G.M.; BOREN, F.W. & SMITH, E.F. Relation between dry matter content and matter consumption of sorghum silage. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 49(4):399-402, Apr. 1966.

56. ZANOTELLI, F.O. & MULBACH, P.R.F. Efeitos de diferentes tratamentos sobre a mistura de capim-elefante e parte aérea da mandioca antes e após a silagem. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 26, Viçosa. 1988. Anais... Viçosa, SBZ, 1988. p.129.

**APÉNDICE**



QUADRO 1A. Dados da precipitação, temperatura e umidade relativa durante o período experimental.

Meses	T <sub>máx</sub> °C	T <sub>méd</sub> °C	T <sub>mín</sub> °C	Prec mm	UR %
Fevereiro	29,9	18,54	22,40	4,28	71,27
Março	29,57	18,56	22,83	4,0	77,00
Abril	29,00	18,00	22,07	2,28	75,46

QUADRO 1B - Quadrados médios e coeficientes de variação para consumos voluntário de matéria seca (CVMS) e proteína bruta (CVPB).

Fontes de variação	G.L.	Quadrado médio	
		CVMS	CVPB
Bloco	4	747,18	189,81
tratamento	3	276,57	285,31
Resíduo	12	175,40	44,51
Coeficiente de variação		29,64	24,23

[REDACTED]

QUADRO 1C. Quadrados médios e coeficiente de variação para coeficientes de digestibilidade da matéria seca (CDMS), proteína bruta (CDPB), fibra em detergente neutro (CDFDN) e fibra em detergente ácido (CDFDA).

Fontes de variação	G.L.	Quadrado médio			
		CDMS	CDPB	CDFDN	CDFDA
Bloco	4	116,10	34,87	3,64	18,47
Tratamento	3	33,18	38,03	14,67	69,12
Resíduo	12	75,74	17,67	7,91	34,45
Coef. de variação		21,41	7,24	9,50	9,50

QUADRO 1D. Quadrados médios e coeficientes de variação para balanço de nitrogênio.

Fontes de variação	G.L.	Quadrado médio
Bloco	4	0,2143
Tratamento	3	0,6577
Resíduo	12	0,4457
Coef. de variação		18,17

QUADRO 1E. Quadrado médio e coeficiente de variação para balanço de nitrogênio.

Fontes de variação	G.L.	Quadrado médio
Bloco	4	0,2143
Tratamento	3	0,6577
Resíduo	12	0,4457
Coef. de variação		17,72

QUADRO 1F. Quadrado médio e coeficientes de variação para glicose e uréia sanguínea.

Fontes de variação	G.L.	Quadrado médio	
		Glicose	Uréia
Bloco	4	37,3	2,83
Tratamento	3	26,4	26,81
Resíduo	12	16,23	6,51
Coefi. de variação		6,12	21,03