

pag 75

EDINALDO DA SILVA BEZERRA

COMPOSIÇÃO QUÍMICA, CONSUMO VOLUNTARIO E DIGESTIBILIDADE DE SILAGENS DE MILHO (*Zea mays*, L.) ASSOCIADO COM SORGO (*Sorghum vulgare*, Pers.), REBROTA DE SORGO E MILHO

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura de Lavras, como parte das exigências do Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, para se obter grau de Magister Scientiae.

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS
LAVRAS - MINAS GERAIS

1989

RICARDO DA SILVA FERREIRA

COMPOSIÇÃO QUÍMICA, CONSUMO VOLUNTÁRIO E DISTRIBUIÇÃO DE SILAGENS DE MILHO ASSOCIADO COM SORGO (Sorghum vulgare Pers.) REBROTA DE SORGO E MILHO

Plantação apresentada à Faculdade de Agronomia de Lavras, com o objetivo de avaliar a eficiência do Curso de Pós-graduação em Zootecnia, para os cursos de Magistério e Zootecnia.

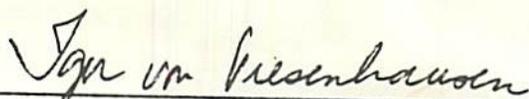
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS

LAVRAS - MINAS GERAIS

1988

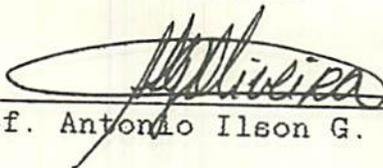
COMPOSIÇÃO QUÍMICA, CONSUMO VOLUNTÁRIO E DIGESTIBILIDADE DE
SILAGENS DE MILHO (*Zea mays*, L.) ASSOCIADO COM SORGO (*Sorghum*
vulgare, Pers.), REBROTA DE SORGO E MILHO

APROVADA em 06 de setembro de 1989:

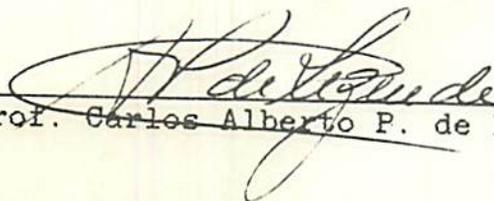


Prof. Igor M.E.V. von Tiesenhausen

Orientador



Prof. Antonio Ilson G. de Oliveira



Prof. Carlos Alberto P. de Resende

A Lia e Bezerra, meus pais,
mas sobretudo, meus amigos...

A Cris, com ternura...

...DEDICO.

AGRADECIMENTOS

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

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, pela bolsa de estudo concedida.

A Fundação de Apoio ao Ensino Pesquisa e Extensão - FAEPE, pelo fornecimento da matéria prima para confecção das silagens e pelo auxílio na confecção das teses.

A SEMENTES AGROCERES S.A., pelo apoio financeiro o qual propiciou a realização deste projeto.

Aos professores Paulo César Aguiar Paiva e Carlos Alberto Pereira de Resende, pelos ensinamentos, sugestões e pela amizade.

Ao professor Antonio Ilson Gomes de Oliveira, pelos ensinamentos, amizade e orientação nas análises estatísticas.

Aos funcionários Cláudio dos Santos Silva, Policarpo Borges, Carlos Roberto Vieira e Hernani Fernandes da Silva, pela valiosa colaboração durante os trabalhos experimentais.

A José Otávio de Castro, pelo apoio no corte e confecção das silagens.

Aos laboratoristas Márcio dos S. Nogueira, Eliana Maria dos Santos e Suelba Ferreira de Souza, do Departamento de Zootecnia, pela amizade e pelo apoio nas análises laboratoriais.

A Professora Vânia Dea de Carvalho e a laboratorista Mary Lourdes Silva, da EPAMIG, pelo apoio nas análises químicas.

A Professora Eloísa S. Saliba e Professor Norberto M. Rodrigues, da Escola de Veterinária da UFMG, pelo auxílio nas análises de ácidos graxos voláteis das amostras.

Aos professores do Departamento de Zootecnia, pelos ensinamentos durante o curso.

A Maria do Carmo de Carvalho, pelas análises de amostras de sangue dos animais.

A todos os colegas do curso de pós-graduação e em especial, a Elmer de la Ossa Suarez, pela amizade e convivência fraterna.

Aos Funcionários da Biblioteca Central, pela paciência e dedicação nas revisões literárias.

A Família Gonçalves, em especial ao patriarca "Vô" Tião, à "Tia" Lia, "Tia" Carminha, Sarah, Paulo, Marli e Taty, que pelo carinho, amizade e atenciosidade, deram demonstração do verdadeiro espírito de amor ao próximo.

Aos amigos João Antônio Laposta e Inara Marques, pela convivência fraterna, companheiros de todos os momentos.

Aos irmãos Vanda, Edinho, Neide, Neidinha, Zé Paulo, Maurício e Nina, pelo incentivo e apoio nos momentos precisos.

Em especial, a Igor Maximiliano Eutáquio Vivácqua von Tiesenhausen, professor e orientador, que pela grandeza de espírito, transmitiu, não só conhecimentos científicos, mas sobretudo, princípios de fraternidade, lealdade e sentimento humanitário.

Enfim, a todos que, embora não supracitados, colaboraram nesta minha jornada.

BIOGRAFIA DO AUTOR

EDINALDO DA SILVA BEZERRA, filho de José Alves Bezerra e Maria Luiza da Silva Bezerra, nasceu na cidade do Rio de Janeiro, aos 15 dias do mês de agosto do ano de 1961.

Em 1980, obteve o título de técnico em agropecuária pelo Colégio Técnico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Em 1981, ingressou na U.F.R.R.J., obtendo, em 1984, o título de Zootecnista.

Exerceu a função de Pesquisador, pelo Centro Internacional para Estudos de Míases Tropicais, vinculada à U.F.R.R.J., entre 1984 e 1986.

Em 1986, foi convidado pela Cooperativa Nacional Agroindustrial Ltda. - COONAI, para exercer a função de Assistente Técnico, permanecendo nesta entidade até março de 1987.

Em 1987, foi admitido pela ESAL para realizar o Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, na área de Produção Animal.

Em fevereiro de 1989, prestou concurso público na Universidade Estadual de Maringá, sendo admitido para exercer a função de Professor Colaborador do Departamento de Zootecnia.

SUMARIO

	PAGINA
LISTA DE QUADROS.....	x
1. INTRODUÇÃO.....	01
2. REVISAO DE LITERATURA.....	03
2.1. Valor nutritivo.....	03
2.1.1. Composição química.....	03
2.1.2. Consumo voluntário.....	09
2.1.3. Digestibilidade.....	10
2.2. Balanço de nitrogênio.....	13
2.3. Parâmetros ruminais e sanguíneos.....	13
3. MATERIAL E METODOS.....	15
3.1. Localização.....	15
3.2. Animais e instalações.....	17
3.3. Metodologia de plantio e época de corte.....	17
3.4. Preparo das silagens.....	18
3.5. Duração do período experimental com animais.....	19
3.6. Tratamentos.....	19
3.7. Coleta e preparo das amostras.....	20
3.8. Análises químicas.....	22

	PAGINA
3.8.1. Composição bromatológica da urina e materiais sólidos.....	22
3.8.2. Líquido ruminal e "suco" das silagens.....	23
3.8.3. Sangue.....	23
3.9. Consumo voluntário.....	23
3.10. Digestibilidade aparente.....	24
3.11. Delineamento experimental.....	24
4. RESULTADOS E DISCUSSAO.....	26
4.1. Valor nutritivo.....	26
4.1.1. Composição química.....	26
4.1.2. Consumo voluntário.....	32
4.1.3. Digestibilidade.....	36
4.2. Balanço de nitrogênio.....	39
4.3. Parâmetros ruminais.....	41
4.4. Parâmetros sanguíneos.....	43
5. CONCLUSOES.....	45
6. RESUMO.....	46
7. SUMMARY.....	48
8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	50
APENDICE.....	68

LISTA DE QUADROS

QUADROS	PAGINA
1	Valores Médios Mensais para Temperatura e Umidade Relativa do Ar (UR) e Precipitação Total Mensal.... 16
2	Composição Bromatológica das Silagens Estudadas.... 30
3	Composição Bromatológica das Silagens Estudadas.... 31
4	Consumo Voluntário Médio Diário de Matéria Seca (CVMS). Proteína Bruta (CVPB), Proteína Digestível (CVPD) e Energia Bruta (CVEB)..... 35
5	Coefficiente de Digestibilidade da Matéria Seca (DAMS), Proteína Bruta (DAPB), Fibra em Detergente Acido (DAFDA) e Fibra em Detergente Neutro (DAFDN). 39
6	Médias de Balanço de Nitrogênio (g/UTM/dia) das Silagens Fornecidas aos Animais..... 40
7	Valores Médios de pH e Teores Médios de Ácidos Acético, Propiônico e Butírico do Líquido de Rúmen dos Animais..... 43
8	Níveis Médios (mg/100 ml) de Uréia e Glicose no Sangue de Ovinos Submetidos às Silagens..... 44

QUADROS	PAGINA
9	Produção Média (kg/ha) de Massa Verde e de Matéria Seca das Culturas de Milho, Milho Associado com Sorgo e Rebrotas de Sorgo..... 69
10	Proporções Médias (%) de Hastes+Folhas e Panicula ou Espiga. Sobre o Peso Total de Massa Verde das Plantas Inteiras das Culturas de Milho, Milho Associado com Sorgo e Rebrotas de Sorgo..... 70
11	Quadrados Médios e Coeficientes de Variação para Consumo Voluntário de Matéria Seca (CVMS), Proteína Bruta (CVPB) e Proteína Digestível (CVPD)..... 71
12	Quadrados Médios e Coeficientes de Variação para Digestibilidade "Aparente" da Matéria Seca (DAMS), Proteína Bruta (DAPB), Fibra em Detergente Acido (DAFDA) e da Fibra em Detergente Neutro (DAFDN).... 72
13	Quadrado Médio e Coeficiente de Variação para Balanço de Nitrogênio..... 73
14	Quadrados Médios e Coeficientes de Variação para Glicose (GLIC) e Uréia Sanguíneas..... 74
15	Quadrados Médios e Coeficientes de Variação para Acidez (pH), Ácidos Acético (AA), Propiônico (AP) e Butírico (AB) de Líquido Ruminal..... 75
16	Valores de Correlação Estabelecidos Entre os Diversos Parâmetros Estudados..... 76

QUADROS

PAGINA

17	Densidade Média das Forragens, no Interior dos Silos, no Momento da Ensilagem.....	77
----	--	----

1. INTRODUÇÃO

O processo de ensilagem, há muitos anos, tem se constituído numa prática alternativa de alimentar o rebanho durante o período em que os fatores climáticos não são favoráveis para a manutenção da produção e da qualidade das pastagens, em condições satisfatórias.

Dentre as forrageiras utilizadas na confecção de silagem, o milho é a que mais se destaca, sobretudo, devido ao seu valor nutritivo e a boa produção de massa por unidade de área plantada. Contudo, seu emprego para este fim deve ser ponderado, uma vez que é considerado um alimento nobre, de largo emprego na alimentação humana e componente básico nas rações para monogástricos. Assim, o sorgo se apresenta como uma forrageira alternativa para a elaboração de silagens, uma vez que, além de não ter tradição como alimento para a espécie humana, ainda apresenta características nutritivas e produtivas que a indicam como adequada para aquela finalidade.

Num levantamento da qualidade da silagem da Região Metalúrgica de Minas Gerais, PAIVA et alii (67), verificaram ser prática comum, naquela região, a utilização do sorgo, seja em

cultivo isolado ou associado com milho, para elaboração de silagem. Esse tipo de associação parece ter como finalidade, garantir a produção de massa em níveis satisfatórios uma vez que, condições climáticas desfavoráveis durante o ciclo de produção poderiam prejudicar a eficiência produtiva da cultura de milho, sem contudo, afetar significativamente a produção do sorgo.

Recentemente, na Fazenda Tabuões, localizada em Campo Belo-MG, começou-se a aplicar uma prática de plantio de milho associado com sorgo, diferente das convencionais, objetivando produzir silagem para fornecer a novilhos confinados naquela propriedade. Este processo, também adotado pelas Fazendas Vitorinha e Palmital, de propriedade da FAEPE-Fundação de Apoio ao Ensino Pesquisa e Extensão. Ressalta-se que a rebrota do sorgo, geralmente é utilizada pelos animais sob forma de forragem picada ou através de pastejo e que recentemente constatou-se que TIESENHAUSEN, 1988 (Escola Superior de Agricultura de Lavras - ESAL - MG - BRASIL) vem utilizando a silagem de sorgo-rebrota na alimentação de vacas leiteiras.

Dada a carência de literatura, relativa tanto à silagem de sorgo associado com milho quanto à silagem da rebrota de sorgo, o trabalho teve por objetivo, estudar o valor nutritivo de silagens milho associado com sorgo e de rebrotas de sorgos cortadas em dois momentos de corte.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Amplamente discutida e sendo uma prática utilizada no Brasil, desde o final do século passado, a silagem se constitui numa das formas mais tradicionais e eficientes de conservar as forrageiras que abundam em produção no verão chuvoso e escasseiam, no inverno seco FARIA (27), PUPO (74) e ARKEL et alii (3). Por conseguinte, inúmeras são as pesquisas relacionadas com essa prática.

Basicamente, todas as pesquisas que se propõe à estudar o valor nutritivo de uma forragem, abordam três pontos fundamentais, relacionados com este alimento: a composição química, o consumo voluntário e a digestibilidade dos seus elementos nutritivos.

2.1. Valor nutritivo

2.1.1. Composição química

Embora tenham valores médios mais ou menos estabeleci-

dos, a composição química de silagens, elaboradas com forrageiras distintas, descritas em vários estudos, apresentam uma grande amplitude de variação. Segundo PAIVA et alii (67), essa variação se deve, sobretudo, às diferentes técnicas utilizadas na confecção das silagens. Diferenças entre cultivares e fertilidade do solo, são também fatores que afetam, significativamente, a composição química da silagem OWEN (66).

Num ensaio com variedades de sorgo, cortados para ensilar e oferecidas para carneiros, JOHNSON et alii (37), verificaram variação no teor de matéria seca de 26,2% a 52,9% nas plantas cortadas em cinco estágios de maturidade.

BOIN et alii (8), num estudo de digestibilidade aparente, encontraram teores de matéria seca de 25,52% e 28,34% para silagens de sorgo e de milho, respectivamente. Fazendo um levantamento da qualidade das silagens da Região Metalúrgica de Minas Gerais, PAIVA et alii (67) encontraram teores de matéria seca de 36,4%, 35,6% e 37,4% para silagens de milho, sorgo e milho associado com sorgo, respectivamente.

Avaliando a produção de matéria seca e proteína da rebrota de sorgo forrageiro, LOUREIRO et alii (50) encontraram valores variando entre 6,3% e 8,3% de proteína bruta na matéria seca. PIZARRO (71) cita teores de PB de 5,60%, 5,01% e 5,61% para silagens de milho, sorgo e milho associado com sorgo, respectivamente.

Estudando silagens elaboradas com três variedades de milho, VIEIRA et alii (99) encontraram um valor médio de 9,03% de

proteína bruta. VALENTE et alii (91), num estudo de duas variedades de milho e de quatro variedades de sorgo para silagem, encontraram valores de proteína bruta variando de 6,9% a 7,4% e de 4,1% a 7,1% na matéria seca, para silagens de milho e de sorgo, respectivamente. OLIVEIRA et alii (64), encontraram para silagens de milho um teor médio de 6,88% de proteína bruta, enquanto GOMIDE et alii (31) encontraram um teor de proteína bruta de 7,3% sobre a matéria seca. LAVEZZO et alii (42) observaram um valor de proteína bruta de 5,97% para silagem de sorgo.

A análise da fibra bruta dos alimentos tem sido considerada, atualmente, por vários autores uma técnica empírica e ultrapassada SILVA (80), MARTEN e alii (53) e VAN SOEST (95) e a determinação dos constituintes da parede celular de fibra em detergente neutro (FDN) e da lignocelulose ou fibra em detergente ácido (FDA) pelo método proposto por VAN SOEST & MOORE (96), parece determinar com mais vantagens, a qualidade das forrageiras VAN SOEST (93).

LAVEZZO et alii (42), estudando parâmetros ruminais em bovinos alimentados com silagem de sorgo, observaram valores de 61,92% e 46,87% para FDN e FDA, respectivamente na matéria seca da silagem. AYALA OSUNA et alii (5), encontraram em silagens de diferentes cultivares forrageiros de sorgo, valores de FDN variando de 65,66% a 73,86% e de FDA variando de 40,76% a 49,45% na matéria seca. Em silagem de sorgo, DANLEY & VETTER (24) obtiveram valores entre 50,4% e 70,0% de FDN e entre 19,4% e 50,9% de FDA, de acordo com o grau de maturação e o cultivar estudado.

Em silagens de milho, DANLEY & VETTER (24) relataram valores entre 32,2% e 54,0% de FDN e para FDA, encontraram valores de 16,5% a 32,5%, dependendo do cultivar e do grau de maturação. GOMIDE et alii (31), observaram para silagem de milho, 54,2% de FDN e 35,9% de FDA.

Há muito se sabe que a rápida retirada do ar é reconhecida como um dos fatores mais importantes na obtenção de uma silagem de alta qualidade KEARNEY & KENNEDY (39) e que o princípio da conservação baseia-se na fermentação anaeróbica da massa ensilada, onde a paralização da respiração pela ausência de ar e a inibição de fermentação pelo abaixamento do pH criam condições desfavoráveis ao desenvolvimento de microorganismos indesejáveis PUPO (74). A retirada de ar depende da boa compactação e perfeita vedação do material ensilado PIZARRO (69), mas o abaixamento do pH é, sobretudo, um fator inerente à presença de ácidos graxos voláteis, principalmente o ácido láctico, que por sua vez, derivam da ação de lactobacillus sobre os carboidratos solúveis presentes nas células vegetais da forrageira ensilada. Dai a importância desses parâmetros sobre a qualidade da silagem.

Segundo FISHER et alii(28) e CASTRO(12), o pH ideal do material ensilado deve estar entre 3,5 e 4,2, o que será indicativo de uma fermentação adequada. COSENTINO(20) e DANLEY & VETTER(24) relatam que o teor mínimo de carboidratos na matéria seca, para produzir boa silagem é de 15%.

JOHNSON et alii (37) verificaram valores de pH, variando de 3,45 a 4,20 em silagens de uma variedade de sorgo forrageiro,

em diferentes estágios de maturação ao corte, sem tratamento com uréia. Ao utilizarem uréia na ensilagem, verificaram uma elevação significativa do pH até o nível de 7,18. Os tores de ácidos graxos voláteis, quando a silagem não foi tratada com uréia, variaram de acordo com a idade, de 1,32% a 2,90% e de 0,79% a 11,22% para os ácidos acético e láctico, respectivamente.

DANLEY & VETTER (24), estudando as transformações bioquímicas ocorridas com silagens de milho e de sorgo, em diferentes idades, verificaram que o teor de carboidratos, no momento de ensilagem, variou de 9,8% a 31,2% e de 10,4% a 28,9% para forragens de sorgo e milho, respectivamente.

Estudando o valor nutritivo de silagens de cinco sorgos forrageiros, TEIXEIRA FILHO et alii (89) obtiveram um pH entre 3,7 e 3,9 e teores de ácido láctico variando de 3,8% a 8,5% na matéria seca. Os teores de carboidratos na forragem, no momento de ensilagem, variaram de 7,1% a 19,9%.

Num levantamento da qualidade da silagem da Região Metalúrgica de Minas Gerais, PAIVA et alii (67) verificaram valores de pH de 4,01; 4,03 e 3,96, para silagens de milho, sorgo e milho associado com sorgo, respectivamente. Os teores médios dos ácidos butírico, propiônico, acético e láctico foram, respectivamente, de 0,12%; 0,08%; 0,87% e 3,89% para silagem de milho, 0,51%; 0,09%; 0,52% e 3,66% para silagem de sorgo e 0,07%; 0,14%; 0,52% e 3,60% para silagem de milho associado com sorgo.

Segundo CAMPOS (11), a silagem de milho tem teores variando de 0,10% a 0,11% e de 0,06% a 0,07% para cálcio e fósforo

respectivamente, enquanto na silagem de sorgo, os teores são de 0,14% e 0,04% para cálcio e fósforo, respectivamente. GOMIDE et alii (31), avaliando silagem de milho na alimentação de vacas em lactação obtiveram 0,18% e 0,20% para teores de fósforo e cálcio, respectivamente. ISLABÃO (36) cita, para silagens de milho, valores entre 0,04% e 0,11% e entre 0,04% e 0,07% para cálcio e fósforo, respectivamente e para silagens de sorgo, valores entre 0,07% e 0,14% de cálcio e entre 0,05% e 0,06% de fósforo.

Comparando silagens de sorgo e de milho, RIBAS & ZAGO (75) verificaram em silagens de milho, teores de 0,02% e 0,30% e em silagens de sorgo, teores de 0,03% e 0,32% de cálcio e fósforo respectivamente.

Num ensaio de digestibilidade de silagens de sorgo e de milho com carneiros, BOIN et alii (8) obtiveram valores de energia bruta de 4437 e 4425 kcal/kg de matéria seca para silagens de sorgo e de milho, respectivamente. SILVA et alii (81), estudando o valor nutritivo das silagens de milho e de sorgo, encontraram valores de energia bruta de 4410 e 4170 kcal/kg de matéria seca para sorgo e milho, respectivamente. MELOTTI & CAIELLI (59) obtiveram um valor de energia bruta de 4442,3 kcal/kg de matéria seca, em silagem de sorgo forrageiro, enquanto que para energia metabolizável, RIBAS & ZAGO (75) observaram valores de 3303 kcal/kg de matéria seca e 3601 kcal/kg de matéria seca para silagens de sorgo e milho respectivamente.

2.1.2. Consumo voluntário

O consumo voluntário é um parâmetro de grande importância na avaliação dos alimentos e existe um notável interesse pelos diversos fatores que influem no consumo de alimentos por parte dos animais CHURCH & POND (16). As pesquisas têm demonstrado que o consumo pode ser influenciado por vários fatores, tais como características da forragem, condições em que são oferecidas, necessidades animais McCULLOUGH (52), taxa de digestão de carboidratos estruturais CRAMPTON (21), peso metabólico do animal MORATO (61), BLAXTER et alii (7) e CRAMPTON et alii (22), conteúdo de matéria seca WARD et alii (102), coeficiente de digestibilidade e teores de FDA e FDN VAN SOEST (94) e ROSA (76), entre outros.

BOIN et alii (8), num ensaio de digestibilidade aparente de silagens oferecidas a carneiros, obtiveram consumos de matéria seca de 2.501 e 3.124 g/dia, para silagens de sorgo e de milho, respectivamente. Em silagens de variedades de sorgo oferecidas a carneiros, JOHNSON et alii (37) obtiveram consumos diários de matéria seca variando de 64,0 a 74,6 g/UTM, de acordo com a idade ao corte da forrageira. BARROCAS & SOUZA (6), estudando a influência do estágio de maturação sobre o consumo voluntário e a digestibilidade de silagem de sorgo, obtiveram, com carneiros, consumos de matéria seca entre 599 e 895 g/cabeça/dia. Em estudos semelhantes, LAVEZZO et alii (45) obtiveram, para silagens de milho, consumos de matéria seca entre 37,01 e 47,37 g/UTM/dia.

BOIN et alii (8) obtiveram consumos médios diários de 128 e 202 g de proteína bruta/cabeça, para silagens de sorgo e milho, respectivamente. BARROCAS & SOUZA (6) verificaram consumos diários de 47,7 e 62,6 g de proteína bruta/cabeça, em silagens de sorgo, em diferentes estágios de maturação enquanto VALENTE et alii (91) obtiveram consumos de proteína digestível entre 0,2 e 1,3 g/UTM. Para silagens de milho, os mesmos autores verificaram consumos de proteína digestível entre 1,2 e 1,3 g/UTM/dia.

O consumo de energia digestível por carneiros alimentados com silagens de sorgo e de milho, em estudo de BOIN et alii (8), foram de 1.586 e 1.976 kcal/dia, respectivamente. BARROCAS & SOUZA (6) obtiveram, em silagem de sorgo, consumos de energia bruta entre 1.820 e 2.808 kcal/dia. VALENTE et alii (92) obtiveram consumos de energia digestível para silagens de milho de 96,0 a 114,1 kcal/UTM. OLIVEIRA et alii (64) verificaram um consumo diário de energia bruta, por carneiros, de 96,19 kcal/UTM, em silagens de milho.

2.1.3. Digestibilidade

A digestão é a preparação dos alimentos para sua absorção no trato gastrointestinal e o coeficiente de digestibilidade é um dado de grande importância na determinação do valor nutritivo de um alimento CHURCH & POND (16). Segundo esses autores, o coeficiente de digestibilidade de um alimento e de seus

nutrientes, pode ser influenciado por vários fatores, entre eles, o nível de consumo, distúrbios digestivos, deficiência de nutrientes e frequência de fornecimento, entre outros.

O estágio de desenvolvimento da planta no momento de corte, assim como sua composição química são fatores que também afetam a sua digestibilidade BARROCAS & SOUZA (6), MILFORD & MINSON (60) e SCHNEIDER et alii (78).

OWEN (66), estudando os fatores que afetam o valor nutritivo de silagens de milho e de sorgo, observou coeficientes de digestibilidade da matéria seca do sorgo, variando conforme o grau de maturidade e a variedade estudada, de 46% a 65%. JOHNSON et alii (37) observaram variação no coeficiente de digestibilidade entre 59,4% e 64,6%, para silagens de sorgo. Os valores de coeficientes de digestibilidade da matéria seca encontrados por ARKEL et alii (3) foram de 40,8% e 59,9%, para silagens de sorgo e de milho, respectivamente. SILVEIRA et alii (84), obtiveram, em silagem de milho, um coeficiente de digestibilidade da matéria seca de 65,56%, enquanto LAVEZZO et alii (45) observaram valores entre 57,67% e 62,98%.

Os coeficientes de digestibilidade da proteína bruta das silagens de sorgo e de milho, obtidos por SILVA et alii (81), foram de 30,5% e 32,2%, respectivamente. SILVEIRA et alii (84) verificaram, em silagem de milho, um coeficiente de digestibilidade da proteína bruta de 52,09%, enquanto MELOTTI & CAIELLI (59) obtiveram, em silagem de sorgo, um coeficiente de digestibilidade da proteína bruta de 32,24%. BARROCAS & SOUZA (6) verificaram uma

variação no coeficiente de digestibilidade da proteína bruta do sorgo, de acordo com a idade, de 40,4% a 45,2%. VALENTE et alii (91) obtiveram, para silagens de milho e de sorgo, coeficientes de digestibilidade da proteína bruta, variando de 41,0% a 44,7% e de 17,5% a 39,3%, respectivamente. O coeficiente de digestibilidade da proteína bruta obtido por OLIVEIRA et alii (64), para silagem de milho, foi de 45,46%. VALENTE et alii(92), verificaram em silagens de milho, coeficientes de digestibilidade da proteína bruta de 44,7%, enquanto LAVEZZO et alii(45), verificaram valores entre 43,87 e 54,19%, de acordo com o estágio de desenvolvimento, para este parâmetro.

Em relação à fibra, VAN SOEST (95) observa serem altas as correlações entre a digestibilidade das forragens e o teor de fibra em detergente ácido. A digestibilidade da fibra em detergente ácido é estimada pelo autor como sendo de 30% e para a fibra em detergente neutro, a estimativa é de que a digestibilidade média é de 62%.

Numa avaliação de sorgo híbrido cortado em vários estágios de maturidade, ADEMOSUM et alii (1) observaram valores médios de 54,9% e 61,7% para coeficientes de digestibilidade de fibras em detergentes ácido e neutro, respectivamente. LAVEZZO et alii (45) encontraram, para coeficientes de digestibilidade da fibra em detergente ácido, em silagem de milho, valores entre 43,57% e 54,88%, de acordo com o estágio de maturação.

2.2. Balanço de nitrogênio

O balanço de nitrogênio permite determinar diferenças entre ganhos e perdas de proteína pelos animais quando submetidos à determinadas dietas MAYNARD et alii (55) e segundo alguns autores, ele está condicionado aos níveis de proteína e energia do alimento LEBOUTE et alii (47), ELLIOT & TOPPS (25) e LOFGREEN et alii, (48). LEBOUTE et alii (47), observaram que, em condições tropicais, o balanço de nitrogênio permite determinar uma relação adequada entre proteína e energia para suprir as necessidades de manutenção do animal.

VIEIRA et alii (99), estudando o balanço de nitrogênio em silagens de variedades de milho, obtiveram valores entre 0,9 e 1,3 g de nitrogênio/UTM. STALLCUP et alii (86) verificaram, em silagens de milho e de sorgo, uma retenção média de nitrogênio de 3,5% e -12,1%, respectivamente.

Num estudo da partição da digestão em ovinos, VIANA FILHO & RODRIGUEZ(98) observaram, em silagem de milho pura, um balanço de nitrogênio de -0,19g/dia.

2.3. Parâmetros ruminais e sanguíneos

No rúmem os carboidratos dietéticos são, em grande parte, degradados a ácido acético, ácido propiónico e ácido butírico e constituem a maior fonte de energia para os ruminantes SILVA &

LEAO (82) e KOLB (40). Segundo esses últimos autores, a concentração total de ácidos graxos voláteis no rúmem e a respectiva quantidade de cada um, depende tanto da composição da dieta quanto do regime alimentar.

LAVEZZO et alii (43), avaliando quatro tipos de silagem de milho através da mensuração dos parâmetros de fermentação ruminal em ovinos, observaram que o pH variou entre 6,53 e 6,82; o teor de ácidos graxos voláteis total, em micromoles (mM), variou de 36,40 a 64,52; os teores de ácidos acético, propiônico e butírico, em mM, variaram de 22,13 a 43,61; 7,88 a 18,17 e de 4,21 a 5,68, respectivamente.

A uréia é excretada pelos rins e nos ruminantes, parte dela volta ao rúmen-retículo, sendo que o volume deste retorno, depende do suprimento de proteína bruta e da magnitude do teor de uréia no sangue KOLB(40). Segundo esse autor, a glicose sanguínea encontra-se em rápida metabolização, estando o volume desta metabolização dependente do peso, grau de assimilação dos alimentos e da espécie animal.

De acordo com HARPER (35), o teor de glicose no sangue de ovinos é de cerca de 40 mg/100 ml de sangue, sendo considerado um nível baixo, se comparado à outras espécies animais.

3. MATERIAL E METODOS

3.1. Localização

Os trabalhos foram conduzidos no Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura de Lavras. Segundo CASTRO NETO (13), o município de Lavras, no estado de Minas Gerais, está posicionado a 21°14' de latitude sul e 45°00' de longitude oeste de Greenwich, com altitude média de 910 m. O clima, segundo a classificação de Koppen, é do tipo Cwb OMETTO (65), 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(100). Os dados de precipitação temperatura e umidade relativa do ar, durante o período experimental, são apresentados no Quadro 1.

QUADRO 1. Valores Médios Mensais para Temperatura e Umidade Relativa do Ar (UR) e Precipitação Total Mensal.

Mês	ANO	TEMPERATURA MEDIA(°C)		PRECIPITAÇÃO (mm)	UR (%)
		max.	min.		
nov	87	28,4	17,6	169,0	72,8
dez	87	27,6	18,4	402,3	82,7
jan	88	29,8	19,2	138,4	74,3
fev	88	28,1	18,8	255,6	82,9
mar	88	28,6	17,6	111,7	73,5
abr	88	27,6	17,4	31,6	78,8
mai	88	26,3	14,7	33,8	75,8
jun	88	23,3	10,6	23,2	73,7

FONTE: Estação Agrometeorológica da ESAL.

3.2. Animais e instalações

No ensaio foram utilizados 20 carneiros machos, castrados, mestiços de corriedale, com idade aproximada de 24 meses e peso variando entre 33,0 e 64,0 kg. Os animais foram mantidos em gaiolas individuais de metabolismo, instaladas no galpão do Setor de Ovinos e Caprinos do Departamento de Zootecnia, e antes do início do período de adaptação, os animais foram vermifugados, tosquiados e pesados, sendo este último procedimento também realizado no início e ao final do período de coleta.

3.3. Metodologia de plantio e época de corte

Para obtenção do milho e do sorgo para a elaboração da silagem associada, foi adotada a metodologia proposta por TAGLIAFERRI & SOUZA (88). Foi utilizada uma plantadeira/adubadeira, regulada para distribuir 20 Kg/ha de semente de milho, com espaçamento de 0,90m entre fileiras e 300 Kg/ha de adubo NPK, formulação 4-14-8.

As sementes de sorgo foram misturadas a este adubo, da seguinte forma:

- dividiu-se a necessidade de adubo, (300 Kg/ha), pelo peso do saco de adubo (50 Kg), verificando-se a necessidade de 6 sacos de adubo/ha;

- em cada saco de adubo foram misturados 1200 gramas de

sementes de sorgo, de maneira homogênea, perfazendo um total de 7,2 kg/ha de semente de sorgo.

Obteve-se, desta forma, na mesma linha de plantio, plantas de milho e de sorgo, que posteriormente, foram cortadas para a elaboração da silagem dessa associação. Após o corte, o sorgo rebrotou, sendo então, cortado para a confecção das silagens de rebrotas.

Foram utilizados o sorgo cultivar AG 2001 e o milho cultivar CARGIL 525. O milho e o sorgo associado com milho foram semeados no dia 25 de novembro de 1987 e cortados aos 112 dias de idade quando o milho se apresentava no estágio "farináceo duro" e o sorgo no estágio "leitoso", segundo a recomendação de FARIA (27). A rebrota foi cortada, para efeito de tratamento, em dois momentos diferentes: o 1º com 84 dias e o 2º com 98 dias após o corte do milho associado com sorgo.

3.4. Preparo das silagens

O milho associado com sorgo e a rebrota de sorgo, oriundos da Fazenda Vitorinha, de propriedade da FAEPE, foram cortados manualmente a 10 cm do solo, picados em picadeira eletromecânica em partículas de aproximadamente 1,5 a 2,0 cm de comprimento, pesados e imediatamente ensilados em bateria de silos do tipo cisterna, onde permaneceram até o momento do ensaio com os animais. O milho, para a elaboração da silagem, foi produzido na

Fazenda Ceres, de propriedade da ESAL, no mesmo período.

3.5. Duração do período experimental com animais

O ensaio com os animais teve uma duração de 23 dias, sendo 14 dias para adaptação dos animais ao manejo, à alimentação e às gaiolas de metabolismo e 9 dias de coleta de amostras. O consumo foi medido do 15^o ao 21^o dia e a digestibilidade avaliada entre o 17^o e 23^o dia, conforme metodologia utilizada por SILVA & LÉAO(82) e MAYNARD et alii(55).

3.6. Tratamentos

O ensaio experimental contou com 4 tratamentos, a saber:

- (1) silagem de milho,
- (2) silagem de milho associado com sorgo,
- (3) silagem de rebrota de sorgo - 1^o momento
- (4) silagem de rebrota de sorgo - 2^o momento.

As silagens foram oferecidas duas vezes ao dia, pela manhã e à tarde. Os animais tiveram ainda à sua disposição, sal mineral e água "ad libitum".

3.7. Coleta e preparo das amostras

Para obtenção de alguns dados agronômicos, foram coletadas amostras de plantas inteiras da rebrota de sorgo, nas diferentes idades, momentos antes do corte para ensilagem. Esse material foi imediatamente pesado no campo para estimativa de produção de massa verde. As panículas hastes e lâminas foram separadas e pesadas em balança de precisão para determinação da relação de peso entre estas estruturas, na planta inteira da rebrota de sorgo.

Das silagens oferecidas aos animais, foram retiradas duas amostras diárias as 8:00 e as 16:00 h., sendo retirados 10% de cada amostra, que foram acondicionadas em sacos plásticos identificadas e armazenadas em congelador a -10 °C. Ao final do período de coleta, as amostras foram homogeneizadas separadamente, sendo então retiradas duas sub-amostras de 500 g. Parte de uma delas foi descongelada à temperatura ambiente, sofreu uma pré-secagem em estufa de ventilação forçada a 65 °C por 72 horas e posteriormente foi moída em moinho de peneira fina, para análises laboratoriais. Na outra parte, promoveu-se uma prensagem para extração do "suco" para determinação de ácidos graxos voláteis.

As sobras de material foram retiradas antes do primeiro arraçoamento do dia seguinte, sendo pesadas e retirados 10% para amostragem, que foi submetido ao mesmo procedimento do material que foi oferecido.

Para coleta de fezes e urina, foram utilizados os méto-

dos propostos por BOIN et alii (8), MELOTTI (56) e GONÇALVES (32). As fezes foram coletadas e pesadas duas vezes ao dia, sendo retirados 20% de cada amostra, que foram guardadas em sacos plásticos, identificados e mantidos em congelador a -10 oC. Ao final do período de coleta, as amostras referentes à cada animal, foram passadas em peneiras de malha fina para homogeneização e delas retirou-se duas sub-amostras de 500 g. Uma das sub-amostras foi pré-secada a 65 oC por 72 horas em estufa de ventilação forçada, moída e armazenada em vidro para análises laboratoriais. A urina foi coletada pela manhã e dela retirou-se 10% do total de cada animal. Foram colocados 10 ml de ácido clorídrico, concentração 20%, nas vasilhas coletoras, para evitar perdas de nitrogênio por decomposição. Ao final do período de coleta, as amostras foram descongeladas, homogeneizadas e delas retirou-se duas sub-amostras de 100 ml, correspondentes ao total de cada animal, para análises laboratoriais.

No 22^º e 23^º dias do ensaio, foram coletadas amostras de líquido ruminal e de sangue, dos animais com zero, 1, 2 e 4 horas após o arraçoamento. O líquido ruminal foi coletado com o auxílio de uma bomba a vácuo acoplada a uma sonda que foi introduzida, via esôfago, no rúmex do animal. No material coletado se procedeu, imediatamente, a leitura de pH e 50 ml de líquido foi filtrado em gase e acondicionado num vidro escuro, contendo 10 ml de solução ortofosfórica a 25%, sendo identificado, fechado e armazenado em congelador a -10 oC. Simultaneamente, foram retiradas amostras de sangue da veia jugular e colocadas em ampolas contendo 3 gotas de

EDTA (solução anticoagulante) e, imediatamente, levadas ao laboratório para determinação de glicose e uréia.

3.8. Análises químicas

3.8.1. 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), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal do DZO-ESAL. Os teores de MS, PB, e N foram determinados segundo os métodos recomendados pela A.O.A.C (2). Os teores de Ca foram determinados pelo método de neutralização com oxalato de amônia, descrito por ISLABAO (36). Os teores de P foram determinados pelo método colorimétrico, empregando-se o colorímetro "Spectronic 20", de acordo com a recomendação de BRAGA & DEFELIPO (9). A FDA e a FDN foram determinadas segundo o método proposto por VAN SOEST (93).

Os teores de carboidratos solúveis (CHOs), foram determinados no Laboratório do Departamento de Ciências dos Alimentos, de acordo com os métodos preconizados pelo A.O.A.C. (2).

A energia bruta foi determinada em bomba calorimétrica do tipo PAAR, modelo 1241, conforme descrição de SILVA (80), no

Laboratório de Nutrição Animal da Escola de Veterinária da UFMG.

3.8.2. Líquido ruminal e "suco" da silagem

Os ácidos graxos voláteis (acético, butírico e propiônico) do líquido de rúmem e do "suco" das silagens, foram determinados por cromatografia em fase gasosa, de acordo com a descrição de OLIVEIRA et alii (63), no Laboratório de Nutrição Animal da Escola de Veterinária da UFMG. O pH das amostras em questão, foram determinadas com o uso de potenciômetro.

3.8.3. Sangue

A glicose e a uréia do sangue foram determinadas pelos métodos de Ortotoluidina e Diacetil Monoxina Modificado, respectivamente, de acordo com o LABTEST (41).

3.9. Consumo voluntário

O consumo voluntário de matéria seca (CVMS) e proteína bruta (CVPB), foram determinados de acordo com a metodologia proposta por SILVA & LEO (82) e expressos em g/UTM/dia, segundo CRAMPTON et alii (22). O consumo de energia bruta (CVEB), foi

expresso em kcal/UTM/dia.

3.10. Digestibilidade aparente

Foram determinados os coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca (DAMS) e proteína bruta (DAPB) de acordo com o método de coleta total de fezes descrito por CHURCH & POND (16) e SILVA & LEO (82) e da fibra detergente neutro (DAFDN) e fibra detergente ácido (DAFDA), de acordo com VAN SOEST & MOORE (96).

Os animais foram equipados com bolsas e arreios para coleta de fezes, conforme modelo descrito por SILVA & LEO (82).

3.11. Delineamento experimental

Foi utilizado o delineamento de blocos casualizados, com 5 blocos e 4 tratamentos. O controle realizado nos blocos foi o peso vivo dos animais, permitindo maior homogeneidade, de acordo com KALIL (38).

Os dados foram analisados em computador, utilizando o pacote computacional de SAEG (Sistema de Análises Estatísticas) desenvolvido por EUCLYDES (26), e as médias comparadas pelo teste de Student-Neuman-Keuls, segundo STEEL & TORRIE (87).

Para estudo dos parâmetros ruminais e sanguíneos, foi

utilizado o delineamento inteiramente casualizado, desprezando-se o controle de blocos em função da metodologia de coleta de dados, adotada neste estudo.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Valor nutritivo

4.1.1. Composição química

Os resultados das análises laboratoriais das silagens estudadas, são apresentadas nos Quadros 2 e 3.

O teor de matéria seca observado para o tratamento M+S foi superior ao citado por PAIVA et alii (67). A silagem de milho apresentou teor mais elevado que o observado por LUCCI et alii (51) e BOIN et alii (8), mas se equipararam aos resultados citados em outros trabalhos LAVEZZO et alii (46), JOHNSON et alii (37) e MELOTTI (56).

Os teores de matéria seca da rebrota de sorgo no 2º momento de corte foi mais elevado que o do 1º momento, concordando com os resultados de BROWNING & LUSK(10) e MELOTTI et alii(58), obtidos com sorgo no 1º corte, que verificaram uma elevação no teor de matéria seca, à medida em que a planta foi cortada em estágio mais tardio. De uma maneira geral, as silagens apresentaram teores de matéria seca adequados, exceto a silagem de rebrota de sorgo, no primeiro momento de corte, que não apresentou

os níveis preconizados como apropriados para uma boa silagem GORDON (33), LOPEZ (49) e VELLOSO (97).

Em termos de proteína bruta, os valores obtidos para S1 e S2 foram superiores aos resultados obtidos por alguns autores, com silagem de sorgo no primeiro corte LAVEZZO(44), VILELA et alii (101) e MELOTTI & BOIN (57).

O teor de proteína bruta apresentado pela silagem de milho associado com sorgo foi superior aos citados por PAIVA et alii (67) e PIZARRO (68). Na silagem de milho, o teor de proteína bruta assemelha-se aos valores normalmente encontrados na literatura GOMIDE et alii (31), STALLCUP et alii (86) e VALENTE et alii (91).

Os valores de proteína bruta das rebrotas são superiores aos verificados por LOUREIRO et alii(50) e CONDE & SAMPAIO(18), ao avaliarem a composição química da rebrota de sorgo.

Os teores de fibra em detergente neutro (FDN), obtidos nos tratamentos S1 e S2, ficaram acima dos observados em alguns trabalhos, onde o sorgo foi avaliado no primeiro corte LAVEZZO et alii(42), MARTEN et alii(53) e ADEMOSUM et alii (1), mas foram compatíveis com os observados por AYALA OSUNA (5) e DANLEY & VETTER (24). Os teores de lignocelulose ou fibra em detergente ácido (FDA) dos tratamentos M e M+S, ficaram próximos dos encontrados por alguns autores GOMIDE et alii(31), MARTEN et alii(53) e DANLEY & VETTER(24), mas para os tratamentos S1 e S2, os valores observados foram inferiores àqueles citados por JOHNSON et alii(37) e LAVEZZO et alii (42) em silagens de sorgo no primeiro corte.

Os valores relativamente baixos observados para FDA nos tratamentos S1 e S2, em relação aos valores normalmente encontrados na literatura, podem ser indicadores de que boa parte da fibra contida nestas silagens são passíveis de digestão pelos ruminantes, conforme proposição de VAN SOEST (94, 93).

As rebrotas de sorgo apresentaram, no momento da ensilagem, teores de carboidratos solúveis (CHO) superiores aos das outras matérias primas estudadas. Estes resultados estão de acordo com os obtidos por VALENTE et alii (91), discordando, entretanto, daqueles obtidos por DANLEY & VETTER (24), que observaram teores mais elevados de carboidratos solúveis para milho e mais baixos para sorgos no primeiro corte. O teor de carboidratos solúveis no milho também foi inferior ao verificado por MARTINS et alii (54). Os teores de carboidratos solúveis das rebrotas de sorgo foram superiores aos obtidos por TEIXEIRA FILHO et alii (89), na forragem fresca no primeiro corte.

A determinação do pH das silagens mostrou que os valores estavam dentro da faixa sugerida como adequada por FISHER & BURNS(28), ARRUDA & COLLADO(4) e COSENTINO(19). Um dos fatores que provavelmente concorreram para isto foi o teor de carboidratos solúveis na matéria prima, permitindo uma boa fermentação a ácidos graxos nas silagens CASTRO (12).

As proporções molares dos ácidos orgânicos, em todos os tratamentos, são compatíveis com as obtidas por vários autores, dentre eles, LAVEZZO et alii(46), SILVEIRA(83) e VELLOSO(97).

Os teores de ácidos orgânicos estudados, variaram com a

idade de corte, nas rebrotas, sendo bem mais elevados no tratamento S2. De uma maneira geral, o teor de ácido láctico foi, proporcionalmente, elevado em todas as silagens, quando comparado com os teores de ácidos acético, propiônico e butírico. Este fato é indicativo de uma fermentação adequada, segundo KEARNEY & KENNEDY (39) e SILVEIRA (83). Em contrapartida, o teor de ácido butírico apresentou proporções molares mais elevadas no tratamento S1 quando comparado ao tratamento S2. Isto, segundo alguns autores pode contribuir para uma degradação mais intensa de proteína FISHER & BURNS(28), GORDON(33) e KEARNEY & KENNEDY (39), o que explicaria, em parte, o menor teor de proteína do tratamento S1 em relação ao S2, encontrado no presente trabalho.

Os teores de cálcio apresentados pelas silagens, foram superiores aos valores normalmente encontrados na literatura NAS (62), ISLABAO (36) e CAMPOS (11). A proporção de fósforo presente na matéria seca das silagens, foi superior às mencionadas por CAMPOS (11) e CASTRO (12), mas o teor de fósforo nas silagens de milho e de rebrotas de sorgo, foi inferior aos obtidos por RIBAS & ZAGO (75) e GOMIDE et alii (31).

Torna-se difícil a avaliação de teores minerais em forrageiras, em termos comparativos, com resultados de outros trabalhos, tendo em vista que, segundo SOUZA(85), vários fatores podem causar variações nas concentrações minerais de forrageiras, como idade da planta, diferenças entre variedades ou cultivares, tipo de solo, adubação e estação do ano, entre outros.

Os valores de energia bruta, apresentados no Quadro 2,

demonstram um certo equilíbrio entre as silagens estudadas. A energia da silagem de milho foi inferior à observada por MELOTTI (56), superando entretanto, os valores observados por SILVA et alii (81), e OLIVEIRA et alii (64). As silagens de rebrota apresentaram valores semelhantes aos observados por MELOTTI et alii (58), mas foram superiores àqueles observados por MELOTTI & CAIELLI (59), com silagens de sorgo no primeiro corte.

Sendo considerada, por inúmeras pesquisas, como a silagem de melhor qualidade, deve-se ressaltar que, em função da baixa proporção de espigas em relação ao peso total da planta, no momento da ensilagem, ocorrida com a cultura de milho, a sua qualidade foi prejudicada. Este fato justifica a inferioridade desta silagem, no presente trabalho, frente às demais.

QUADRO 2. Composição Bromatológica das Silagens Estudadas 1

SILAGENS	MS 2 (%)	PB (%)	FDN (%)	FDA (%)	Ca (%)	P (%)	EB (Kcal/kg)
MILHO	31,11	7,64	76,67	36,39	0,36	0,16	4.886,37
MILHO + SORGO	40,46	9,65	69,55	36,82	0,50	0,12	4.644,97
REBROTA DE SORGO (1º MOMENTO)	22,50	8,46	67,96	38,88	0,57	0,15	4.914,66
REBROTA DE SORGO (2º MOMENTO)	30,48	10,89	70,23	28,65	0,53	0,13	4.879,12

1/ na base da matéria seca

2/ na base da matéria como oferecida

QUADRO 3. Composição Bromatológica das Silagens Estudadas 1

SILAGEM	pH	CHO 2 (%)	Ac.LAT.	Ac.ACET.	Ac.PROP.	Ac.BUT
			(MICROMOLES/100 ML)			
MILHO	3,93	21,48	25,40	13,95	8,69	-
MILHO + SORGO	4,14	20,08	73,02	45,76	2,70	4,32
REBROTA DE SORGO (1º MOMENTO)	3,84	33,23	23,27	9,35	1,15	3,19
REBROTA DE SORGO (2º MOMENTO)	3,78	27,30	83,53	16,05	10,16	3,56

1/ com base no "suco" da silagem

2/ na MS, no momento da ensilagem

4.1.2. Consumo voluntário

Os resultados de consumo médio diário de matéria seca (CVMS) proteína bruta (CVPB), proteína digestível (CVPD) e energia bruta (CVEB), são apresentados no Quadro 4.

A avaliação dos resultados, permite observar que houve diferenças significativas ($P < 0,05$), entre os tratamentos estudados, em termos de CVMS. As silagens de rebrota de sorgo não apresentaram consumos diferentes entre si; entretanto constata-se que a silagem da rebrota no 2º momento de corte foi superior às demais, com um melhor consumo de matéria seca.

Os consumos de matéria seca das silagens de rebrota sorgo, são compatíveis com os obtidos por JOHNSON et alii (37), sendo superiores, entretanto, àqueles obtidos por ADEMOSUM et alii (1) e VALENTE et alii (92), quando avaliaram silagens de sorgo no primeiro corte. O consumo de matéria seca da silagem de milho foi semelhante ao obtido por esses últimos autores, que não verificaram diferenças relevantes entre os consumos de matéria seca de silagens de sorgo e de milho. O consumo de matéria seca da silagem de milho, foi superior aos observados por LAVEZZO et alii(45).

Considerando-se as afirmações de alguns autores PIZARRO (70), WARD et alii (102) e BROWNING & LUSK (10), de que o consumo de matéria seca está diretamente relacionado com o teor de matéria seca de uma silagem, os consumos de matéria seca das silagens de rebrota, em níveis adequados, quando comparados com os de silagens de sorgo no 1º corte, encontrados na literatura SEIFFERT

& PRATES (79), JOHNSON et alii (37) e ADEMOSUN et alii (1), sugerem que os teores de matéria seca dessas silagens foram suficientes para atender a necessidade dos animais em estudo, ainda que o teor de matéria seca da rebrota no primeiro momento, tenha ficado abaixo dos níveis preconizados por LOPEZ(49) e GORDON(33), como adequados para uma silagem.

Um maior teor de proteína bruta, associado a uma proporção mais elevada de grãos (panícula), em relação a planta inteira da rebrota, quando comparado com os resultados de outros autores ARKEL et alii (3), AYALA OSUNA et alii (5) e SCHMID et alii(77), obtidos com sorgo no 1º corte, podem ter contribuído para o melhor consumo dessas silagens; fatos estes, também apresentados como justificativas por PIZARRO(70), CUMMINS(23) e WARD et alii(102).

As correlações estabelecidas entre consumo de matéria seca e consumo de proteína bruta (0,8604) e entre consumo de matéria seca e digestibilidade da fibra em detergente ácido (-0,6338), parecem corroborar com as afirmações de ELLIOT & TOPPS(25), MILFORD & MINSON(60) e VAN SOEST(94), de que o consumo de proteína bruta e a digestibilidade da fibra em detergente ácido podem ter influências marcantes sobre o consumo de matéria seca.

A silagem de rebrota no 2º momento de corte foi a que possibilitou maior consumo de proteína bruta ($P < 0,05$), em relação às demais.

A superioridade do tratamento S2, em termos de consumo voluntário de proteína bruta, pode estar associada não apenas ao

alto teor de proteína bruta na matéria seca, quando comparada às demais silagens, como também a alta correlação entre o consumo voluntário de proteína bruta e o consumo de matéria seca (0,8604), apresentada neste trabalho. Por seu turno, o consumo de proteína digestível, altamente correlacionado com o consumo de proteína bruta (0,9379), apresentou a mesma tendência que aquele, fato este, também apresentado como justificativas, por WARD (102) e COLBURN et alii(17).

Um aumento no consumo de proteína bruta, por ovinos, também foi verificado por BARROCAS & SOUZA (6), à medida em que o sorgo foi cortado para ensilar, num estágio mais tardio. Os consumos de proteína digestível, em todos os tratamentos, foram superiores aos observados por VALENTE et alii (91), em silagem de milho e silagem de sorgo no primeiro corte.

Em termos de proteína digestível, também houve maior consumo para a silagem da rebrota no segundo momento de corte ($P < 0,05$).

Levando-se em conta a necessidade de consumo de 51,02 g de matéria seca/UTM/dia, para manutenção de ovinos, preconizada pelo NAS (62), somente as silagens de rebrota proporcionaram este nível, ficando as demais silagens, abaixo dessa necessidade. O requerimento de proteína digestível de 2,46 g/UTM/dia, foi suprido apenas pelas silagens de rebrota de sorgo no segundo momento de corte e de milho associado com sorgo.

Pela análise dos resultados para consumo de energia bruta, verificou-se que houve diferenças ($P < 0,05$), entre os

tratamentos, tendo os consumos das silagens de rebrota nos dois momentos de corte, sido semelhantes entre si, sendo superiores aos consumos das demais silagens. Os resultados obtidos no presente trabalho, foram superiores àqueles verificados por BARROCAS & SOUZA (6) e OLIVEIRA et alii (64), em silagens de sorgo e de milho, respectivamente.

O consumo de energia bruta apresentou um comportamento semelhante ao observado no consumo de matéria seca. O estudo da relação entre estes parâmetros mostrou uma correlação próxima do valor máximo (0,9950), o que explicaria a semelhança dos comportamentos, concordando com as proposições de alguns autores LEBOUTE et alii (47), COLBURN et alii (17) e CRAMPTON (21), de que o consumo de um alimento está altamente relacionado com a densidade calórica e o consumo de energia.

QUADRO 4. Consumo Voluntário Médio Diário de Matéria Seca (CVMS), Proteína Bruta (CVPB), Proteína Digestível (CVPD) e Energia Bruta (CVEB).

SILAGENS	CVMS (g/ UTM/dia)	CVPB (g/ UTM/dia)	CVPD (g/ UTM/dia)	CVEB (kcal/ UTM/dia)
MILHO	45,40 c	3,39 c	1,77 c	221,83 c
MILHO + SORGO	49,58 bc	5,19 b	3,30 b	230,31 bc
REBROTA DE SORGO (1º MOMENTO)	59,02 ab	4,85 b	2,21 c	290,04 ab
REBROTA DE SORGO (2º MOMENTO)	66,70 a	7,69 a	4,80 a	325,44 a

1/ Médias na mesma coluna, seguidas de letras distintas, diferem entre si pelo teste de Student-Newman-Keuls (P < 0,05).

4.1.3. Digestibilidade

Os coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca (DAMS), proteína bruta (DAPB), fibra em detergente neutro (DAFDN) e fibra em detergente ácido (DAFDA), são apresentados no Quadro 5.

Não foram constatadas diferenças significativas entre as silagens estudadas, com relação a DAMS. Os coeficientes da DAMS das rebrotas de sorgo foram compatíveis com os obtidos por JOHNSON et alii(37), MELOTTI & BOIN(57) e ADEMOSUN et alii(1), em silagens de sorgo no primeiro corte. Embora os coeficientes de DAMS do presente trabalho tenham sido superiores aos observados por PIZARRO (72) e BARROCAS & SOUZA (6), o estágio de maturação não influenciou a DAMS. Na silagem de milho, o coeficiente de DAMS foi compatível com os resultados observados por OLIVEIRA et alii (64) e LAVEZZO et alii (45).

DANLEY & VETTER (24) detectaram uma maior digestibilidade da matéria seca nas silagens de milho quando comparadas às de sorgo. Esses resultados entretanto, não são sustentados pelos resultados de outros autores VALENTE et alii (92), MARTEN et alii (53) e SILVA et alii (81), que demonstraram não haver diferenças entre silagens de milho e de sorgo, em termos de digestibilidade da matéria seca.

Apesar da análise de variância ter acusado um valor significativo ($P < 0,05$), para o teste F do efeito tratamento, o teste de médias, adotado no presente trabalho, não revelou

diferenças entre os coeficientes de DAPB das diversas silagens. Segundo GOMES (30) e CENTENO (14), este fato pode ocorrer em função de um coeficiente de variação alto, impedindo, dessa forma, que diferenças razoáveis sejam detectadas e também devido ao rigor do teste empregado

O coeficiente de digestibilidade da proteína bruta da silagem de milho foi comparável àqueles apresentados por SILVEIRA et alii (84) e LAVEZZO et alii (45) e inferiores aos resultados citados por PIZARRO(71) e PAIVA et alii(67), sendo superiores aos resultados obtidos por SILVA et alii (81) e VALENTE et alii (92), que, entretanto, não verificaram diferenças para este parâmetro entre as silagens de milho e de sorgo. Os coeficientes de DAPB das silagens de rebrota de sorgo, foram superiores aos observados por outros autores VALENTE et alii (92), MELOTTI & CAIELLI (59) e SILVA et alii (81), em silagens de sorgo no primeiro corte.

O estágio de maturação também não teve influência na DAPB das silagens de sorgo no primeiro corte, nos resultados apresentados por BARROCAS & SOUZA (6). Por outro lado, JOHNSON et alii (37) verificaram menores coeficientes de DAPB com o aumento da idade do sorgo, fato também confirmado por ADEMOSUM et alii (1).

A silagem de milho apresentou maior digestibilidade, ($P < 0,05$), da fibra em detergente neutro, não diferindo, entretanto, das silagens de milho associado com sorgo e rebrota de sorgo no 2º momento de corte, tendo a silagem da rebrota de sorgo no primeiro momento de corte apresentado um menor coeficiente

de digestibilidade. Em termos de fibra em detergente ácido também a silagem de milho apresentou maior digestibilidade ($P < 0,05$), embora não diferisse das silagens de rebrota de sorgo no primeiro momento de corte e milho associado com sorgo.

Na silagem de milho, o resultado de DAFDA foi semelhante aos obtidos por LAVEZZO et alii (45). O coeficiente de DAFDA nas silagens de rebrota de sorgo ficaram próximos dos obtidos por ADEMOSUM et alii (1), com silagens de sorgo no primeiro corte, com a mesma tendência de aumento da digestibilidade com o avanço da maturidade.

Embora alguns autores afirmem que o aumento do consumo de proteína bruta favorece a digestibilidade da fração fibrosa do alimento, em função do aumento da digestibilidade da fibra em detergente ácido COSENTINO(19), ELLIOT & TOPPS(25) e CRAMPTON (21), a alta correlação negativa, encontrada entre consumo voluntário de proteína bruta e digestibilidade da fibra em detergente ácido (-0,7058), parece demonstrar o contrário, concordando desta forma, com as proposições de VAN SOEST (94) e MARTEN et alii (53).

QUADRO 5. Coeficiente de Digestibilidade da Matéria Seca (DAMS), Proteína Bruta (DAPB), Fibra em Detergente Acido (DAFDA) e Fibra em Detergente Neutro (DAFDN).

SILAGENS	DAMS (%)	DAPB (%)	DAFDA (%)	DAFDN (%)
MILHO	58,42	50,94	55,61 a	68,03 a
MILHO + SORGO	62,32	63,50	47,87 ab	62,26 ab
REBROTA DE SORGO (1º MOMENTO)	59,26	46,03	51,11 ab	57,31 b
REBROTA DE SORGO (2º MOMENTO)	61,09	62,35	40,23 b	60,92 ab

1/ Médias na mesma coluna, seguidas de letras distintas, diferem entre si pelo teste de Student-Newman-Keuls ($P < 0,05$)

4.2. Balanço de nitrogênio

Os resultados para balanço de nitrogênio presentes no Quadro 6, demonstram que todas as silagens apresentaram um saldo positivo, isto é, o nitrogênio retido pelos animais superou, em média, a quantidade de nitrogênio excretado, em função do peso metabólico. Ressalta-se que a silagem da rebrota de sorgo no segundo momento de corte, foi a que apresentou a maior retenção ($P < 0,05$), seguida da silagem de milho associado com sorgo. As silagens de rebrota de sorgo no primeiro momento de corte e de milho, não apresentaram diferenças entre si.

A quantidade de nitrogênio retido, pelos ovinos alimen-

tados com silagem de milho, foi superior a verificada por VIEIRA et alii (99), discordando de VIANA FILHO & RODRIGUEZ (98), que verificaram um balanço negativo, em ovinos alimentados com silagem de milho. Os resultados do presente trabalho, diferem também daqueles obtidos por STALLCUP et alii (86), que verificaram um balanço negativo para silagem de sorgo e um balanço positivo para a silagem de milho.

A correlação entre consumo de proteína digestível e balanço de nitrogênio (0,9429), verificada no presente trabalho, fornece uma idéia da dependência deste parâmetro daquele outro. O balanço de nitrogênio, em ovinos alimentados com essas silagens, foi positivo, indicando que os consumos de proteína digestível foram suficientes para atender as exigências dos animais em estudo, neste período.

QUADRO 6. Médias de Balanço de Nitrogênio (g/UTM/dia) das Silagens Fornecidas aos Animais.

SILAGENS	Médias
MILHO	1,89 c 1
MILHO + SORGO	7,36 b
REBROTA DE SORGO (1 ^o MOMENTO)	2,73 c
REBROTA DE SORGO (2 ^o MOMENTO)	12,62 a

1/ Médias seguidas de letras distintas, diferem entre si pelo teste de Student-Newman-Keuls ($P < 0,05$).

4.3. Parâmetros ruminais

Os resultados de pH, ácido acético, ácido propiônico e ácido butírico do líquido de rúmem estão no Quadro 7.

Os animais alimentados com silagem de milho associado com sorgo, apresentaram valores de pH mais elevados ($P < 0,05$), que aqueles alimentados com as demais silagens, que por sua vez, não diferiram entre si. O valor médio de pH do líquido de rúmem para animais submetidos à silagem de milho, foi superior àqueles obtidos por FUKUSHIMA et alii (29) em ovinos e LAVEZZO et alii (43) em bovinos. Para os animais submetidos às silagens de rebrota, os valores de pH ficaram próximos àqueles obtidos por GRIFFITHS & BATH (34) e LAVEZZO et alii (42) com animais alimentados com silagens de sorgo no primeiro corte. Os valores de pH encontrados são típicos de animais submetidos à dietas ricas em volumosos CHURCH(15), e em última análise, refletem o aumento dos organismos celulolíticos no rúmem.

Os teores de ácido acético foram semelhantes entre os animais submetidos aos diversos tratamentos, o mesmo não ocorrendo para os ácidos propiônico e butírico. Os animais alimentados com silagem de rebrota no primeiro momento de corte foram os que apresentaram maiores teores de ácido propiônico ($P < 0,05$), seguidos daqueles alimentados com silagens de rebrota no segundo momento de corte e por fim, daqueles submetidos às silagens de milho e de milho associado com sorgo, que não diferiram entre si.

Os animais submetidos à dietas com silagem de milho

associado com sorgo, apresentaram menor teor de ácido butírico ($P < 0,05$), não havendo diferenças entre os animais submetidos às demais dietas, para este parâmetro.

Os teores de ácido acético dos animais submetidos às silagens de rebrota nos dois momentos de corte, foram superiores ao observado por LAVEZZO et alii (42) em bovinos submetidos à silagem de sorgo no primeiro corte e suplementados com uma fonte protéica, tendo os ácidos propiônico e butírico apresentado teores mais elevados que os observados por esses autores.

Comparando os resultados obtidos em animais alimentados com silagem de milho, com os obtidos por FUKUSHIMA et alii (29), os teores de ácido acético do presente trabalho foram inferiores, enquanto os ácidos propiônico e butírico superaram os observados por aqueles autores. Em relação aos resultados obtidos por LAVEZZO et alii (43), comparativamente, os teores de ácidos acético e propiônico do presente experimento, foram semelhantes aos observados por aqueles autores, tendo os teores de ácido butírico ficado um pouco abaixo.

A tendência de maior proporção de ácido acético em relação aos demais ácidos, observados nos resultados para líquido de rúmem, era, até certo ponto, esperada, uma vez que dietas ricas em volumosos predispõe à formação de maiores concentrações molares daquele ácido, segundo CHURCH (15). SILVA & LEO (82) acrescentam que as dietas ricas em fibras, favorecem a formação de ácido acético, enquanto aquelas ricas em amido e sacarose, favorecem a formação de ácido propiônico.

QUADRO 7. Valores Médios de pH e Teores Médios de Ácidos Acético, Propiônico e Butírico do Líquido de Rúmem dos Animais.

SILAGENS	pH	MICROMOLES/100 ml		
		ACETICO	PROPIONICO	BUTÍRICO
MILHO	7,11 b1	2,368	1,020c	0,915a
MILHO+SORGO	7,51 a	2,595	1,105c	0,433b
REBROTA DE SORGO (1º MOMENTO)	7,23 b	2,778	3,025a	1,450a
REBROTA DE SORGO (2º MOMENTO)	7,09 b	2,983	1,730b	1,462a

1/ Médias, na mesma coluna, seguidas de letras distintas, diferem entre si, pelo teste de Student-Neuman-keuls ($P < 0,05$)

4.4. Parâmetros sanguíneos

Pelos resultados, apresentados no Quadro 8, observa-se que os tratamentos em questão não promoveram diferenças significativas no nível médio de glicose sanguínea dos animais estudados, todavia, foram em média superiores aos preconizados por HARPER (35) de 40 mg/100 ml e por KOLB (40) de 30-60 mg/100 ml. Embora a maioria das espécies animais apresentem uma elevação do nível de glicose, após a ingestão de dieta com maiores quantidades de carboidratos solúveis, nos ruminantes as elevações, em condições normais, não devem ser muito acentuadas, uma vez que ela pode ser rapidamente degradada no rúmem e metabolizada à ácidos graxos.

Os animais alimentados com silagem de milho, apresentaram um nível de uréia sanguínea, em média inferior ($P < 0,05$), aos animais alimentados com as demais silagens, que não diferiram entre si. Segundo KOLB (40), a concentração de uréia é variável com o suprimento de proteína, de acordo com exigências animais, correspondendo à aproximadamente 50% do nitrogênio residual sanguíneo em mamíferos. Desta forma, o nível de uréia sanguínea dos ovinos, deverá estar em torno de 10 a 20 mg%, o que indica, segundo a afirmativa de PRESTON et alii (73), que as quantidades de proteína consumida pelos animais, no presente trabalho, foram satisfatórias.

QUADRO 8. Níveis Médios (mg/100 ml) de Uréia e Glicose no Sangue de Ovinos Submetidos às Silagens

SILAGENS	UREIA	GLICOSE
MILHO	8,52 b 1	69,13
MILHO + SORGO	19,40 a	68,00
REBROTA DE SORGO (1o. MOMENTO)	21,25 a	73,38
REBROTA DE SORGO (2o. MOMENTO)	18,80 a	72,13

1/ Médias na mesma coluna, seguidas de letras distintas, diferem entre si, pelo teste de Student-Newman-keuls ($P < 0,05$)

57,75
 174
 168
 580
 57,75
 21,66
 11,31
 18,15
 19,43

5. CONCLUSOES

Levando-se em conta as condições em que o presente trabalho foi conduzido, pode-se concluir que:

- a composição química, o consumo voluntário e a digestibilidade das silagens, às qualificam como adequadas para alimentação animal;
- o fornecimento de proteína digestível, via silagem, foi suficiente para atender as necessidades de manutenção dos animais, no período estudado;
- o segundo momento de corte apresentou resultados mais favoráveis que o primeiro momento, indicando ser aquela idade, mais adequada para o corte e elaboração de silagens de rebrota de sorgo;
- a utilização do milho associado com sorgo e das rebrotas de sorgo, sob a forma de silagem, mostrou-se viável, constituindo-se numa nova alternativa para a alimentação de ruminantes.

6. RESUMO

Em novembro de 1987, na Fazenda Vitorinha, de propriedade da FAEPE, no município de Lavras-MG, foi realizado o plantio de milho cultivar CARGILL 525, em cultivo isolado e em associação com o sorgo cultivar AG-2001, com o objetivo de se avaliar o valor nutritivo das silagens obtidas dessas culturas e das rebrotas de sorgo provenientes do corte da associação.

Com 112 dias de plantio, o milho e o milho associado com o sorgo foram cortados e ensilados nas dependências do Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura de Lavras. As rebrotas foram cortadas com 84 e 98 dias após o corte do milho associado com sorgo e ensiladas no mesmo local.

Entre setembro e outubro de 1988, foi realizado o ensaio de digestibilidade das silagens com carneiros. Amostras das silagens foram analisadas em laboratórios e determinadas a matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), cálcio (Ca), fósforo (P), energia bruta (EB), acidez (pH), carboidratos solúveis (CHO) e ácidos láctico (AL), acético (AC), propiônico (AP) e butírico (AB).

Foram determinados os teores de ácidos graxos voláteis no líquido ruminal e os teores de glicose e uréia sanguíneas.

O consumo voluntário foi medido para matéria seca (CVMS), proteína bruta (CVPB), proteína digestível (CVPD) e energia bruta (CVEB) e a digestibilidade "aparente" medida para matéria seca (DAMS), proteína bruta (DAPB), fibra em detergente neutro (DAFDN), e fibra em detergente ácido (DAFDA). Foi determinado ainda, o balanço de nitrogênio (BN).

Pelos resultados obtidos, pode-se verificar que:

- a composição química, consumo voluntário e a digestibilidade foram adequados para as silagens;
- o teor de proteína das silagens foi suficiente para atender as necessidades de manutenção dos animais;
- o segundo momento de corte da rebrota foi mais favorável, para os parâmetros estudados, que o primeiro momento de corte;
- as silagens de milho associado com sorgo e rebrotas de sorgo se mostraram viáveis na alimentação de ruminantes.

7. SUMMARY

In November, 1987 at Vitorinha Farm, propriety of FAEPE, Lavras city-MG, it was accomplished the planting of CARGIL 525 corn cultivar, it was done in isolated cultivation and in association with the AG-2001 sorghum cultivar, with the purpose of verifying the nutritive value from those cultivations and regrowth sorghum proceeding from the association cut silages.

The corn and the associated corn the sorghum were harvested at 112 days old and ensiled at the Animal Science Department of Escola Superior de Agricultura de Lavras. The regrowth plants were harvested at 84 and 98 days after the harvest the corn associated with sorghum and ensiled at the same local.

Between September and October, 1988, the trial of the silages digestibility was realized with lambs. The silage samples were analyzed in laboratories to determine dry matter(DM), crude protein(CP), neutral detergent fiber(NDF), acid detergent fiber(ADF), calcium, phosphorum, gross energy(GE), acidity(pH), soluble carbohidrate, latic acid, acetic acid, propionic acid and butyric acid.

The volatile fatty acids were delimited in the ruminal liquor and the glucose and urea in the blood.

The voluntary intake was measured to the DM(VIDM), CP(VICP), digestible protein(VIDP) and GE(VIGE) and the coefficient of aparent digestibility measured to DM(CADDM), CP(CADCP), NDF(CADNDF) and ADF(CADADF). Yet, the nitrogen balance was determinated.

According to the results got, we can verify that:

- the chemical composition, voluntary intake and the digestibility were adequate to the silages;
- the silages protein content was enough to attempt the animals maintenance necessities;
- the second regrowth harvest moment was more favourable to the studied parameter than the first harvest moment;
- the corn associated with sorghum and regrowth sorghum silages showed that they were praticable to the ruminants feeding.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 001.ADEMOSUM, A. A.; BAUMGARDT, B. R. & SCHOLL, J. M. Evaluation of a sorghum-sudangrass hybrid at varying stages of maturity on the basis of intake, digestibility and chemical composition. Journal of Dairy Science, Champaign, 51(3):818-23, May 1968.
- 002.ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. Official methods of analysis, 11.ed. Washington, D.C. 1970. 1015 p.
- 003.ARKEL, H. van; CREEK, M. J. & SQUIRE, H. A. Cold tolerant sorghums: a spectacular forage crop for specific tropical application. World Review of Animal Production, Roma, 13(3):75-80, July/Sept. 1977.
- 004.ARRUDA, N. G. de & COLLADO, A. L. Ensilagem. Itabuna, CEPEC, Divisão de Zootecnia, 1984. 33p.

005. AYALA OSUNA, J.; ANDRADE, V. M. M.; ANDRADE, P. & DENARI, M. J.
Avaliação de cultivares forrageiros de *Sorghum bicolor* (L.)
Moench, quanto à produção e algumas características
químicas e físicas da silagem. Científica, São Paulo,
11(1):71-8, 1983.
006. BARROCAS, F. A. L. & SOUZA, A. A. Influência do estágio de
maturação sobre o consumo voluntário e digestibilidade de
silagem de sorgo. In: REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE
BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 18, Goiânia, 1981. Anais...
Goiania, SBZ, 1981. p.338.
007. BLAXTER, K. L.; WAINMAN, F. W. & WILSON, R. S. The regulation
of food intake by sheep. Animal Production, Edinburgh,
3(1):51-61, Feb. 1961.
008. BOIN, C.; MELOTTI, L.; SCHNEIDER, B. H. & LOBAO, A. O. Ensaio
de digestibilidade (aparente) de silagem de sorgo, de milho
e de capim napier-I. Boletim da Indústria Animal, São
Paulo, 25:175-86, 1968.
009. BRAGA, J. M. & DEFELIPO, B. V. Determinação espectrofotomé-
trica de fósforo em extratos de solos e material vegetal.
Revista Ceres, Viçosa, 21(113):73-83, jan./fev. 1974.
010. BROWNING, C. B. & LUSK, J. W. Influence of stage of maturity
at harvest on yield and quality of a grain sorghum silage.
Journal of Dairy Science, Champaign, 49(4):449, Apr. 1966.

011. CAMPOS, J. Tabelas para cálculo de rações. 2.ed. Viçosa, UFV, 1981. 64p.
012. CASTRO, A. C. G. Silagem. Belo Horizonte, Diretoria Geral de Extensão da Universidade Rural do Estado de Minas Gerais, 1967. 18p. (Série Técnica, Boletim, 8).
013. CASTRO NETO, P.; SEDIYMA, G. C. & VILELA, E. A. de. Probabilidade de ocorrência de períodos secos em Lavras, Minas Gerais. Ciência e Prática, Lavras, 4(1):46-55, jan./jun. 1980.
014. CENTENO, A. J. Curso de estatística aplicada à biologia. Goiânia, UFG, 1982. 188p.
015. CHURCH, D. C. Fisiología digestiva y nutrición de los rumiantes. Zaragoza, Acribia, 1974. 3v.
016. _____ & POND, W. G. Bases científicas para la nutrición y alimentación de los animales domésticos. Zaragoza, Acribia, 1977. 462p.
017. COLBURN, N. W.; EVANS, J. L. & RAMAGE, C. H. Ingestion control in growing ruminants animals by the components of cell wall constituents. Journal of Dairy Science, Champaign, 51(9):1458-64, Sept. 1968.

018. CONDE, A. dos R. & SAMPAIO, J. B. R. Comportamento de sorgo forrageiro e milho em Goiânia-GO. In: REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 16, Curitiba, 1979. Anais... Curitiba, SBZ, 1979. p.229.
019. COSENTINO, J. R. Metabolismo dos carboidratos. Zootecnia, Nova Odessa, 15(4):193-7, out./dez. 1977.
020. _____. Fermentações na silagem. Zootecnia, Nova Odessa, 16(1):57-61, jan/mar. 1978.
021. CRAMPTON, E. W. Interrelations 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, Aug. 1957.
022. _____.; DONEFER, E. & LLOYD, L. E. A nutritive value index for forages. Journal of Animal Science, Champaign, 19(2):538-44, May 1960.
023. CUMMINS, D. G. Quality and yield of corns plants and component parts when harvested for silage at different maturity stages. Agronomy Journal, Madison, 62(6):718-84, Nov./Dec. 1970.
024. DANLEY, M. M. & VETTER, R. L. Changes in carbohydrate and nitrogen fractions and digestibility of forages: maturity and ensiling. Journal of Animal Science, Champaign, 37(4):994-9, Oct. 1973.

025. ELLIOT, R. C. & TOPPS, J. H. Voluntary intake of low protein diets by sheep. Animal Production, Edinburgh, 5(2):269-76, Oct. 1973.
026. EUCLYDES, R. F. Manual de utilização do programa SARG (sistema de análises estatísticas). Viçosa, UFV, 1983. 59p. 
027. FARIA, V. P. de. Técnicas de produção de silagens. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PASTAGENS E SIMPOSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 8, Piracicaba, 1986. Anais... Piracicaba, FEALQ, 1986. p.119-44.
028. FISHER, D. S. & BURNS, J. C. Quality analysis of summer-annual forages. II. Effects of forage carbohydrate constituents on silage fermentation. Agronomy Journal, Madison, 79(2):242-8, Mar./Apr. 1987.
029. FUKUSHIMA, R. S.; ZANETTI, M. A. & LUCCI, C. de S. Efeito de níveis crescentes de cana-de-açúcar (Saccharum officinarum L.) na dieta de ovinos sobre a fermentação ruminal. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, 15(4):314-25, 1986.
030. GOMES, F. P. Curso de estatística experimental, 6.ed. São Paulo, Nobel, 1976. 211p.

031. GOMIDE, J. A.; ZAGO, C. P.; CRUZ, M. E.; LEMPP, B.; SILVA, M. das, G. C. M. & CASTRO, A. C. G. Avaliação de alimentos volumosos: I-fenos, silagens e restos culturais na alimentação de vacas em lactação. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, 16(3):284-98, 1987.
032. GONÇALVES, L. C. Digestibilidade "aparente" de silagem de milho pura, com uréia, uréia mais carbonato de cálcio e do rolão de milho. Belo Horizonte, UFMG, 1978. 81p. (Tese MS).
033. GORDON, C. H. Storage losses in silage as affected by moisture content and structure. Journal of Dairy Science, Champaign, 50(3):397-403, Mar. 1967.
034. GRIFFITHS, T. W. & BATH, I. H. Effects of energy and nitrogen supplementation of silage diets on rumen fermentation in fistulated heifers. Journal of Agricultural Science, Cambridge, 80(1):89-95, 1973.
035. HARPER, H. A. Manual de química fisiológica, São Paulo, Atheneu, 1969. 531p.
036. ISLABAO, N. Manual de cálculo de rações para os animais domésticos. 3.ed. Porto Alegre, Sagra, 1984. 177p.

037. JOHNSON, R. R.; FARIA, V. P. de & McCLURE, K. E. Effects of maturity on chemical composition and digestibility of bird resistant sorghum plants when fed to sheep as silages. Journal of Animal Science, Champaign, **33**(5):1102-9, May 1971.
038. KALIL, E. B. Princípios de técnica experimental com animais. 2.ed. Piracicaba, ESALQ, 1977. 210p.
039. KEARNEY, P. C. & KENNEDY, W. K. Relationship between losses of fermentable sugars and changes in organic acids of silage. Agronomy Journal, Madison, **54**(1):114-5, Jan./Feb. 1962.
040. KOLB, E. Fisiologia veterinária. 4.ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1984, 612p.
041. LABTEST SISTEMAS DIAGNOSTICOS. Sistemas para diagnósticos clínicos. Belo Horizonte, s.n.t.
042. LAVEZZO, O. E. N. M.; MATTOS, W. R. S. de; LAVEZZO, W. & FARIA, V. P. de. Efeito de duas fontes de proteína sobre os parâmetros de fermentação ruminal em bovinos alimentados com ração à base de silagem de sorgo. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, **17**(3):292-307, mai./jun. 1988.

043. LAVEZZO, O. E. N. M.; LAVEZZO, W.; CAMPOS NETO, O. & FURLAN, L. R. Avaliação de 4 tipos de silagem de milho através da mensuração dos parâmetros de fermentação ruminal em fluidos de ovinos. In: REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 24, Brasília, 1987. Anais... Brasília, SBZ, 1987. p.137.
044. LAVEZZO, W. Conservação de forragens. In: SIMPOSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 2, Natal, 1988, Anais... Natal, EMPARN, 1988. p.29-80.
045. _____; LAVEZZO, O. E. N. M.; CAMPOS NETO, O. & SIQUEIRA, E. R. de. Efeito do estágio de desenvolvimento do milho (*Zea mays*, L.) sobre a digestibilidade e consumo de suas silagens. In: REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 24, Brasília, 1987. Anais... Brasília, SBZ, 1987. p.138.
046. _____; _____, O. E. N. M. & FURLAN, L. R. & CAMPOS NETO, O. Qualidade de silagens de milho (*Zea mays*, L.) confeccionadas com as plantas em quatro estágios de desenvolvimento. In: REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 23, Campo Grande, 1986. Anais... Campo Grande, SBZ, 1986. p.175.

047. LEBOUTE, 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 UERGS, Porto Alegre, 1(1):53-70, Jun. 1975.
048. 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.
049. LOPEZ, J. Valor nutritivo de silagens. In: SIMPOSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 2, Piracicaba, 1975. Anais... Piracicaba, ESALQ, 1975. p.187-210.
050. LOUREIRO, H.; MONKS, P. L. & CENTENO, G. A. Produção de matéria seca e proteína de sorgo forrageiro e pasto italiano - 2º crescimento (rebrote). In: REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 16, Curitiba, 1979. Anais... Curitiba, SBZ, p.304.
051. LUCCI, C. de S.; BOIN, C. & LOBAO, A. de O. Estudo comparativo das silagens de napier, de milho e de sorgo, como únicos volumosos para vacas em lactação. São Paulo, ANPL, Assistência Nestlé aos Produtores de Leite, s.n.d. 18p.

052. McCULLOUGH, H. E. Conditions influencing forage acceptability and rate of intake. Journal of Dairy Science, Champaign, 42(3):571-4, Mar. 1959.
053. MARTEN, G. C.; GOODRICH, R. D.; SCHMID, A. R.; MEISKE, J. C.; JORDAN, R. M. & LINN, J. G. Evaluation of laboratory methods for determining quality of corn and sorghum silages: II chemical methods for predicting "in vivo" digestibility. Agronomy Journal, Madison, 67:247-51, Mar./Apr. 1975.
054. MARTINS, L. C. T.; GARCIA, R. & SILVA, J. F. C. Efeito da associação milho-soja (*Glycine max*) na qualidade da silagem. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, 12 :562-75, 1983. 
055. MAYNARD, L. A.; LOOSLI, B. S.; HINTZ, H. F. & WARNER, R. G. Nutrição Animal. 3.ed. Rio de Janeiro, Freitas Bastos, 1984. 726p.
056. MELOTTI, L. Determinação do valor nutritivo da silagem e do "rolão" de milho através de ensaio de digestibilidade (aparente) com carneiros. Boletim da Indústria Animal, São Paulo, 26(único):335-44, 1969.

057. MELOTTI, L. & BOIN, C. Determinação do valor nutritivo da silagem de sorgo (*Sorghum vulgare*, Pers) Var. Sta. Eliza, através de ensaio de digestibilidade (aparente) com bovinos. Boletim da Indústria Animal, São Paulo, 26(único): 315-9, 1969.
058. _____; _____ & LOBAO, A. O. Determinação do valor nutritivo da silagem de sorgo (*Sorghum vulgare*, Pers) Var. Sta. Eliza, através de ensaio de digestibilidade (aparente) com carneiros. Boletim da Indústria Animal, São Paulo, 26(único):321-33, 1969.
059. _____ & CAIELLI, E. L. Valor nutritivo de silagens de sorgo híbrido Funk's Forrageiro 77F e Granífero 788A através da digestibilidade aparente com carneiros. Boletim da Indústria Animal, Nova Odessa, 38(1):77-83, jan./jun. 1981.
060. MILFORD, R. & 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.
061. 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).

062. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE. Nutrient requirements of domestic animals: nutrient requirements of sheep. 16.ed. Washington, 1984. 90p.
063. OLIVEIRA, J. S. de; BARBOSA, D. R. & CARDOSO, R. M. Determinação de ácidos graxos voláteis em fluido de rúmem por cromatografia de fase gasosa. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, 11(3):420-34, mai./jun. 1983.
064. OLIVEIRA, M. D. S. de; SAMPAIO, A. A. M.; VIEIRA, P. de F.; FERRARI, O.; BUTOLO, J.E. & PINTO, R.A. Efeito do olaquinox sobre o valor nutritivo da silagem de milho. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, 16(5):426-41, set./out. 1987.
065. OMETO, J. C. Bioclimatologia vegetal. São Paulo, Ceres, 1981. 425p.
066. OWEN, F. G. Factores affecting nutritive value of corn and sorghum silage. Journal of Dairy Science, Champaign, 50(3):404-16, Mar. 1967.
067. 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.
068. PIMENTEL GOMES, F. Curso de estatística experimental, 6.ed. São Paulo, Nobel, 1976. 211p.

069. PIZARRO, E. A. Alguns fatores que afetam o valor nutritivo da silagem de sorgo. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 4(47):12-9, nov. 1978.
070. _____. Conservação de forragens - I. Silagem. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 4(47):20-8, nov. 1978.
071. _____. Qualidade da silagem da região metalúrgica de Minas Gerais. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 4(47):5-8, nov. 1978.
072. _____. A utilização de forragem de sorgo na produção animal. In: SIMPOSIO BRASILEIRO DE SORGO, Sete Lagoas, 1979. Anais... Sete Lagoas, EMPRAPA-CNPMS, 1979. p.65-77.
073. PRESTON, T. R.; WHITELAN, F. G.; MACLED, N. A. & PHILLIP, E.B. The nutrition of the early-weaned calf. VIII. The effect on nitrogen retention of diets containing different levels of fish meal. Animal Production, Edinburgh, 7(1):53-8, 1965.
074. PUPO, N. I. H. Manual de pastagens e forrageiras. 2.ed. Campinas, ICEA, 1981. 343p.
075. RIBAS, P. M. & ZAGO, C. P. Sorgo: uma opção para produção de forragem em cultivos de sucessão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PASTAGENS E SIMPOSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 8, Piracicaba, 1986. Anais... Piracicaba, FEALQ, 1986. p. 243-60.

076. ROSA, B. Produção de matéria seca e valor nutritivo do feno de *Brachiaria decumbens*, Stapf e *Brachiaria ruziziensis* Germain & Everard, em diferentes idades de corte. Lavras, ESAL, 1982. 70p. (Tese MS)
077. SCHMID, A. R.; GOODRICH, R. D.; JORDAN, R. M.; MARTEN, G. C. & MEISKE, J. C. Relationships among agronomic characteristics of corn and sorghum cultivars and silage quality. Agronomy Journal, Madison, 68(1):403-6, Mar./Apr. 1976.
078. SCHNEIDER, B. H.; SONI, B. K. & HAM, W. E. Digestibility consumption of pasture forage by grazing sheep. Journal of Animal Science, Albany, 12(4):722-30, Nov. 1953.
079. SEIFFERT, N. F. & PRATES, E. R. Forrageiras para ensilagem. II. Valor nutritivo e qualidade de silagem de cultivares de milho (*Zea mays*, L.), sorgos (*Sorghum* sp) e milhetos (*Pennisetum americanum*, Schum). Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, 7(2):183-95, mar./abr. 1978.
080. SILVA, D. J. da. Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos. Viçosa, UFV, 1981. 166p.
081. SILVA, J. F. C. da; GOMIDE, J. A.; FONTES, C. A. A. Valor nutritivo das silagens de milho e de sorgo e do pé-de-milho e pé-de-sorgo secos. Revista Ceres, Viçosa, 20(111):347-53, set./out. 1973.

082. SILVA, J. F. C. da & LEAO, M. I. Fundamentos de nutrição dos ruminantes. Piracicaba, Livrocere, 1979. 380p.
083. SILVEIRA, A. C. Técnicas para produção de silagens. In: SIMPOSIO SOBRE MANEJO DAS PASTAGENS, 2, Piracicaba, 1975. Anais... Piracicaba, ESALQ, 1975. p. 156-80
084. _____ ; LAVEZZO, W.; TOSI, H. & DOMINGUES, C. A. C. Estudo comparativo entre o valor nutritivo da silagem de milho e do pé-de-milho seco e triturado. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, 8(1):124-32, jan. 1979. *
085. SOUZA, J. C. de. Importância da suplementação mineral para bovinos de corte. In: SIMPOSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 2, Natal. 1988. Anais... Natal, EMPARN, 1988. p: 212-30.
086. STALLCUP, O. T.; KREIDER, D. L.; JOHNSON, Z. B. & DAVIS, G. V. Apparent digestibility of nitrogen and nitrogen retention of forages fed to steers in metabolism stalls. Journal of Animal Science, Champaign, 65(4):1690-9, Oct. 1987.
087. STEEL, R. G. D. & TORRIE, J. H. Principles and procedures of statistics with special reference to the biological sciences. New York, McGraw Hill, 1960. 418p.
088. TAGLIAFERRI, M. L. & SOUZA, D. B. Método de plantio de milho associado com sorgo. Campo Belo, 1986. (Comunicação PESSOAL).

089. TEIXEIRA FILHO, J. R., SILVA, D. J. da, TAFURI, M. L. & GOMIDE, J. A. Produtividade e valor nutritivo de cinco diferentes sorgos forrageiros (*Sorghum vulgare Pers.*). Revista Ceres. Viçosa, 24(135):530-8, set./out. 1977.
090. TIESENHAUSEN, I. M. E. V. von. Projeto para Terminação de novilhos confinados - Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão - FAEPE - Proc. FAEPE 411/88 Lavras, FAEPE, 1988. 8 p.
091. VALENTE, J. de O., SILVA, J. F. C. da & GOMIDE, J. A. Estudo de duas variedades de milho (*Zea mays L.*) e de quatro variedades de sorgo, para silagem. 1. produção e composição do material ensilado e das silagens. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Viçosa, 13(1):67-73, 1984.
092. _____, _____ & _____. Estudo de duas variedades de milho (*Zea mays L.*) e de quatro variedades de sorgo, para silagem. 2. valor nutritivo e produtividade das silagens. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, 13(1):74-81, 1984.
093. VAN SOEST, P. J. Development of a comprehensive system of feed analyses and its application to forages. Journal of Animal Science. Champaign, 26(1):119-28, Jan. 1967.

094. VAN SOEST, P. J. Symposium on factors influencing the voluntary intake in relation to chemical composition and digestibility. Journal of Animal Science, Champaign, 24(3): 834-43, Aug. 1965.
095. ----- Symposium on nutrition and forage and pastures: new chemical procedures for evaluating forages. Journal of Animal Science, Albany, 23(3): 838-45, Aug. 1964.
096. ----- & 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.
097. VELLOSO, L. Perdas na ensilagem. In: SIMPOSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 2, Piracicaba, 1975. Anais... Piracicaba, ESALQ, 1975.
098. VIANA FILHO, A. & RODRIGUEZ, N. M. Partição da digestão da silagem de milho tratado com carbonato de cálcio e uréia. In: REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 24, Brasília, 1987. Anais... Brasília, SBZ, 1987. p.138. *
099. VIEIRA, P. de F., FARIA, V. P. de & ANDRADE, P. de. Valor nutritivo de silagens de três variedades de milho. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Vicosa, 9(1): 159-70, 1980. *



104 VAN RHEET, J. A. Synthesis of Yarns. *Journal of Polymer Science*, 1952, 7, 1-10.

105 ... *Journal of Polymer Science*, 1952, 7, 1-10.

106 ... *Journal of Polymer Science*, 1952, 7, 1-10.

107 ... *Journal of Polymer Science*, 1952, 7, 1-10.

108 ... *Journal of Polymer Science*, 1952, 7, 1-10.

109 ... *Journal of Polymer Science*, 1952, 7, 1-10.

- 100.VILELA, E. A. & RAMALHO, M. A. P. Análise das temperaturas e precipitação pluviométrica de Lavras, Minas Gerais. Ciência e Prática, Lavras, 3(1):71-9, jan./jun. 1979.
- 101.VILELA, H.; SILVA, J. F. C. da; FONTES, L. R; CAVALCANTI, S.S. MOREIRA, H. A.; FIGUEIREDO, E. P. & ANDRADE, P. C. O. de. Silagem de sorgo e pé-de-sorgo seco desintegrado como fonte de volumoso para novilho em confinamento. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, 2(1):82-92, 1973.
- 102.WARD, G. M.; BOREN, F. W. & SMITH, E. F. Relation between dry matter content and dry matter consumption of sorghum silage. Journal of Dairy Science, Champaign, 49(4):399-402, Apr. 1966.

APENDICE

QUADRO 9. Produção Média (kg/ha) de Massa Verde e de Matéria Seca das Culturas de Milho, Milho Associado com Sorgo e Rebrotas de Sorgo.

CULTURAS	MASSA VERDE	MATERIA SECA
MILHO	29.790	9.268
M + S	40.495	16.384
REBROTA DE SORGO (1 º MOMENTO)	11.095	2.496
REBROTA DE SORGO (2 º MOMENTO)	9.467	2.885

QUADRO 10. Proporções Médias (%), de Haste+Folhas e Panicula ou Espiga Sobre o Peso Total de Massa Verde das Plantas Inteiras das Culturas de Milho, Milho Associado com Sorgo e Rebrotas de Sorgo.

CULTURA		HASTE + FOLHAS	PANICULA OU ESPIGA
MILHO		76,91	23,09
M + S	Milho	74,53	25,47
	Sorgo	72,94	27,06
REBROTA DE SORGO (1 º MOMENTO)		70,63	29,37
REBROTA DE SORGO (2 º MOMENTO)		66,14	33,86

QUADRO 11. Quadrados Médios e Coeficientes de Variação para Consumo Voluntário de Matéria Seca (CVMS), Proteína Bruta (CVPB) e Proteína Digestível (CVPD).

FONTE DE VARIAÇÃO	G.L.	QUADRADO MEDIO		
		CVMS	CVPB	CVPD
Bloco	4	41,6147	0,3764	0,0583
Tratamento	3	457,4172**	15,8998**	9,0751**
Resíduo	12	60,0990	0,4853	0,3908
COEFIC. DE VARIAÇÃO		14,051	13,192	20,708

** Nível de significância de 1%.

QUADRO 12. Quadrados Médios e Coeficientes de Variação para Digestibilidade "Aparente" da Matéria Seca (DAMS), Proteína Bruta (DAPB), Fibra em Detergente Acido (DAFDA) e da Fibra em Detergente Neutro (DAFDN).

FONTE DE VARIAÇÃO	G.L.	QUADRADO MEDIO			
		DAMS	DAPB	DAFDA	DAFDN
Bloco	4	30,5394	81,0128	84,4713	4,8965
Tratamento	3	15,5252	368,9961*	210,1468*	99,2450*
Residuo	12	11,4274	90,8678	48,5412	20,6285
COEFIC. DE VARIAÇÃO		5,608	17,113	14,305	7,310

* Nível de significância de 5%

QUADRO 13. Quadrado Médio e Coeficiente de Variação para Balanço de Nitrogênio.

-----	-----	-----
FONTE DE VARIAÇÃO	G.L.	QUADRADO MEDIO
-----	-----	-----
Bloco	4	3,0606
Tratamento	3	121,9498**
Resíduo	12	2,3398
-----		-----
COEFICIENTE DE VARIAÇÃO		24,872
-----		-----

** Nivel de significância de 1%

QUADRO 14. Quadrados Médios e Coeficientes de Variação para Glicose (GLIC) e Uréia Sanguíneas.

FONTE DE VARIAÇÃO	G.L.	QUADRADO MEDIO	
		GLIC	UREIA
Tratamento	3	25,2656	131,8506**
Resíduo	9	24,0434	6,4195
COEFICIENTE DE VARIAÇÃO		6,940	14,909

** Nivel de significância de 1%.

QUADRO 15. Quadrados Médios e Coeficientes de Variação para Acidez (pH), Acidos Acético (AA), Propiônico (AP) e Butírico (AB) de Líquido Ruminal.

FONTE DE VARIAÇÃO	G.L.	QUADRADO MEDIO			
		pH	AA	AP	AB
Tratamento	3	0,1478*	0,2745	0,4526*	0,9717*
Resíduo	9	0,0189	0,8983	0,1155	0,2402
COEFICIENTE DE VARIAÇÃO		1,903	35,458	4,940	11,504

* Nível de significância de 5%.

782

QUADRO 16. Valores de Correlação Estabelecidos entre os Diversos Parâmetros Estudados.

VARIAVEL	X	VARIAVEL	CORRELAÇÃO
CVMS		CVPB	0,8604
CVMS		CVPD	0,7193
CVMS		DAFDA	-0,6338
CVMS		CVEB	0,9950
CVPB		DAFDA	-0,7058
CVPB		BN	0,8858
CVPB		CVEB	0,8292
CVPD		DAPB	0,6993
CVPD		DAFDA	-0,6427
CVPD		BN	0,9429
CVPD		CVEB	0,6749

QUADRO 17. Densidade Média das Forragens, no Interior dos Silos no Momento da Ensilagem (kg/m³).

FORRAGEM	DENSIDADE
MILHO	519,5
M + S	539,0
REBROTA DE SORGO (1º momento)	656,8
REBROTA DE SORGO (2º momento)	614,2