



Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia

versão impressa ISSN 0102-0935

Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. v.55 n.4 Belo Horizonte ago. 2003

doi: 10.1590/S0102-09352003000400009

Consumo e digestibilidade aparente da matéria seca, proteína e energia bruta, e balanço de nitrogênio das silagens de cinco genótipos de milho

Consumption and apparent digestibility of dry matter, crude protein and crude energy, and balance of nitrogen of silages of five maize genotypes

G.A.R. Freitas^{I,*}; S.G. Coelho^{II}; L.C. Gonçalves^{II}; J.A.S. Rodrigues^{III}; I. Borges^{II}

^IMédico Veterinário

^{II}Departamento de Zootecnia da Escola de Veterinária da UFMG

^{III}Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG

Meu SciELO

Serviços customizados

Serviços Personalizados

Artigo

Artigo em XML

Referências do artigo

Como citar este artigo

Curriculum ScienTI

Tradução automática

Enviar este artigo por email

Indicadores

Links relacionados

Bookmark

| Mais

RESUMO

Quantificaram-se o consumo voluntário e a digestibilidade aparente da matéria seca, proteína bruta, energia bruta e balanço de nitrogênio das silagens de cinco genótipos de milho (HT01, HT47C, HT129, AG 5011 e BR 3123). Foram utilizados 15 carneiros alojados em gaiolas metabólicas para coleta total de fezes e urina. O delineamento experimental foi o inteiramente ao acaso com cinco tratamentos e seis repetições. Não foram observadas diferenças entre os genótipos quanto ao consumo e digestibilidade da MS, da EB e da PB ($P>0,05$). Os consumos de MS, EB e PB digestíveis e energia metabolizável também não foram diferentes entre os híbridos ($P>0,05$). Quanto às relações consumo de energia digestível/consumo de MS e consumo de energia metabolizável/consumo de MS, o genótipo AG5011 foi semelhante ao HT01 ($P>0,05$) e superior aos demais ($P<0,05$). Todos os tratamentos apresentaram balanço de nitrogênio positivo e não diferiram entre si ($P>0,05$). Todos os genótipos produziram silagens de bom valor nutritivo, entretanto o genótipo AG5011 apresentou maior eficiência na utilização da energia ($P<0,05$).

Palavras-chave: consumo, digestibilidade, silagem, milho, ovino

ABSTRACT

The voluntary intake and the apparent digestibility of dry matter, crude protein and crude energy and the nitrogen balance, of silages of five maize genotypes (HT01, HT47C, HT129, AG5011 and BR3123) were quantified. Fifteen sheep were stored in metabolic cages for total collection of feces and urine. A complete randomized design, with five treatments and six repetitions was used. The intake and digestibility of dry matter crude protein and crude energy did not differ ($P>0.05$) among treatments. The intake of digestible dry matter, crude protein, crude energy and metabolic energy did not differ ($P>0.05$) among the genotypes. The ratios of digestible energy intake/dry matter intake and metabolic energy intake/dry matter intake of the genotype AG5011 silage was similar ($P>0.05$) to HT01, and higher than the other genotypes ($P<0.05$). All genotypes showed similar and positive nitrogen balance, and all of them produced silages of good nutritional value.

Nevertheless, silage of AG5011 genotype showed higher efficiency of energy ($P < 0.05$) utilization.

Keywords: consumption, digestibility, silage, maize, sheep

Introdução

A excelência do milho na produção de silagem deve-se à sua alta concentração de carboidratos hidrossolúveis fermentáveis, ao seu baixo poder tampão e ao seu alto teor de matéria seca (Ferret et al., 1997).

Híbridos e variedades de milho são lançados no mercado todos os anos. Segundo Antunes (2001), o melhoramento genético do milho tem como objetivo a produção de híbridos com características agrônomicas mais adequadas e/ou composições químicas diferenciadas. Segundo Hunt et al. (1993) e Tovar-Gómez et al. (1997), a digestibilidade e consumo de MS são importantes critérios de seleção de cultivares de milho para silagem. Outros critérios como precocidade e resistência da raiz e da haste também devem ser avaliados. A digestibilidade da planta de milho é influenciada tanto pelo conteúdo de grãos, como pela digestibilidade da parte vegetativa da planta.

Sendo o valor nutritivo influenciado principalmente pelo consumo voluntário e pela digestibilidade da forrageira deve-se buscar no melhoramento de híbridos de milho características que se correlacionem positivamente com o consumo voluntário.

O objetivo deste trabalho foi determinar o consumo e a digestibilidade aparente da matéria seca, proteína bruta, energia bruta, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, celulose, hemicelulose e lignina, em ovinos, das silagens de cinco genótipos de milho.

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizaram-se cinco genótipos de milho, HT01, HT47C, HT129, AG5011, BR3123, cultivados nas dependências da Embrapa Milho e Sorgo, em Sete Lagoas/MG, e colhidos quando apresentavam 50% da linha de leite preenchida. Foram cortados manualmente a 20cm do solo e picados em partículas de aproximadamente 1 a 2mm de tamanho e imediatamente ensilados em 20 tambores metálicos com capacidade para 200 litros cada.

O experimento de digestibilidade aparente foi conduzido nas dependências do Departamento de Zootecnia da EV-UFMG, em Belo Horizonte/MG. Foram utilizados 15 carneiros adultos, castrados, caudectomizados e com peso vivo médio de 33,39kg. Os animais foram alojados em gaiolas de metabolismo individuais que dispunham de cocho de madeira para volumoso, cocho em polietileno para sal mineral e bebedouro em aço inoxidável para água. Água de boa qualidade e sal mineral contendo 8,8% de P foram fornecidos *ad libitum*.

A adaptação às gaiolas, bolsas coletoras de fezes e alimentação teve duração de 23 dias. O período experimental foi de 12 dias, dividido em duas fases de seis dias cada, quando se realizaram coletas de amostras do alimento oferecido, das sobras no cocho, das fezes e da urina, e dados de consumo das dietas e da produção fecal e urinária. O arração ocorreu de forma a se obterem 20% de sobras. Foram retiradas alíquotas da silagem fornecida, das sobras de silagem e das fezes, correspondentes a 20% do total diário, congelando-as para análises posteriores. A alíquota de urina retirada foi de 10% do total diário.

O suco das silagens foi utilizado na leitura do pH, na determinação do nitrogênio amoniacal (Official..., 1995) e na análise em cromatografia gasosa para obtenção da concentração de ácidos orgânicos. As amostras compostas das silagem oferecida, das sobras de silagem e das fezes foram analisadas em duplicatas. Determinaram-se os teores de matéria seca em estufa a 105°C e proteína bruta (PB) pelo método de Kjeldhal, e de energia bruta (EB) por combustão em bomba calorimétrica adiabática (Official..., 1995). As amostras de urina foram analisadas para determinação dos teores de energia bruta e proteína bruta seguindo as metodologias já mencionadas.

Os valores de digestibilidade aparente (DA) dos nutrientes foram obtidos pela metodologia utilizada por Silva e Leão (1979) e Maynard et al. (1984). Os valores de energia metabolizável (EM) foram obtidos pela diferença entre energia digestível e perda de energia sob a forma de metano e urinária. Para cálculo das perdas de metano (cm) foi utilizada a fórmula sugerida por Blaxter e Clapperton (1965) para animais sob o regime de manutenção.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso com cinco tratamentos e seis repetições (uma repetição no tempo). Os dados foram analisados pelo programa estatístico sistema de análises estatísticas e genéticas (Sistema..., 1997), da Universidade Federal de Viçosa/MG. O teste estatístico utilizado na comparação das médias foi o SNK com $P < 0,05$.

Resultados e Discussão

A composição química e a energia bruta das silagens fornecidas aparecem na [Tab. 1](#).

Tabela 1. Composição química e energia bruta das dietas utilizadas e teor de matéria seca das plantas antes da ensilagem (base seca)

	HT01	HT47C	HT129	AG5011	BR3123
MS total (%)	29,51	30,84	30,58	27,25	30,30
PB (%)	7,59	6,65	7,26	7,59	7,11
EB (kcal/kg)	4472,24	4423,42	4451,69	4606,99	4499,04

Os teores de matéria seca obtidos foram semelhantes aos relatados por Matias et al. (1998) e Valadares Filho e al. (2002), entretanto bastante inferiores aos obtidos por Costa (2000) e Antunes (2001) ao avaliarem os genótipos HT 47C e AG 5011. Todos os tratamentos, com exceção do HT47C, apresentaram teores de PB acima de 7%, considerado o limite mínimo para o desenvolvimento adequado das bactérias ruminais (Van Soest, 1994), e foram semelhantes aos relatados por Valadares Filho et al. (2002). Os valores de energia bruta foram muito próximos entre os genótipos e todos os valores estiveram dentro da normalidade quando comparados aos resultados obtidos por De Boever et al. (1997).

O pH e os teores de nitrogênio amoniacal e de ácidos foram considerados muito bons de acordo com as classificações propostas por Paiva (1976), AFRC... (1987) e Rodriguez et al. (1999), respectivamente.

Os valores de consumo voluntário da matéria seca (CMS), digestibilidade aparente da matéria seca (DAMS) e consumo de matéria seca digestível (CMSD) são mostrados na [Tab. 2](#).

Tabela 2. Consumo de matéria seca (CMS) em g/UTM/dia, digestibilidade aparente da matéria seca (DAMS) em % e consumo de matéria seca digestível (CMSD) em g/UTM/dia de silagens de cinco genótipos de milho

	HT01	HT47C	HT129	AG5011	BR3123	CV (%)
CMS	67,00A	62,18A	60,02A	59,60A	54,86A	12,64
DAMS	63,93A	62,25A	61,50A	62,63A	62,29A	4,87
CMSD	42,78A	38,73A	37,01A	37,47A	34,14A	14,24

Médias com letras iguais na mesma linha não diferem entre si pelo teste SNK ($P>0,05$).

Não foram observadas diferenças entre os tratamentos quanto ao consumo de matéria seca ($P>0,05$). Estes resultados foram semelhantes aos obtidos por Ferret et al. (1997) e Rosa et al. (2000), e superiores aos obtidos por Moreira et al. (2000).

Não foram observadas diferenças entre os tratamentos quanto à digestibilidade aparente da matéria seca ($P>0,05$), sendo os valores muito próximos. Os resultados foram semelhantes aos obtidos por Mora et al. (1996) e Henriques et al. (2000) e superiores aos relatados por Rosa et al. (2000) e Valadares Filho et al. (2002). Não se observou efeito da maturidade na DAMS e/ou CMS. Isso talvez deva-se ao fato de que os teores de MS das silagens foram semelhantes.

O consumo de matéria seca digestível não apresentou diferenças entre os tratamentos ($P>0,05$), e seguem a mesma tendência observada para o CMS, uma vez que os resultados de digestibilidade da matéria seca se mostraram mais uniformes.

Os teores de MS e PB das silagens normalmente seriam fatores que poderiam explicar diferenças no consumo e digestibilidade aparente das silagens. Entretanto, neste experimento eles não foram suficientes para provocar variações significativas entre os tratamentos quanto ao CMS, DAMS e CMSD.

Os valores de consumo de energia bruta, consumo de energia digestível e digestibilidade aparente da energia são apresentados na [Tab. 3](#).

Tabela 3. Consumo de EB (CEB) em kcal/UTM/dia, digestibilidade aparente da EB (DAEB) em %, consumo de energia digestível (CED) em kcal/UTM/dia, consumo de energia metabolizável (CEM) em kcal/UTM/dia, consumo de energia digestível por grama de MS consumida (CED/CMS) em Kcal ED/gMS e consumo de energia metabolizável por grama de MS consumida (CEM/CMS) em Kcal EM/gMS de silagens de cinco genótipos de milho

	HT01	HT47C	HT129	AG5011	BR3123	CV (%)
CEB	299,03A	273,20A	264,67A	282,38A	246,57A	12,39
DAEB	63,59A	59,31A	59,14A	63,32A	60,55A	4,66
CED	190,33A	161,92A	156,98A	179,53A	149,30A	14,53
CEM	160,58A	137,16A	131,37A	152,25A	125,56A	14,72
CED/CMS	2,84AB	2,61B	2,61B	3,01A	2,72B	6,23
CEM/CMS	2,40AB	2,21B	2,18B	2,56A	2,29B	6,97

Médias com letras distintas na mesma linha diferem entre si pelo teste SNK ($P<0,05$).

Não foram observadas diferenças entre os tratamentos quanto ao consumo de energia bruta ($P>0,05$). Todos os tratamentos, com exceção do AG 5011, mostraram a mesma tendência apresentada para o CMS. Os resultados foram superiores aos obtidos por Borges et al. (1998). Também não foram observadas diferenças entre os

tratamentos quanto a digestibilidade da energia bruta ($P>0,05$). Os resultados foram semelhantes aos obtidos por Valente et al. (1984), e ligeiramente superiores aos relatados por Esteves (1981) e Valadares Filho et al. (2002).

Não foram observadas diferenças entre os tratamentos quanto ao consumo de energia digestível e ao de energia metabolizável ($P>0,05$). Os resultados foram semelhantes aos apresentados por Rosa et al. (2000) e superiores aos obtidos por Esteves (1981) e Borges et al. (1998).

O alto CMS do genótipo HT 01 foi responsável pelos elevados valores de CEB, CED e CEM nesse genótipo. Já o genótipo AG 5011 apresentou elevados teores para essas características por apresentar altos teores de energia bruta.

Maiores CED/CMS E CEM/CMS foram observados para o genótipo AG 5011 em relação aos genótipos HT47C, HT129 e BR3123 ($P<0,05$). O alto teor de energia bruta e a elevada digestibilidade aparente da energia bruta foram responsáveis pelos altos valores obtidos pelo genótipo AG 5011, quanto ao CED e CEM. O relativamente baixo CMS desse genótipo, associado aos seus altos valores de CED e CEM foram determinantes para sua superioridade nas relações CED/CMS e CEM/CMS. Essas relações são importantes na avaliação nutricional dos alimentos, pois são parâmetros da eficiência de utilização da energia bruta. Entretanto elevadas relações de eficiência somente são interessantes se acompanhadas por alto consumo de matéria seca, o que não foi o caso do genótipo AG 5011.

O consumo voluntário de proteína bruta (CPB), digestibilidade aparente da proteína bruta (DAPB) e consumo de proteína digestível (CPD) são apresentados na [Tab. 4](#).

Tabela 4. Consumo de PB (CPB) em g/UTM/dia, digestibilidade aparente da PB (DAPB) em % e consumo de proteína digestível (CPD) em g/UTM/dia de silagens de cinco genótipos de milho

	HT01	HT47C	HT129	AG5011	BR3123	CV (%)
CPB	5,19A	4,37A	4,41A	4,83A	4,24A	14,50
DAPB	59,21A	55,46A	58,93A	59,32A	59,37A	6,44
CPD	3,08A	2,44A	2,61A	2,89A	2,53A	18,71

Médias com letras iguais na mesma linha não diferem entre si pelo teste SNK ($P>0,05$).

Não foram observadas diferenças entre os tratamentos quanto ao consumo de proteína bruta ($P>0,05$). Estes resultados foram superiores aos obtidos por Gonçalves et al. (1998) e semelhantes aos relatados por Rosa et al. (2000).

Quanto à digestibilidade aparente da proteína bruta, também não houve diferença entre os tratamentos ($P>0,05$). Estes resultados foram superiores aos relatados por Valente et al. (1984) e Valadares Filho et al. (2002) e semelhantes aos obtidos por Moran et al. (1988). Os tratamentos foram estatisticamente semelhantes quanto ao consumo de proteína digestível ($P>0,05$).

Um resultado que chamou atenção foi o coeficiente de digestibilidade da proteína apresentado pelo genótipo HT47C. Uma hipótese para justificá-lo provavelmente se relaciona às características agrônomicas do híbrido, como a proporção relação grãos/folhas. Infelizmente essas características não foram estudadas no campo. Apesar de não haver diferença ($P>0,05$) no consumo de energia bruta e de proteína digestível, o genótipo HT01 foi ligeiramente superior aos demais provavelmente devido ao seu alto consumo de MS, o que pôde ser confirmado pela alta correlação positiva encontrada entre os consumos de matéria seca e de proteína bruta ($r = 0,86$; $P<0,01$).

O balanço de nitrogênio em g/dia aparece na [Tab. 5](#).

Tabela 5. Balanço de nitrogênio (g/dia) de silagens de cinco genótipos de milho

	HT01	HT47C	HT129	AG5011	BR3123	CV (%)
N ingerido	11,15A	10,23A	8,56A	10,63A	9,27A	16,32
N fecal	4,56A	4,55A	3,53A	4,31A	3,77A	18,95
N urinário	0,90AB	0,85AB	0,65B	1,35A	0,69B	42,83
N retido	5,69A	4,82A	4,39A	4,98A	4,81A	20,23
% N retido / N ing	51,22A	47,00A	51,46A	46,73A	51,91A	11,85

Médias com letras distintas na mesma linha diferem entre si pelo teste SNK ($P<0,05$).

Não foram observadas diferenças entre os tratamentos quanto à ingestão de nitrogênio e à excreção fecal de nitrogênio ($P>0,05$). O genótipo AG5011 apresentou-se superior ($P<0,05$) aos genótipos HT129 e BR3123 quanto à excreção urinária de nitrogênio. Todos os tratamentos apresentaram balanço de nitrogênio positivo e foram semelhantes entre si ($P>0,05$). Os resultados do balanço de nitrogênio foram superiores aos obtidos por Cross et al. (1994) e Gonçalves et al. (1998). Moran et al. (1998) relataram resultados semelhantes ao do presente experimento. Não foram observadas diferenças significativas para a relação $N_{\text{retido}} / N_{\text{ingerido}}$ ($P>0,05$).

Maior ingestão de nitrogênio promove maiores perdas de nitrogênio fecal ($r = 0,89$; $P<0,01$) e urinário ($r = 0,48$; $P<0,01$), demonstrando que o excesso de nitrogênio foi eliminado pelo animal. Entretanto, quando se compara a relação entre consumo de energia metabolizável e consumo de proteína digestível com os requisitos

nutricionais sugeridos pelo Energy... (1993), observa-se que os genótipos de milho apresentam proporcionalmente maior teor de energia metabolizável do que de proteína digestível. Assim, a eliminação do excedente de nitrogênio pelas fezes e urina possivelmente deve-se à diferença na taxas de degradação entre esses dois nutrientes, o que segundo Van Soest (1994) pode levar ao menor aproveitamento dos nutrientes dos alimentos, elevando suas perdas na urina e nas fezes.

A diferença ($P < 0,05$) observada na excreção urinária de nitrogênio não influenciou significativamente a quantidade de nitrogênio retido pelos animais. O balanço positivo de nitrogênio observado em todos os tratamentos indica que provavelmente não aconteceram perdas de proteínas pelo organismo durante o período experimental. A relação N retido/N ingerido, como era de se esperar, apresentou tendência semelhante à observada para a digestibilidade da proteína bruta.

Conclusões

Os genótipos testados equivalem-se em quase todas as características avaliadas e produzem silagens de boa qualidade fermentativa e bom valor nutritivo. Apesar de o genótipo AG5011 apresentar maior eficiência no aproveitamento da energia do que os genótipos HT47C, HT129 e BR3123, seria precipitado recomendá-lo em detrimento dos demais.

Referências Bibliográficas

- AFRC technical committee on responses to nutrients report number 2, characterisation of feedstuffs: nitrogen. *Nutr. Abstr. Rev. (Series B)*, v.57, p.713-736, 1987. [[Links](#)]
- ANTUNES, R.C. *Padrão de fermentação das silagens de seis genótipos de Milho (Zea mays L.)*. 2001. 49f. Dissertação (Mestrado). Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. [[Links](#)]
- BLAXTER, K.L.; CLAPPERTON, J.L. Prediction of the amount of methane produced by ruminants. *Br. J. Nutr.*, v.19, p.511-522, 1965. [[Links](#)]
- BORGES, A.L.C.C.; RODRIGUEZ, N.M.; GONÇALVES, L.C., et al. Valor nutritivo de silagem de milho, adicionada de uréia e carbonato de cálcio, e do rolão de milho. II - Consumo e digestibilidade de energia. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.50, p.317-320, 1998. [[Links](#)]
- COSTA, R.S. *Características agronômicas, composição química e qualidade da silagem de doze cultivares de milho, safra 97/98*. 2000. 35f. Dissertação (Mestrado). Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. [[Links](#)]
- CROSS, D.L.; CALDWELL, W.J.; STRICKLAND, J.R. Efficacy of drought-stressed whole corn plants as a feed for ruminants. II. Effect on digestibility and performance of ruminants consuming whole corn plant. *Intern. J. Anim. Sci.*, v.9, p.317-324, 1994. [[Links](#)]
- De BOEVER, J.L.; COTTYN, B.G.; De BRABANDER, D.L. et al. Prediction of the feeding value of maize silages by chemical parameters, in vitro digestibility and NIRS. *Anim. Feed Sci. Technol.*, v.66, p.211-222, 1997. [[Links](#)]
- ENERGY and protein requirements of ruminants. An advisory manual prepared by the AFRC Technical Committee on Responses to Nutrients. Wallingford: CAB International, 1993. [[Links](#)]
- ESTEVEZ, S.N. *Digestibilidade aparente e locais de digestão da matéria orgânica, carboidratos e energia de silagens de duas variedades de milho*. 1981. 96f. Dissertação (Mestrado). Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. [[Links](#)]
- FERRET, A.; GASA, J.; PLAIXATS, J. et al. Prediction of voluntary intake and digestibility of maize silages given to sheep from morphological and chemical composition, *in vitro* digestibility or rumen degradation characteristics. *Anim. Sci.*, v.64, p.493-501, 1997. [[Links](#)]
- GONÇALVES, L.C.; BORGES, A.L.C.C.; RODRIGUEZ, N.M., et al. Valor nutritivo da silagem de milho adicionada de uréia e carbonato de cálcio e do rolão de milho. I - Consumo e digestibilidade aparente da matéria seca e da proteína bruta e balanço de nitrogênio. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.50, p.309-315, 1998. [[Links](#)]
- HENRIQUES, L.T.; SILVA, J.F.C.; VÁSQUEZ, H.M. Efeito do ACIPIN sobre o consumo e digestibilidade de silagens de capim-elefante e de milho, em bovinos mestiços holandês/zebu. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2000, Viçosa/MG. *Anais...* Viçosa: SBZ, 2000. (CD-ROM) [[Links](#)]
- HUNT, C.W.; KEZAR, W.; HINMAN, D.D., et al. Effects of hybrid and ensiling with and without a microbial inoculant on the nutritional characteristics of whole-plant corn. *J. Anim. Sci.*, v.71, p.38-43, 1993. [[Links](#)]
- MATIAS, F.C.; SPERS, R.C.; SPERS, A., et al. Avaliação bromatológica de diferentes cultivares de milho na forma de silagem. *Unimar Ciênc.*, v.7, p.95-97, 1998. [[Links](#)]
- MAYNARD, L.A.; LOOSLI, B.S.; HINTZ, H.F. et al. *Nutrição animal*. 3.ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1984.

726p. [[Links](#)]

MORA, P.J.G.; VALADARES FILHO, S.C.; LEÃO, M.I., et al. Digestibilidade aparente dos nutrientes e energia líquida da silagem de milho (*Zea mays* L.) para vacas lactantes. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, v.25, p.357-368, 1996. [[Links](#)]

MORAN, J.B.; LEMERLE, C.; TRIGG, T.E. The intake and digestion of maize silage-based diets by dairy cows and sheep. *Anim. Feed Sci. Technol.*, v.20, p.299-312, 1988. [[Links](#)]

MOREIRA, A.L.; PEREIRA, O.G.; GARCIA, R., et al. Consumo e digestibilidade aparente dos nutrientes da silagem de milho e fenos de alfafa e de capim-coastcross, em ovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2000, Viçosa/MG. *Anais...* Viçosa: SBZ, 2000. (CD-ROM) [[Links](#)]

OFFICIAL methods of analysis. 16.ed. Washington: AOAC International, 1995. [[Links](#)]

PAIVA, J.A.J. *Qualidade da silagem da região metalúrgica de Minas Gerais*. 1976. 85f. Dissertação (Mestrado). Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. [[Links](#)]

RODRIGUEZ, N.M.; GONÇALVES, L.C.; NOGUEIRA, F.A.S. et al. Silagem de sorgo de porte baixo com diferentes teores e tamino e de umidade no colmo l-pH e teores de matéria seca e de ácido graxos durante a fermentação. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.51, p.485-490, 1999. [[Links](#)]

ROSA, B.; MATOS NETO, J.M.; TAMASSIA, L.F., et al. Índice de valor nutritivo da silagem de milho (*Zea mays* L.) com diferentes aditivos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2000, Viçosa/MG. *Anais...* Viçosa: SBZ, 2000. (CD-ROM) [[Links](#)]

SILVA, J.F.C.; LEÃO, M.I. *Fundamentos de nutrição dos ruminantes*. Piracicaba: Livrocetes, 1979. 380p. [[Links](#)]

SISTEMA de análises estatísticas e genéticas. Viçosa: UFV/CPD - SAEG, 1997. 52p. (Manual do usuário) [[Links](#)]

TOVAR-GÓMEZ, M.R.; EMILE, J.C.; MICHALET-DOREAU, B., et al. In situ degradation kinetics of maize hybrid stalks. *Anim. Feed Sci. Technol.*, v.68, p.77-88, 1997. [[Links](#)]

VALADARES FILHO, S.C.; ROCHA JUNIOR, V.R.; CAPPELLE, E.R. *Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos*. Viçosa: UFV, DZO, DPI, 2002. 297p. [[Links](#)]

VALENTE, J.O.; SILVA, J.F.C.; GOMIDE, J.A. Estudo de duas variedades de milho (*Zea mays* L.) e de quatro variedades de sorgo, para silagem. 2. Valor nutritivo e produtividade das silagens. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, v.13, p.75-81, 1984. [[Links](#)]

VAN SOEST, P.J. *Nutritional ecology of the ruminant*. 2.ed. Ithaca: Cornell University, 1994. 476p. [[Links](#)]

Recebido para publicação em 13 de maio de 2002

Recebido para publicação, após modificações, em 11 de abril de 2003

Colaboradores: A.L.C.C. Borges, E.O.S. Saliba, B.P.S. Souza

* Endereço para correspondência: Rua Guaratinga, nº 180, apto. 601, Sion 30315-430 - Belo Horizonte, MG



Todo o conteúdo deste periódico, exceto onde está identificado, está licenciado sob uma [Licença Creative Common](#)

Escola de Veterinária UFMG

Caixa Postal 567

30123-970 Belo Horizonte MG - Brazil

Tel.: +55 31 3409-2041

Telefax: +55 11 3409-2042



journal@vet.ufmg.br