

## Consumo e Digestibilidade Aparente das Silagens de Milho (*Zea mays L.*), Sorgo (*Sorghum bicolor (L.) Moench*) e Girassol (*Helianthus annuus L.*)

Ivone Yurika Mizubuti<sup>1</sup>, Edson Luís de Azambuja Ribeiro<sup>1</sup>, Marco Antônio da Rocha<sup>1</sup>, Leandro das Dores Ferreira da Silva<sup>1</sup>, Andréa Pereira Pinto<sup>2</sup>, Walberto Costa Fernandes<sup>3</sup>, Melissa Alves Rolim<sup>3</sup>

**RESUMO** - O ensaio foi realizado com o objetivo de determinar o consumo médio diário (CMD) e o coeficiente de digestibilidade aparente (CDA) dos nutrientes das silagens de milho, sorgo e girassol, em ovinos, e avaliar o balanço de nitrogênio. Foram utilizados nove ovinos machos, castrados, em um delineamento em quadrado latino 3x3 (três tratamentos e três períodos), alojados em gaiolas metabólicas. O CMD de matéria seca (MS), fibra em detergente ácido (FDA) e proteína bruta (PB) das silagens de milho e girassol não diferiram entre si. O CMD de fibra em detergente neutro (FDN) e extrato etéreo (EE) foram maiores para as silagens de milho e girassol, respectivamente. Os CDA da MS e EE foram maiores para a silagem de girassol e menores para a silagem de sorgo. Os CDA da FDN e PB foram similares para todas as silagens.

Palavras-chave: forragens, ruminantes, valor nutritivo

## Intake and Apparent Digestibility of Corn (*Zea mays L.*), Sorghum (*Sorghum bicolor (L.) Moench*) and Sunflower (*Helianthus annuus L.*) Silages

**ABSTRACT** - The experiment was carried out with the objective of determining the daily average intake (DAI) and apparent digestibility coefficient (ADC) of corn, sorghum and sunflower silages nutrients. The nitrogen balance was also evaluated. Nine castrated, male sheeps, kept in metabolism cages, in a 3 x 3 (three treatments and three periods), latin square design, were used. DAI of dry matter (DM), acid detergent fiber (ADF) and crude protein (CP) of corn silage of sunflower silage did not differ. DAI of neutral detergent fiber (NDF) and ether extract (EE) were higher in corn and sunflower silages, respectively. ADC of DM and EE were higher in sunflower silage than in sorghum silage. ADC of NDF and CP were similar for all silages.

Key Words: forages, ruminants, nutritive value

### Introdução

O milho (*Zea mays L.*) é originário do continente americano e adaptado às regiões tropicais e subtropicais (Fancelli & Lima, 1982). Sabe-se que o Brasil é um dos maiores produtores mundiais de milho, sendo que os estados da região sul e sudeste concentram 70,00% do cereal produzido (IBGE, 2000). O sorgo (*Sorghum bicolor (L.) Moench*) é originário da África e adaptado às condições tropicais, possuindo ciclo vegetativo de 90 - 100 dias (Nascimento Jr., 1975). O girassol (*Helianthus annuus L.*) é cultivado em quase todos os continentes e, no Brasil, ocupa 22.000 ha de área plantada, com uma produção estimada de 11.000 t e rendimento médio de 500 kg de grãos/ha. Entretanto, em condições favoráveis, pode produzir até 4.000 kg/ha (Souza, 1998).

O milho, o sorgo e o girassol tem sido utilizados como forrageiras na alimentação de ruminantes, na forma *in natura* ou conservada. A conservação de forragem através da ensilagem, embora mais dispendiosa do que o uso direto de pastagem, tem sido recomendada e viabilizada para utilização na época de seca (Embrater, 1982).

Como opção na alimentação animal, o girassol na forma de silagem chega a produzir de 50 a 70 toneladas de matéria verde/ha (Souza, 1998). A produtividade média de matéria verde de milho para ensilagem é de 25 a 30 t/ha (Aguilar et al., 1993). Entretanto, Carvalho et al. (1996) relataram produção de 31,25 a 47,26 toneladas de matéria verde/ha. O sorgo produz, em média, 50 t/ha/ano (Nascimento Jr., 1975). Shuster (1955), citado por Tosi et al., (1975), relatou que, o girassol produz mais massa verde, matéria seca e

<sup>1</sup>Professor do Departamento de Zootecnia / CCA. Universidade Estadual de Londrina. Campus Universitário. Rodovia Celso Garcia Cid, S/N. Londrina, PR. E-mail: mizubuti54@hotmail.com ou mizubuti@uel.br

<sup>2</sup>Médica Veterinária. Estudante de Mestrado em Ciência Animal na UEL.

<sup>3</sup>Médico Veterinário.

proteína por hectare do que o milho. Entretanto, Machado et al. (1982) relataram que, entre as plantas que podem ser ensiladas, o milho é o que fornece mais nutrientes por unidade de área e melhor silagem do ponto de vista de fermentação e qualidade.

Os efeitos da utilização de diferentes silagens sobre o desempenho dos animais dependem da qualidade da silagem e da disponibilidade de nutrientes. Segundo Roston & Andrade (1992), os valores de digestibilidade da energia e da proteína de uma forragem são os principais parâmetros para avaliação do seu valor nutritivo. Entretanto, Milford (1960) relatou que o conteúdo e a digestibilidade da proteína bruta, bem como o consumo e a digestibilidade da matéria seca, são os critérios mais importantes para exprimir o valor nutritivo de gramíneas tropicais.

Considerando a disponibilidade das forrageiras de milho, sorgo e girassol, no Brasil, este trabalho foi conduzido com os objetivos de determinar o consumo e a digestibilidade aparente dos nutrientes das silagens de milho, sorgo e girassol, em ovinos, sob regime de consumo voluntário, e avaliar o balanço de nitrogênio nos animais.

### Material e Métodos

O ensaio de digestibilidade, adotando-se o método de coleta total de fezes, foi conduzido nas instalações de metabolismo animal do Departamento de Zootecnia da Universidade Estadual de Londrina. Foram utilizados nove ovinos machos, castrados, com peso médio de 35,0 kg, alojados em gaiolas metabólicas apropriadas, dotadas de cochos individuais para alimentos e mistura mineral, bebedouro e coletor de urina.

O delineamento experimental utilizado foi o quadrado latino 3x3, sendo três tratamentos (T) e três períodos de coleta. Os tratamentos foram constituídos de silagens de milho (T1), de sorgo (T2) e de girassol (T3). Todas as silagens utilizadas no experimento foram confeccionadas em silo tipo trincheira, na Fazenda Escola da Universidade Estadual de Londrina. Para a ensilagem, o milho (cultivar P 3041) e o sorgo (cultivar AG 2002) foram cortados nos estádios de grãos farináceo e pastoso, respectivamente. O girassol (variedade Rombossol 91) foi cortado no início da maturação fisiológica dos grãos (grãos leitosos).

O ensaio compreendeu uma fase de adaptação inicial de 21 dias, seguida de um período de coleta de

sete dias. A partir daí, cada período de coleta de sete dias foi precedido de um período de adaptação de sete dias por silagem, em regime de consumo voluntário. Os animais foram pesados no início e final de cada período, considerando o peso médio para o cálculo do tamanho metabólico ( $\text{kgPV}^{0,75}$ ). As silagens foram fornecidas em duas refeições diárias, às 7h30 e às 17 h, cada qual contendo a metade da quantidade de alimento fornecido no dia. Água e sal mineral foram fornecidos à vontade em cochos apropriados.

A coleta de fezes foi efetuada duas vezes ao dia, às 7h30 e às 17 h, por intermédio das bolsas coletoras, que permaneceram nos animais durante os períodos de adaptação e de coleta. As fezes de cada animal foram pesadas diariamente e 20 % do total excretado foi embalado em saco plástico e armazenado sob refrigeração para análise. Para a coleta de urina, foram colocados diariamente nos recipientes coletores, 20 mL de HCl 1:1 para evitar a fermentação e perdas de amônia por volatilização. Uma alíquota de urina correspondente a 10% do volume diário recolhido por animal foi armazenada a  $-15^{\circ}\text{C}$  para análise. Amostras de alimento fornecido e rejeitado também foram recolhidas diariamente, às 7h30 h, e adequadamente armazenadas para análise.

Para as análises laboratoriais, as amostras diárias foram reunidas em amostras compostas/animal/tratamento e as determinações químicas foram realizadas conforme metodologias descritas pela AOAC (1990 a, b). Os coeficientes de digestibilidade das diferentes silagens foram obtidos utilizando-se o sistema de equação citado por Silva & Leão, (1979). As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o procedimento GLM contido no programa SAS (SAS, 1996).

### Resultados e Discussão

#### *Composição química das silagens*

Os valores de alguns componentes das silagens de milho, sorgo e girassol estão apresentados na Tabela 1.

A composição química da silagem de milho encontrada neste trabalho está dentro dos limites de variação encontrados na literatura, os quais foram de 23,22 a 39,60% de MS; 4,64 a 9,50% de PB; 1,50 a 4,85% de EE; 49,10 a 68,00% de FDN e de 23,50 a 43,00% de FDA (McGuffey & Schingoethe, 1980; Valdez et al., 1988 a, b; Mora et al., 1996; Almeida et al., 1995; Lavezzo et al., 1997; Pimentel et al., 1998; Roston & Andrade, 1992).

O teor de MS da silagem de sorgo encontrado neste

Tabela 1 - Teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) das silagens de milho, sorgo e girassol

Table 1 - Dry matter (DM), crude protein (CP), ether extract (EE), neutral detergent fiber (NDF) and acid detergent fiber (ADF) contents (%) of corn, sorghum and sunflower silages

Silagens Silages	Composição (%) Composition (%)				
	MS DM	PB CP	EE EE	FDN NDF	FDA ADN
Milho Corn	29,56	7,15	2,23	57,18	48,25
Sorgo Sorghum	24,94	5,14	1,84	58,42	46,36
Girassol Sunflower	18,83	7,27	8,01	48,55	46,25

trabalho (24,94%) foi inferior àqueles relatados por outros pesquisadores, cujos valores variaram de 26,40 a 36,62% (Pereira et al., 1993; Almeida et al., 1995; Pimentel et al., 1998; Roston & Andrade, 1992), e o teor de FDA (46,36%) foi superior àqueles encontrados por Almeida et al. (1995) e Pimentel et al. (1998). Por outro lado, os teores de PB, EE e FDN estão dentro dos limites de variação de 4,50 a 9,10%; 1,50 a 2,07%; e 52,33 a 68,40%, respectivamente, encontrados na literatura consultada (Almeida et al., 1995; Pereira et al., 1993; Pimentel et al., 1998; Roston & Andrade, 1992).

Dos componentes analisados na silagem de girassol, apenas os teores de FDN (48,55%) estão de acordo com a literatura, cujos valores encontrados variaram de 41,40 a 65,90%. Os teores de MS (18,83), PB (7,27) e EE (8,01) estão abaixo daqueles relatados por diversos pesquisadores, cujos valores variaram de 22,80 a 30,60%; 10,60 a 12,90%; e 9,90 a 12,10%, respectivamente. O baixo teor de MS da silagem de girassol pode ser explicado pelo fato de a silagem ter sido confeccionada com a planta no início da maturação fisiológica dos grãos (grãos leitosos). Os teores de FDA (46,25%) observado neste trabalho foram superiores aos encontrados na literatura (McGuffey & Schingoethe, 1980; Thomas et al., 1982; Valdez et al., 1988 a, b; Almeida et al., 1995).

#### Consumo médio diário

Os CMD de MS, FDA e PB das silagens de milho e de girassol não diferiram entre si ( $P>0,05$ ), mas foram significativamente maiores ( $P<0,05$ ) que as encontradas para a silagem de sorgo (Tabela 2).

Tabela 2 - Consumo médio diário (CMD) de matéria seca (MS), fibra em detergente ácido (FDA), fibra em detergente neutro (FDN), extrato etéreo (EE) e proteína bruta (PB) das diferentes silagens em g/kg PV<sup>0,75</sup>/dia

Table 2 - Daily average intake (DAI) of dry matter (DM), acid detergent fiber (ADF), neutral detergent fiber (NDF), ether extract (EE) and crude protein (CP) of different silages in g/body weight in kg<sup>0,75</sup>/day

Silagens Silages	Consumo médio Average intake				
	MS DM	FDA ADF	FDN NDF	EE EE	PB CP
Milho Corn	63,24 <sup>A</sup>	36,57 <sup>A</sup>	41,35 <sup>A</sup>	3,69 <sup>B</sup>	8,83 <sup>A</sup>
Sorgo Sorghum	48,06 <sup>B</sup>	27,33 <sup>B</sup>	32,44 <sup>C</sup>	2,43 <sup>C</sup>	5,39 <sup>B</sup>
Girassol Sunflower	62,25 <sup>A</sup>	33,94 <sup>A</sup>	37,46 <sup>B</sup>	9,55 <sup>A</sup>	9,05 <sup>A</sup>
CV (%)	5,68	15,84	5,94	10,15	5,31

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem ( $P<0,05$ ) pelo teste de Tukey.

Means followed by different letters in the column are different ( $P<0,05$ ) by Tukey test.

O CMD de MS da silagem de milho foi semelhante aos valores encontrados por Neiva et al. (1998), que relataram valores de 64,3 g/kg PV<sup>0,75</sup>, porém foram maiores que os relatados por Lavezzo et al. (1997) e Margan et al. (1994), respectivamente, 38,91 e 43,00 g/kgPV<sup>0,75</sup>.

Valdez et al. (1988a) também não encontraram diferença significativa entre o CMD de MS das silagens de milho e girassol. O CMD de silagens de milho, sorgo e girassol em carneiros, foi estudado por Almeida et al., (1995), que não encontraram diferença significativa ( $P>0,05$ ) para o consumo de matéria seca (g/kgPV<sup>0,75</sup>/dia) entre as silagens de milho (61,0) e girassol (61,0). Entretanto, relataram que estes foram significativamente ( $P<0,05$ ) superiores ao consumo de MS da silagem de sorgo (56,7) e, para o consumo de PB (g/kg PV<sup>0,75</sup>/dia), observaram diferenças significativas entre as silagens, sendo o maior consumo para silagem de girassol (7,1) e o menor para silagem de sorgo (4,8).

Pereira et al. (1993) trabalharam com silagens de milho e sorgo de porte médio em carneiros e observaram que não houve diferença entre o CMD (g/kg PV<sup>0,75</sup>) de MS entre as silagens de milho (79,9) e de sorgo (81,7), bem como para o CMD de PB entre estas silagens (6,5 e 7,5, respectivamente). O CMD de FDN para as silagens de milho, girassol e sorgo foram de 41,35; 37,46 e 32,44 g/kg PV<sup>0,75</sup>, os quais foram diferentes entre si (Tabela 1).

O CMD de EE para as silagens de girassol, milho e sorgo foram de 9,55; 3,69 e 2,43 g/kg PV<sup>0,75</sup>, respectivamente, e diferiram entre si (Tabela 1). Observa-se que houve tendência de aumento de consumo desse nutriente de acordo com o aumento do seu conteúdo na silagem. Valdez et al. (1988a) também observaram que houve maior CMD de EE em animais alimentados com silagem de girassol do que com silagem de milho.

#### *Coefficientes de digestibilidade aparente*

Constam da Tabela 3 os coeficientes de digestibilidade aparente (CDA) dos nutrientes e o balanço de nitrogênio nos animais.

Verificou-se que não houve diferenças para os CDA de FDN e PB entre as silagens estudadas (Tabela 3). Estes resultados concordam com os de Pereira et al. (1993), que também não encontraram diferenças significativas para os CDA da PB das silagens de milho e sorgo. Entretanto, Nichols et al. (1998) observaram que os CDA de FDN e PB foram maiores ( $p < 0,05$ ) para silagem de milho do que para a de sorgo.

Da mesma forma, Valdez et al. (1988 a, b) avaliaram as silagens de milho e de girassol e relataram que os CDA da FDN e PB foram significativamente maiores ( $p < 0,05$ ) para a silagem de milho.

O CDA da MS da silagem de girassol (59,28%) não foi significativamente diferente ( $p > 0,05$ ) da silagem de milho (55,87), entretanto ambos foram maiores que a silagem de sorgo (48,50%) (Tabela 3). Os CDA da MS da silagem de milho encontrados na literatura variaram de 52,40 a 77,15% (Mora et al.,

1996; Lavezzo et al., 1997; Guim et al., 1995; Pereira et al., 1993; Valdez et al., 1988 a, b; Roston & Andrade, 1992; Pimentel et al., 1998; Nichols et al., 1998); os CDA da MS da silagem de sorgo, de 49,82 a 55,40% (Pereira et al., 1993; Roston & Andrade, 1992; Pimentel et al., 1998; Nichols et al., 1998); e os CDA da MS da silagem de girassol, de 47,90 a 57,40% (Valdez et al., 1988 a, b).

O CDA da MS obtidos neste trabalho concordam com os obtidos por Pereira et al., (1993), Pimentel et al. (1998) e Nichols et al. (1998), que não encontraram diferenças ( $p > 0,05$ ) entre as silagens de milho e sorgo. Entretanto, Valdez et al. (1988a, b), ao avaliarem as silagens de milho e de girassol, observaram que os CDA da MS foram significativamente maiores ( $p < 0,05$ ) para as silagens de milho.

O CDA de FDA da silagem de milho (64,45%) foi maior do que os das silagens de sorgo (48,61%) e de girassol (52,88%) (Tabela 3). Estes resultados são semelhantes aos relatados por Nichols et al. (1998), que observaram maior ( $p < 0,05$ ) CDA da FDA para a silagem de milho, quando comparado à silagem de sorgo. Por outro lado, Valdez et al. (1988a) observaram que não houve diferença para o CDA da FDA nas silagens de milho e girassol.

O CDA de EE da silagem de girassol (92,07%) foi maior que o da silagem de milho (82,57%), e este maior que o da silagem de sorgo (64,70%) (Tabela 3). Roston & Andrade (1992) relataram CDA de EE de 66,42 e 67,86%, respectivamente, para as silagens de milho e sorgo. O CDA do EE encontrado neste trabalho para a silagem de milho (82,57%) está de

Tabela 3 - Coeficientes de digestibilidade aparente (CDA) da matéria seca (MS), fibra em detergente ácido (FDA), fibra em detergente neutro (FDN), extrato etéreo (EE) e proteína bruta (PB) das diferentes silagens e balanço de nitrogênio nos animais

Table 3 - Apparent digestibility coefficients (ADC) of dry matter (DM), acid detergent fiber (ADF), neutral detergent fiber (NDF), ether extract (EE) and crude protein (CP) of different silages and nitrogen balance in the animals

Silagens Silages	Coeficientes de digestibilidade (%) Coefficients of digestibility (%)					Balanço de nitrogênio (g/dia) Nitrogen balance (g/day)
	MS DM	FDA ADF	FDN NDF	EE EE	PB CP	
Milho Corn	55,87 <sup>AB</sup>	64,45 <sup>A</sup>	50,89 <sup>A</sup>	82,57 <sup>B</sup>	59,92 <sup>A</sup>	5,38 <sup>A</sup>
Sorgo Sorghum	48,50 <sup>B</sup>	48,61 <sup>B</sup>	46,37 <sup>A</sup>	64,70 <sup>C</sup>	53,52 <sup>A</sup>	2,53 <sup>B</sup>
Girassol Sunflower	59,28 <sup>A</sup>	52,88 <sup>B</sup>	51,92 <sup>A</sup>	92,07 <sup>A</sup>	57,03 <sup>A</sup>	5,32 <sup>A</sup>
CV (%)	12,54	13,69	12,29	5,52	14,00	17,71

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem ( $P < 0,05$ ) pelo teste Tukey.

Means followed by different letters in the column are different ( $P < 0,05$ ) by Tukey test.

acordo com os encontrado por MORA et al. (1996), Lavezzo et al. (1997) e Guim et al. (1995), que relataram valores de 87,50; 83,48 e 82,33%, respectivamente. Valdez et al. (1988a) encontraram valores de 66,30 e 77,90% para o CDA de EE em silagens de milho e girassol, respectivamente, os quais não diferiram entre si. Por outro lado, Sotola (1921) encontraram valores variando de 78,60 a 86,30% para o CDA do EE da silagem de girassol.

O balanço de nitrogênio nos animais alimentados com silagem de milho (5,38 g/dia) e girassol (5,32 g/dia) foram similares e estatisticamente maiores que os alimentados com silagem de sorgo (2,53 g/dia) (Tabela 3). Valdez et al. (1988a) também não encontraram diferenças significativas nos balanços de nitrogênio entre animais alimentados com silagem de milho e com silagem de girassol.

### Conclusões

Ovinos alimentados com silagens de milho e de girassol apresentaram consumo médio diário de MS, FDA e PB semelhante e aqueles alimentados com silagem de girassol, maior consumo de EE.

Ovinos alimentados com silagem de sorgo apresentaram consumo médio diário de MS, FDA, FDN, EE e PB menores do que aqueles alimentados com silagens de milho ou de girassol.

Os coeficientes de digestibilidade aparente da MS, FDN e PB das silagens de girassol e de milho foram similares, entretanto, o da FDA foi maior para a silagem de milho e do EE, maior para a silagem de girassol.

A silagem de sorgo apresentou coeficiente de digestibilidade aparente de MS, FDN e PB semelhante ao da silagem de milho, e de FDA semelhante ao da silagem de girassol.

O balanço de nitrogênio nos animais alimentados com silagens de milho e de girassol foi semelhante e maior do que naqueles alimentados com silagem de sorgo.

### Literatura Citada

AGUIAR, C.G.A.; SOUZA, A.G.; VICENTE, D. et al. OC 202 – Variedade de milho. **Informe Técnico OCEPAR**, v.14, n.2, p.1-11, 1993.

ALMEIDA, M.F.; VON TIESENHAUSEN, I.M.E.V.; AQUINO, L.H. et al. Composição química e consumo voluntário das silagens de sorgo, em dois estádios de corte, girassol e milho para ruminantes. **Ciência e Prática**, v.19, n.3, p.315-321, 1995.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official methods of analysis**. Arlington: 1990a. v.1, 684p.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official methods of analysis**. Arlington: 1990b. v.2, p.668-1298.

CARVALHO, M.L.M.; MELO, W.C.M.; PAIVA, L.R. Avaliação de cultivares de milho para produção de silagem na região de Lavras-sul de Minas gerais. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 25., 1996, Londrina. **Anais...** Londrina: 1996. p.51.

EMPRESA BRASILEIRA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL – EMBRATER. Pecuária de Leite, Sudeste. Brasília: 1981. 261p. (Manual Teórico, 30)

FANCELLI, A.L.; LIMA, U.A. **Milho - produção, pré-processamento e transformação agro-industrial**. São Paulo: Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia. Governo do Estado de São Paulo, 1982. 112p. (Série Extensão Agro-Industrial, 5).

GUIM, A.; ANDRADE, P.; MALHEIROS, E.B. Efeito de inoculante microbiano sobre o consumo, degradação *in situ* e digestibilidade aparente de silagens de milho (*Zea mays* L). **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.24, n.6, p.1045-1053, 1995.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Levantamento sistemático da produção agrícola**. Rio de Janeiro: 2000. v.12, 112p.

LAVEZZO, O.E.N.M.; LAVEZZO, W.; SIQUEIRA, E.R. Estádio de desenvolvimento do milho. 2. Efeito sobre o consumo e a digestibilidade da silagem em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.4, p.683-690, 1997.

MACHADO, N.M.; MACHADO, M.L.S.; NAGORNYY, J. Produção de silagem. In: SILVA, M.L.; MACHADO, N.M.; NAGORNYY, J.W. et al. (Eds.) **FORAGEIRAS PARA O 1º PLANALTO DO PARANÁ**. Local: Instituto Agrônômico do Paraná, 1982. p.35-41. (Circular IAPAR, 20)

MARGAN, D.E.; MORAN, J.B.; SPENCE, F.B. Energy and protein value of combinatios of maize silage and red clover hay for ruminants, using adult sheep as a model **Australian Journal Experimental Agriculture**, v.34, p.319-329, 1994.

McGUFFEY, R.K.; SCHINGOETHE, D.J. Feeding value of a high oil variety of sunflowers as silage to lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.63, n.7, p.1109-1113, 1980.

MILFORD, R. Criteria for expressing nutritional value of subtropical grasses. **Australian Journal of Agriculture Research**, v.11, n.2, p.121-137, 1996.

MORA, P.J.G.; VALADARES FILHO, S.C.; LEÃO, M.I et al. Digestibilidade aparente dos nutrientes e energia líquida das silagens de milho (*Zea mays* L.) para vacas lactantes. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.25, n.2, p.357-368, 1996.

NASCIMENTO Jr., D. **Informações sobre algumas plantas forrageiras cultivadas no Brasil**. Viçosa - MG: Universidade Federal de Viçosa, 1975. 73p.

NEIVA, J.N.M.; GARCIA, R.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Consumo e digestibilidade de matéria seca e nutrientes em dietas à base de silagens e rolão de milho amonizados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.3, p.453-460, 1998.

NICHOLS, S.W.; FROETSCEL, M.A.; AMOS, H.E. et al. Effects of fiber from tropical corn and forage sorghum silages on intake, digestion, and performance of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.81, n.9, p.2383-2393, 1998.

- PEREIRA, O.G.; OBEID, J.A.; GOMIDE, J.A. et al. Produtividade de uma variedade de milho (*Zea mays* L.) e de três variedades de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) e o valor nutritivo de suas silagens. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.22, n.1, p.31-38, 1993.
- PIMENTEL, J.J.O.; COELHO DA SILVA, J.F.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Efeito da suplementação protéica no valor nutritivo de silagens de milho e sorgo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.5, p.1042-1049, 1998.
- ROSTON, A.J.; ANDRADE, P. Digestibilidade de forrageiras com ruminantes: coletânea de informações. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.21, n.4, p.647-666, 1992.
- SAS – INSTITUTE STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM. User's guide: Stat, Version 6.11. Cary: 1996.
- SILVA, J.F.C.; LEÃO, M.I. **Fundamentos de nutrição dos ruminantes**. Piracicaba: Livroceres, 1979. 380p.
- SOTOLA, J. Studies on digestibility of sunflower silage fed to sheep. **State College of Washington – Agricultural Experiment Station**. Bulletin, v.161, p.1-12, 1921.
- SOUZA, W.K. Girassol. **Imagem Rural**. v.5, n.54, p.4-8, 1998.
- THOMAS, V.M.; MURRAY, G.A.; THACKER, D.L. et al. Sunflower silage in rations for lactating holstein cows. **Journal of Dairy Science**, v.65, n.2, p.267-270, 1982.
- TOSI, H.; SILVEIRA, A.C.; FARIA, V.P. et al. Avaliação do girassol (*Helianthus annuus*) como planta para a ensilagem. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.4, n.1, p.39-48, 1975.
- VALDEZ, F.R.; HARRISON, J.H.; DEETZ, D.A. et al. In vivo digestibility of corn and sunflower intercropped as a silage crop. **Journal of Dairy Science**, v.71, n.7, p.1860-1867, 1988a.
- VALDEZ, F.R.; HARRISON, J.H.; FRANSEN, S.C. Effect of Feeding corn- Sunflower silage on milk production, milk composition, and rumen fermentation of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.71, n.9, p.2462-2469, 1988b.

Recebido em: 04/04/01

Aceito em: 27/08/01