

# AVALIAÇÃO DO VALOR NUTRITIVO DE SILAGENS DE GIRASSOL, DE MILHO E DE SUAS MISTURAS

Francisco Duarte Fernandes<sup>1</sup>, Rui Fonseca Velo<sup>1</sup>, Renato Fernando Amabile<sup>1</sup>,

Antônio Carlos Gomes<sup>1</sup>, Fernando Borges Fernandes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Cerrados, Caixa Postal 08223, CEP 73301-970 Planaltina, DF.

e-mail: duarte@cpac.embrapa.br

<sup>2</sup>Mestrando em Agronegócio UnB.

## RESUMO

Foi desenvolvido na Fazenda Madeira, Gameleira-GO, e no Laboratório de Química Analítica da Embrapa Cerrados, estudo para avaliar a qualidade de silagem de girassol, silagem de milho e silagem de girassol com diferentes proporções de milho (25, 50 e 75%) em um delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro repetições. A silagem de girassol apresentou menores teores de matéria seca (MS) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) e maiores teores de proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente ácido (FDA), nitrogênio amoniacal (N-NH<sub>3</sub>) e valor de pH comparada à silagem de milho. Os valores de MS, PB, EE, FDA, DIVMS, N-NH<sub>3</sub> e pH foram de 25,76%, 10,32%, 12,95%, 42,52%, 51,06%, 8,47% e 3,99 para a silagem de girassol e 35,73%, 7,86%, 3,45%, 25,66%, 66,84%, 6,39% e 3,83 para a silagem de milho. A adição de milho ao girassol proporcionou melhoria na composição química da silagem resultante, elevando a DIVMS, assim como, diminuindo a FDA. Houve diminuição na concentração de minerais da silagem com a elevação na proporção de milho. A silagem de girassol apresentou qualidade inferior à silagem de milho.

**PALAVRAS-CHAVES:** composição química, digestibilidade *in vitro*, qualidade fermentativa

## EVALUATION OF THE NUTRITIVE VALUE OF CORN AND SUNFLOWER SILAGES AND ITS MIXTURE

**ABSTRACT:** This study was carried out in Madeira farm, Gameleira-GO, and Laboratory of Chemical Analytical of the Embrapa Cerrados with an objective to evaluate the quality of the sunflower silage, corn silage, and sunflower silage with increasing proportion of corn in a completely randomized design with four replications. The sunflower silage presented lowest of dry matter (DM) and dry matter *in vitro* digestibility (DMIVD) and highest crude protein (CP), ether extract (EE), acid detergent fiber (ADF), ammoniacal nitrogen (N-NH<sub>3</sub>) contents and pH values compared to the corn silage. The values of DM, CP, EE, ADF, DMIVD, N-NH<sub>3</sub> and pH were of 25,76%, 10,32%, 12,95%, 42,52%, 51,06%, 8,47% and 3,99 for the sunflower silage and 35,73%, 7,86%, 3,45%, 25,66%, 66,84%, 6,39% and 3,83 for the corn silage. The addition of corn to the sunflower provided an improvement in the chemical composition of the silage result raising the DMIVD, as well as, diminishing the ADF. There was a decrease in a minerals concentration in the silage with the elevation of the proportion of corn. Sunflower silage showed smaller quality than corn silage.

## INTRODUÇÃO

O milho tem sido a cultura de maior utilização no processo de ensilagem. Entretanto, sua produção e qualidade são incertas de ano para ano devido serem muito influenciadas pela disponibilidade de água no solo (NUSSIO, 1991). O girassol tem se mostrado como boa opção em substituição ao milho, por apresentar grande capacidade de adaptação, alta capacidade de crescimento inicial, elevada resistência a condições de déficit hídrico e alto potencial de produção de massa verde. No entanto, o baixo conteúdo de matéria seca é apontado por McDONALD *et al.* (1991) como uma desvantagem da planta do girassol, o que segundo VILELA (1998) coloca em risco o processo de conservação devido à possibilidade de surgirem fermentações secundárias. A pesquisa mostra que existe uma diferença acentuada entre a qualidade da silagem de girassol produzida no Brasil. TOMICH (1999) analisou silagem de 13 variedades de girassol. Os resultados mostraram que as diferenças foram consideráveis tanto para os parâmetros de fermentação quanto para a composição bromatológica. O conteúdo de extrato etéreo na dieta para ruminantes é, em média, 3,5%, porém, a depressão na digestão da fibra está associada a altos níveis de gordura, segundo PALMQUIST e JENKINS, (1980). Neste aspecto, é possível, quando se faz uso da silagem de girassol, diminuir o conteúdo de extrato etéreo da dieta através da mistura com milho ou outra fonte de volumoso. Neste sentido, o objetivo do estudo foi avaliar a qualidade das silagens de girassol, milho e mistura do girassol com milho.

## MATERIAL E MÉTODOS

O milho (AG 1051) e o girassol (Rumbosol 91) foram cultivados na Fazenda Madeira, no município de Gameleira-GO. O plantio do milho foi realizado em 23 de janeiro e do girassol em 02 de fevereiro de 2001. A adubação de plantio consistiu de 450 kg/ha da formulação 08-20-20, sob a forma de sulfato de amônio, superfosfato simples e cloreto de potássio e 3 kg/ha de sulfato de zinco. O milho foi colhido com 116 dias e o girassol com 106 dias de idade. As culturas foram colhidas com uma ensiladora Pecus 9004 regulada para corte de partículas de 7 mm. Em seguida, o material foi ensilado em silos experimentais de PVC, constituindo os tratamentos: SG - silagem de girassol (SG); 75G:25M - silagem com 75% de girassol mais 25% de milho; 50G:50M - silagem com 50% de girassol mais 50% de milho; 25G:75M - silagem com 25% de girassol mais 75% de milho; e SM - silagem de milho. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições. O período de fermentação do material foi de trinta dias. No suco das silagens foram determinados o teor de nitrogênio amoniacal (N-NH<sub>3</sub>) e pH. As amostras do material fresco e das silagens foram secas em estufa ventilada a 65 °C por 72 horas, moída em moinho tipo Willey com peneira de 1 mm e armazenadas para posterior análise de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente ácido (FDA) e minerais, de acordo com os métodos propostos por SILVA (1990) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS), conforme a metodologia descrita por TILLEY e TERRY (1963).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra os resultados referentes à composição química, os teores de nitrogênio amoniacal (N-NH<sub>3</sub>) e valores de pH das silagens. Pode-se observar que a silagem de girassol apresentou menores teores de matéria seca (MS) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) e maiores teores de proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente ácido (FDA) do que a silagem de milho. Os resultados da silagem de milho estão de acordo com dados da literatura, e são indicativos de uma silagem de qualidade excelente. Os teores de MS e PB da silagem de girassol com valores de 25,76% e 10,30% foram semelhantes aos encontrados por RAMOS *et al.* (2001), com 26,82% e 9,52%, para a cultivar Rumbosol 91 colhida com 113 dias pós-emergência e por TOMICH (1999), com 25,76% e 9,38% para a V 2000 colhida com 116 dias de idade, entretanto, foram mais elevados que os valores citados por TOMICH (1999), com 23,53% e 7,23% para a Rumbosol 91, e mais baixos que os relatados por ALMEIDA *et al.* (1995), com conteúdos de 30,10% e 11,70% para plantas de girassol colhidas na maturação fisiológica. Os teores de EE e de FDA da silagem de girassol de 12,95% e 42,52% estão próximos aos verificados por TOMICH (1999), com valores 13,71% e 40,06% para a M 738. Porém, o mesmo autor relatou valores inferiores de EE e FDA e dados superiores de EE, em relação às médias encontradas neste estudo. Teores de 21,98%, 11,61%, 10,07%, 42,72%, respectivamente, para MS, PB, EE, FDA foram mencionados por BUENO *et al.* (2001) em silagem proveniente de Rumbosol 91 colhida quando seus receptáculos apresentavam-se voltados para baixo, com a parte dorsal na coloração amarelo-escuro. Os padrões de fermentação da silagem de girassol mostraram-se adequados, com teores de N-NH<sub>3</sub> e valores de pH mais elevados do que a silagem de milho, contudo, permitem classificá-la como de boa qualidade, segundo os critérios para N-NH<sub>3</sub> e de pH (HENDERSON, 1993; PAIVA, 1976), e de média qualidade, segundo o critério para DIVMS (PAIVA, 1976), o que concorda com TOMICH (1999). Os valores para as concentrações minerais das silagens podem ser visualizados na Tabela 2. Os resultados de análise de minerais mostraram que a silagem de milho apresentou menor concentração de minerais que a silagem de girassol. As silagens mistas apresentam maiores quantidades de minerais que a de milho.

Tabela 1. Teores médios de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente ácido (FDA), digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS), nitrogênio amoniacal (N-NH<sub>3</sub>) e valores de pH de cada tratamento.

Parâmetros	Tratamento/Silagens					
	G	75G:25M	50G:50M	25G:75M	M	CV(%)
MS, %	25,76 e	28,04 d	30,84 c	32,78 b	35,73 a	1,75
PB <sup>1</sup>	10,32 a	9,51 b	8,99 c	8,89 d	7,86 e	2,55
EE <sup>1</sup>	12,95 a	10,81 b	7,88 c	5,75 d	3,45 d	5,41
FDA <sup>1</sup>	42,52 a	38,49 b	33,82 c	28,19 d	25,66 e	2,92
DIVMS <sup>1</sup>	51,06 e	54,01 d	57,94 c	60,69 b	66,84 a	1,91
N-NH <sub>3</sub> , %NT	8,47 a	7,26 b	6,93 c	6,52 d	6,39 a	1,95
pH	3,99 a	3,91 b	3,88 c	3,84 d	3,83 d	0,28

Médias seguidas de letras distintas na mesma linha, diferem entre si a 5% (P < 0,05) pelo teste de Tukey.

G-girassol; M-milho, 1% na MS . NT-nitrogênio total.

Tabela 2. Concentrações médias de fósforo (P), magnésio (Mg), cálcio (Ca), potássio (K), zinco (Zn), sódio (Na), manganês (Mn) e ferro (Fe) de cada tratamento.

Minerais	Tratamentos					
	G	75G:25M	50G:50M	25G:75M	M	CV(%)
P, g/kg MS	1,80 a	1,70 ab	1,63 bc	1,54 cd	1,47 d	2,98
Mg, g/kg MS	4,46 a	3,61 b	2,83 c	2,16 d	1,71 e	4,78
Ca, g/kg MS	9,35 a	8,07 b	5,66 c	3,25 d	1,82 e	6,06
K, g/kg MS	19,52 a	18,53 a	13,14 b	10,89 c	7,88 d	4,79
Zn, mg/kg MS	19,70 a	18,27 a	13,52 b	10,46 c	7,62 d	6,20
Na, mg/kg MS	25,85 a	22,17 b	19,72 c	17,02 d	14,30 e	5,14
Mn, mg/kg MS	86,32 a	76,10 b	54,00 c	38,60 d	22,77 e	3,62
Fe, mg/kg MS	416,70 a	357,35 b	294,37 c	239,05 d	186,82 e	3,43

Médias seguidas de letras distintas na mesma linha, diferem entre si a 5% (P < 0,05) pelo teste de Tukey.

G-girassol; M-milho

## CONCLUSÕES

Levando-se em consideração os critérios de classificação adotados, a silagem de girassol apresenta qualidade inferior à de milho.

A inclusão de milho ao girassol aumentou os teores de MS e DIVMS e diminuiu os teores de PB, EE, FDA, N-NH<sub>3</sub>, mineral e valor de pH da silagem resultante.

No geral, a adição do milho ao girassol melhorou a qualidade da silagem.

## BIBLIOGRAFIA

01. ALMEIDA, M.F.; VON TIESENHAUSEN, I.F.M.E.V.; AQUINO, L.H.; CARVALHO, V.D.; ROCHA, G.P.; SILVA, M.G.C.M. Composição química e consumo voluntário das silagens de sorgo, em dois estágios de corte, girassol e milho para ruminantes. Ciência e Prática. v.19, n.3, p. 315-321, 1995.
02. BUENO, M.S.; JUNIOR, E.F.; LEINZ, F.F.; BIANCHINI, D.; RODRIGUES, C.F.C.; POSSENTI, R.A. Silagens de girassol ou milho com diferentes proporções de ração concentrada na dieta de ovinos. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2001. Piracicaba-SP, Anais... Piracicaba: SBZ, 2001. p. 1296-1297.
03. HENDERSON, N. Silage additives. Animal Feed and Technology. V.45, n.1, p.35-56, 1993.
04. McDONALD, P.; HENDERSON, A.R. HERON, S. The biochemistry of silage. 2ed. Marlow: Chalcombe Publications, 1991. 340p.
05. NUSSIO, L.G. Cultura milho para produção de silagem de alto valor alimentício. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 4, 1991. Piracicaba. Anais... Piracicaba: FEALQ, 1991. p. 59-168.
06. PAIVA, J.A.J. Qualidade da silagem da região metalúrgica de Minas Gerais. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 1976. 85P. Dissertação (Mestrado em Zootecnia).
07. PALMQUIST, D.L.; JENKINS, T.C. Fat in lactation rations: review. Journal of Dairy Science. v. 63, n.1, p. 1-14, 1980.
08. RAMOS, B.M.O.; SILVA, L.D.F.; RIBEIRO, A.E.L.; MIZUBUTI, I.Y.; ROCHA, M.A. Digestibilidade da matéria seca, matéria orgânica e proteína bruta da silagem de girassol em dois estágios vegetativos com e sem adição de casca de soja. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2001. Piracicaba-SP, Anais... Piracicaba: SBZ, 2001. p. 1067-1068.
09. SILVA, D.J. Análise de alimentos (Métodos químicos e biológicos). 2ed. Viçosa: UFV, 165 p. 1990.
10. TILLEY, J.M.A.; TERRY, R.A. A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. Journal of British Grassland Society. v. 18, n.2, p. 104-111, 1963.
11. TOMICH, T.R. Avaliação do potencial forrageiro e das silagens de treze cultivares de girassol (*Helianthus annuus* L.). Belo Horizonte: Escola de Veterinária, 1999. 131p. (Dissertação Mestrado em Zootecnia).
12. VILELA, D. Aditivos para silagens de plantas de clima tropical. In: SIMPÓSIO SOBRE ADITIVOS NA PRODUÇÃO DE RUMINANTES E NÃO RUMINANTES, 1, 2001. Botucatu-SP, Anais... Botucatu: SBZ, 2001. p. 73-108.