45ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia
Lavras, MG - UFLA - 22 a 25 de julho de 2008

# Degradabilidade *in situ* da fibra em detergente neutro das silagens de quatro genótipos de girassol *(Helianthus annuus*)

Gabriel de Oliveira Ribeiro Junior[1], Diogo Gonzaga Jayme[2], Lucio Carlos Goncalves[3], José Avelino dos Santos Rodrigues[4], André Cayô Cavalcanti[1], Pedro Dias Sales Ferreira[5]

[1]Mestrando em Zootecnia pela EV/UFMG
[2]Professor do Departamento de Zootecnia CEFET/Uberaba
[3]Professor do Departamento de Zootecnia – EV/UFMG. Bolsista do CNPq.
[4]Pesquizador da EMBRAPA Milho e Sorgo
[5]Graduando em veterinária pela EV/UFMG

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi avaliar a degradabilidade *in situ* da fibra em detergente neutro (FDN) das silagens de quatro genótipos de girassol (*Helianthus annuus*). Os genótipos utilizados foram Rumbosol 91, Victoria 627, Victoria 807 e Mycogen 93338. Foi utilizado delineamento experimental de blocos ao acaso em esquema de parcelas sub-divididas, sendo os animais os blocos, as silagens as parcelas e os tempos de incubação as sub-parcelas. O genótipo rumbosol 91 apresentou os maiores valores de desaparecimento médio da fibra em detergente neutro (DFDN) para todos os tempos estudados, variando de 15,65% a 43,38% para os tempos de 6 e 96 horas, respectivamente. O genótipo Rumbosol 91 também apresentou os maiores valores de degradabilidade efetiva da fibra em detergente neutro (DEFDN) para as taxas de passagem de 2, 5 e 8% com valores de 33,65%, 25,96% e 22,66%, respectivamente. A silagem do genótipo Rumbosol 91 foi superior às demais quanto a degradabilidade da fibra em detergente neutro.
**Palavras–chave:** degradabilidade, frações fibrosas, girassol, silagem

## *In situ* degradability of the neuter detergent fiber of the silages of four sunflower genotypes (*HELIANTHUS ANNUUS)*

**Abstract:** The aim of this work was to evaluate the in situ degradability of the neuter detergent fiber (NDF) of four sunflower silage genotypes (*Helianthus annuus*). The genotypes used were Rumbosol 91, Victoria 627, Victoria 807 and Mycogen 93338. The experimental design was randomized blocks in split-splot parcels scheme, where animals represented blocks, silages parcels and incubation times split-splot, respectively. The genotype Rumbosol 91 presented the highest values of average disappearance of the neuter detergent fiber in all times studied, ranging from 15,65 to 43,38% in the times 6 and 96 hours respectively. The same genotype presented the highest values of effective degradability (ED) of the NDF for the rates of 2, 5 and 8% with values of 33,65%, 25.96% and 22.66%, respectively. The Silage of Rumbosol 91 was superior to others in relation to fiber degradability in neutral detergent.
**Keywords:** degradability, fibrous fractions, silage, sunflower

## Introdução

O girassol, por apresentar menor ciclo de produção, elevado valor energético e protéico, ser resistente ao frio e ter maior capacidade de extrair a água disponível no solo, tem se tornado uma alternativa para a produção de silagem como cultura de safrinha, ou em locais onde a deficiência hídrica torna inviáveis culturas tradicionais como o milho e o sorgo. Dentre os métodos para a determinação da digestibilidade de forrageiras, destaca-se a técnica da degradabilidade *in situ,* devido a sua facilidade e rapidez de execução e principalmente devido à sua alta correlação com resultados obtidos em experimentos *in vivo*. O objetivo deste experimento foi avaliar a degradabilidade *in situ* da fibra em detergente neutro das silagens de quatro genótipos de girassol (*Helianthus annuus*).

## Material e Métodos

Quatro cultivares de girassol (Mycogen 93338, Victoria 627, Victoria 807 e Rumbosol 91) foram plantados nas dependências da EMBRAPA Milho e Sorgo, em de Sete Lagoas/MG. A adubação foi realizada de acordo com a exigência da cultura. O corte foi realizado quando 100% dos grãos apresentavam-se maduros, sendo que o material foi imediatamente picado em uma picadeira estacionária e ensilado em tambores. As amostras das silagens foram pré-secas em estufa a 55ºC por 72 horas, posteriormente moídas a cinco milímetros e armazenadas em frascos com tampa.

O experimento com animais foi conduzido na Fazenda Experimental Prof. Hélio Barbosa da EV-UFMG, localizada no município de Igarapé-MG. Foram utilizadas três vacas Holandesas em lactação (produção média de 27kg de leite/dia) fistuladas no rúmen. Os animais do experimento ficaram em sistema de pastejo rotacionado de capim de elefante (*Pennissetum purpureum* cv. Napier) com acesso livre à água e sal mineral. Os animais receberam concentrado (à base de farelo de amendoim e polpa cítrica) de acordo com suas produções de leite (9kg concentrado/vaca/dia). Para incubação foram utilizados sacos de náilon com poros de 50 μm com dimensões de 15 x 8 cm. Foram previamente limpos e secos a 65ºC por 24 horas, em seguida tiveram seus pesos registrados. Posteriormente, adicionaram-se aproximadamente cinco gramas do material. Cada uma das três vacas representou uma repetição e conteve os quatro tratamentos e os tempos de incubação 6, 12, 24, 48, 72 e 96 horas. As bolsas, devidamente lacradas e numeradas, foram incubadas em tréplicas, ou seja, cada um dos quatro tratamentos teve três bolsas em cada vaca para um determinado tempo de incubação. Imediatamente após a retirada do rúmen, as bolsas foram imersas em baldes com água fria e lavadas manualmente com água corrente a temperatura ambiente até que a água se mostrasse completamente límpida. Após a lavagem, as bolsas foram colocadas em bandejas para secagem em estufa de ventilação forçada a 60-65ºC por 48 horas. Após esse procedimento o material das três bolsas, de um mesmo animal, tratamento e período de incubação, foram transformados em um *pool* homogêneo, moído em peneira de 1 mm e armazenados em recipientes de plástico vedados, assim como o material original (sem incubar), para as análises FDN segundo Van Soest et al. (1991) em aparelho ANKOM$^{200}$ Fiber Analyser. A degradabilidade da FDN foi obtida por diferença entre a FDN incubada e a residual, em relação à incubada, nos tempos específicos. As frações solúveis foram determinadas por meio dos mesmos procedimentos, porem sem incubação ruminal. Foi utilizado delineamento experimental de blocos ao acaso em esquema de parcelas sub-divididas. As médias foram comparadas pelo teste Student Newman Keuls (SNK) ao nível de 5% de probabilidade. Os parâmetros de degradabilidade ruminal foram obtidos através do software SAEG, versão 8.0, utilizando-se os procedimentos de análise de regressão não linear do método iterativo do algoritmo de MARQUARDT. As curvas de degradação foram calculadas conforme o modelo proposto por Sampaio (1988). A degradabilidade efetiva para as taxas de passagem 2, 5 e 8 %/h foi calculada segundo modelo proposto por Orskov & McDonald (1979).

**Resultados e Discussão**

Os desaparecimentos médios da fibra em detergente neutro (DFDN) das silagens de quatro genótipos de girassol são apresentados na tabela 1.

Tabela 1. Desaparecimento médio (%) da fibra em detergente neutro (DFDN) das silagens de quatro genótipos de girassol em função dos tempos de incubação

| | Genótipos | | | |
|---|---|---|---|---|
| Horários | Rumbosol 91 | Victoria 807 | Victoria 627 | Mycogen 93338 |
| 06 | $15,65^{Ad}$ | $10,90^{Bd}$ | $0,18^{Ce}$ | $10,62^{Bd}$ |
| 12 | $28,05^{Abc}$ | $22,88^{Bc}$ | $8,63^{Dd}$ | $18,94^{Cc}$ |
| 24 | $35,80^{Ab}$ | $27,69^{Bb}$ | $15,55^{Cc}$ | $27,86^{Bb}$ |
| 48 | $40,59^{Aa}$ | $32,23^{Ba}$ | $20,60^{Cb}$ | $32,02^{Ba}$ |
| 72 | $42,90^{Aa}$ | $32,08^{Ba}$ | $24,72^{Ca}$ | $32,83^{Ba}$ |
| 96 | $43,38^{Aa}$ | $34,56^{Ba}$ | $25,60^{Ca}$ | $33,67^{Ba}$ |

Médias seguidas por letras maiúsculas iguais na mesma linha (genótipos) e minúsculas na mesma coluna (horários) não diferem estatisticamente entre si pelo teste SNK (P>0,05). CV= 4,56%

O genótipo rumbosol 91 apresentou os maiores valores de DFDN para todos os tempos estudados, variando de 15,65% a 43,38% para os tempos de 6 e 96 horas, respectivamente. Já os menores valores foram observados para o genótipo Victoria 627 em todos os tempos estudados com variação de 0,18% para o tempo de 6 horas a 25,60% para o tempo de 96 horas. Valores intermediários foram observados para o Victoria 807 e Mycogen 93338. Todos os materiais estudados apresentaram uma tendência de estabilização da degradação a partir de 48 horas de incubação no rúmen, exceto o Victoria 627 que só apresentou esta tendência após 72 horas de incubação. Sendo assim, o período de incubação de 72 horas foi suficiente para que o máximo da degradação da FDN fosse atingido. Em geral a degradabilidade da FDN da silagem de girassol tem sido inferior a da observada para a silagem de milho (Possenti et al. 2005). Todos os materiais incubados convergiram ao modelo exponencial proposto por Orskov e McDonald (1979), modificado por Sampaio (1988):

Rumbosol 91: $p = 49,04 - 32,38\ e^{-0,025t}$ $\quad R^2 = 0,85$
Victoria 807: $p = 38,45 - 25,81\ e^{-0,025t}$ $\quad R^2 = 0,78$
Victoria 627: $p = 35,00 - 34,75\ e^{-0,018t}$ $\quad R^2 = 0,87$

Mycogen 93338: $p = 38,42 – 27,64\ e^{-0,025t}$ $R^2 = 0,79$

Os altos coeficientes de determinação demonstram uma boa adequação dos resultados de desaparecimento da FDN ao modelo utilizado para todos os genótipos estudados.

Os parâmetros de degradação ruminal da FDN das silagens encontram-se na tabela 2.

Tabela 2. Potenciais de degradação (A), taxas de degradação (c), frações solúveis (S), frações degradáveis (B1) e degradabilidades efetivas (DE), nas taxas de passagem 2,0%/h, 5,0%/h e 8,0%/h, da fibra em detergente neutro das silagens de quatro genótipos de girassol

| Parâmetros | Genótipos | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Rumbosol 91 | Victoria 807 | Victoria 627 | Mycogen 93338 |
| A (%) | 49,04 | 38,45 | 35,00 | 38,42 |
| c (%/h) | 2,5 | 2,5 | 1,8 | 2,5 |
| S (%) | 14,42 | 8,63 | 11,54 | 0,00 |
| B1 (%) | 34,62 | 29,83 | 23,46 | 38,42 |
| DE 2,0%/h (%) | 33,65 | 25,20 | 22,52 | 21,35 |
| DE 5,0%/h (%) | 25,96 | 18,57 | 17,65 | 12,81 |
| DE 8,0%/h (%) | 22,66 | 15,73 | 15,77 | 9,15 |
| $R^2$ | 0,85 | 0,71 | 0,79 | 0,74 |

Os potenciais de degradação da FDN variaram de 35,0% para o Victoria 627 a 49,0% para o Rumbosol 91. Em geral as silagens de girassol apresentam menores potenciais de degradação que as silagens de milho, o que já foi confirmado por Possenti et al. (2005) que encontraram valores de 96,39% para silagem de milho e 48,22 % para silagem de girassol. As taxas de degradação observadas no presente experimento foram inferiores as encontradas por Possenti et al. (2005) que observaram valores de 3,62%/hora para o girassol. O genótipo Rumbosol 91 apresentou os maiores valores de DE da FDN para as taxas de passagem de 2, 5 e 8% com valores de 33,65%, 25,96% e 22,66%, respectivamente. Já os menores valores para as taxas de 2, 5 e 8%/hora foram observados para o Mycogen 93338 com valores de 21,35%, 12,81% e 9,15%, respectivamente. Os valores de DE da FDN deste experimento são próximos aos observadas por Possenti et al. (2002) para silagem de girassol com valores de 34,17, 27,57 e 23,72 para as taxas de passagem de 2, 4 e 6%, respectivamente, mas inferiores aos 56,59, 43,43 e 36,86% obtidos por este mesmo autor para silagens de milho.

## Conclusões

A silagem do genótipo Rumbosol 91 foi superior às demais quanto a degradabilidade da fibra em detergente neutro.

## Literatura citada


1. ØRSCOV, E.R., McDONALD, I. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. **Journal or Agricultrual Science,** Cambridge, v. 92, p. 499-503, 1979.
2. POSSENTI, R.A., BIANCHINI, D., FERRARI JUNIOR, E., et al. Degradação *in situ* das silagens de girassol e milho em bivinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA 39, 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002 (CD-ROOM).
3. POSSENTI, R. A; FERRARI JUNIOR, E; BUENO, M. S; BIANCHINI, D.; LEINZ, F. F.; RODRIGUES C. F. Parâmetros bromatológicos e fermentativos das silagens de milho e girassol. Ciência Rural, Santa Maria, v35, n.5, p.1185-1189, 2005.
4. SAMPAIO, I.B.M**. Experimental designs and modelling techniques in the study of roughage degradation in the rumen and qrowth of ruminants.** Reading: University of Reading, 1988, 228 p. Thesis (PhD).
5. VAN SOEST, P.J., ROBERTSON, J.B., LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, n. 10, p.3583-3597,1991.