

NOTABREVE

## DIFERENTES TIPOS DE SACOS PARA ANÁLISE DA DIGESTIBILIDADE *IN VITRO* DE FORRAGEIRAS

DIFFERENT BAG TYPES FOR ANALYSIS OF FORAGES *IN VITRO* DIGESTIBILITY

Cichoski, E.<sup>1</sup>, G.T. Santos<sup>1\*</sup>, D.C. Silva<sup>1</sup>, U. Cecato<sup>1</sup>, W.B.R.Santos<sup>1</sup>, E.N. Martins<sup>1</sup>  
e E. Gasparino<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Zootecnia. Universidade Estadual de Maringá. UEM. Av. Colombo, 5790. Zona 07. CEP 87020-900. Maringá, PR. Brasil. \*gtsantos@uem.br

### PALAVRAS CHAVE ADICIONAIS

ANKOM. Daisy II. DIVMS. Filtros de náilon. Rúmen artificial. Sacos de náilon.

### ADDITIONAL KEYWORDS

ANKOM. Artificial rumen. Daisy II. IVDMD. Nylon filters. Nylon bags.

### RESUMO

O trabalho teve como objetivo avaliar a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) e da fibra em detergente neutro (DIVFDN) de diferentes forrageiras no fermentador ruminal da ANKOM<sup>®</sup> (Daisy II), empregando-se diferentes materiais para a confecção dos filtros usados na digestibilidade: náilon (N) e tecido não tecido (TNT) comparado à testemunha (ANKOM<sup>®</sup>-F57) (T). As médias de DIVMS e DIVFDN dos tratamentos N e TNT, superestimam os valores obtidos com o material padrão T. Desta forma, comparando a eficiência dos materiais TNT e N, utilizados como alternativos, observa-se que é possível utilizar os mesmos na substituição do saco T, desde que sejam corrigidos através de equações estabelecidas neste experimento.

### SUMMARY

The objective was to evaluate the *in vitro* digestibilities of dry matter (DIVMS) and detergent fiber (DIVFDN) of different forage using the ANKOM<sup>®</sup> (Daisy II) ruminal fermenter, with different filters: nylon (N) and TNT (cloth non cloth) compared with the control ANKOM<sup>®</sup> (T). The DIVMS and DIVFDN averages for treatments N and TNT, overestimate the values obtained with material standard T. In such a way, comparing the efficiency of materials TNT and N, used as alternative, it was observed that they can be used in substitution of bag T, after correction through equations established in this experiment.

### INTRODUÇÃO

A digestibilidade da forragem é uma importante estimativa na determinação de seu valor nutritivo. Pela sua importância e pela dificuldade de se ter estimativas de valores nutritivos *in vivo*, vários pesquisadores desenvolveram equações para predição de digestibilidade de forragem baseadas em determinações químicas, em fermentação *in vitro* e no uso de indicadores (Oliveira *et al.*, 1991 e Santos *et al.*, 2000).

Além dos métodos usuais, tem sido utilizado a digestibilidade *in vitro* dos alimentos para reproduzir em laboratório os processos de digestibilidade dos bovinos (Holden, 1999 e Santos *et al.*, 2000), como a técnica descrita por Tilley e Terry (1963) com algumas modificações (Holden, 1999).

O método conhecido como Fermentador Ruminal Daisy II-ANKOM<sup>®</sup> foi introduzido recentemente no Brasil (Santos *et al.*, 2000).

O trabalho teve como objetivo determinar a digestibilidade *in vitro* da matéria seca e da fibra em detergente neutro de diferentes forrageiras obtidas através do fermentador da ANKOM<sup>®</sup>, Daisy II, utilizando diferentes materiais para a confecção do saco de fermentação: náilon e tecido não tecido (TNT) comparados aos sacos da ANKOM<sup>®</sup>.

Recibido: 1-2-07. Aceptado: 8-2-07.

Arch. Zootec. 58 (224): 749-752. 2009.

**Tabela I.** Matéria seca (MS) e fibra em detergente neutro (FDN) das forrageiras utilizadas nas determinações de digestibilidade. Médias±desvio padrão de 4 cortes. (Dry matter (MS) and neutral detergent fiber (FDN) composition of forages used in the determination of digestibility. Means±standard desvie from 4 cuts).

	Tanzânia	Coast cross	Arachis	Stylosantes
MS %	90,27 ± 3,12	91,06 ± 1,65	89,26 ± 2,9	92,63 ± 1,74
FDN %	60,19 ± 3,40	69,41 ± 2,41	39,12 ± 3,96	48,80 ± 3,30

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas quatro espécies de forrageiras sendo duas gramíneas: Tanzânia (*Panicum maximum*, cv. Tanzânia), Coast-cross (*Cynodon dactylon*) e duas leguminosas: Arachis (*Arachis pintoi*), Stylosantes (*Stylosanthes guianensis*, cv. Mineirão), realizando-se quatro cortes no período de dezembro de 2005 a maio de 2006. As plantas foram rebaixadas antes de cada corte a aproximadamente 5 cm do solo para uniformizar o crescimento, sendo o primeiro corte realizado com 35 dias de crescimento e os demais aos 28 dias de crescimento. Para os cortes das forrageiras foram adotadas metodologias dirigidas para cada espécie, sendo a Tanzânia cortada a 40 cm do solo, Stylosantes a 20 cm do solo, Arachis e Coastcross a 15 cm do solo.

Após as coletas as amostras foram secas em estufa de circulação forçada a 55°C por 72 horas e moídas em moinho de facas com peneira de crivo 1 mm. Foram realizadas

as análises de composição química: MS, segundo descrito em Silva e Queiroz (2002), fibra em detergente neutro (FDN) segundo Van Soest (1991) (tabela I), e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) e digestibilidade *in vitro* de fibra em detergente neutro (DIVFDN), utilizando-se a técnicas de Tilley e Terry (1963) modificada para o uso do fermentador de rúmen artificial (DAISYII<sup>200</sup>) (ANKOM® Technology Corp. Fairport, New York, EUA), conforme descrito por Holden (1999). Para a determinação da DIVFDN excluiu-se a segunda etapa da digestão enzimática, sendo os filtros lavados, logo após a primeira etapa da fermentação ruminal, e submetidos à análise da determinação de FDN segundo descrito por Van Soest (1991).

Para a coleta do líquido ruminal foi utilizada uma vaca da raça Holandesa Preta e Branca, múltipara, seca, com peso médio de 550 kg e munida de fistula ruminal, mantida confinada no sistema *Tie-Stall* com piso de borracha, das 6:30 às 9:00 horas e das 14:00

**Tabela II.** Equação de regressão, para as digestibilidades *in vitro* da matéria seca (DIVMS) e da fibra em detergente neutro (DIVFDN) obtidos com diferentes sacos de fermentação: T (F57-Ankom), N (náilon) e TNT (tecido não tecido). (Regression equation for the *in vitro* digestibilities of the dry matter (DIVMS) and neutral detergent fiber (DIVFDN) obtained with different fermentation bags: N (nylon), and TNT (cloth non cloth) compared with the control T (F57-Ankom)).

Teste	Equações	R <sup>2</sup>	Significância
DIVMS= T x TNT	Y= 0,655491X +18,2968	0,2095	0,0373
DIVMS= T x N	Y= 0,693642X +11,9922	0,2779	0,0179
DIVFDN= T x TNT	Y= 0,0414842X <sup>2</sup> +5,34734X + 235,284	0,7064	0,0301
DIVFDN= T x N	Y= 0,0757937X <sup>2</sup> -11,0313X + 463,376	0,7755	0,0019

## DIGESTIBILIDADE IN VITRO DE FORRAGEIRAS

às 17:00 horas. Durante o restante do dia permaneceu em piquete de grama estrela africana (*Cynodon nlemfuensis*) e suplementada com dois kg de concentrado (milho, farelo de soja, farelo de trigo, vitaminas e sal mineral).

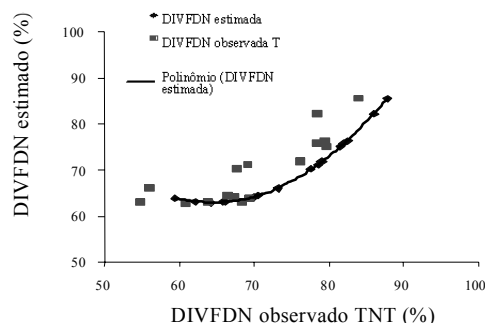
Foram pesados 0,25 g de amostra de cada forrageira colocados em filtros de incubação e acondicionados em jarros contendo líquido de rúmen, obtido via fistula ruminal, e solução tampão. Os sacos avaliados foram: testemunha-F57 da ANKOM® (T), tecido não tecido da Tecnal, Piracicaba, SP (TNT) e sacos de náilon com porosidade de  $50 \pm 15$  microns (N).

A DIVMS foi calculada pela quantidade incubada e o resíduo que ficou após a incubação. A DIVFDN foi calculada pela quantidade que foi incubada e o resíduo que ficou após a análise de FDN do material incubado. A análise estatística foi realizada processando os dados no pacote estatístico SAEG (UFV, 1997) por meio do uso de regressão polinomial.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na **tabela II** encontram-se as equações que melhor explicam o comportamento para a digestibilidade *in vitro* da MS e do FDN para os sacos testados. Os dados submetidos à análise de regressão, testados quanto à significância, apresentaram comportamento diferente para DIVMS e para DIVFDN. Observa-se que para a DIVMS tanto para a regressão T x TNT quanto para T x N, um comportamento linear. Já para a DIVFDN o comportamento foi quadrático. Apesar de ter obtido uma equação para se estimar a DIVMS do saco T utilizando o saco N ou TNT, as mesmas apresentam um  $R^2$  muito baixo, 0,2079 e 0,2095, respectivamente.

Na **figura 1** podemos observar comportamento quadrático para a avaliação da DIVFDN com o saco TNT. Os pontos que demonstram os valores de DIVFDN do T observado encontram-se um pouco distantes da reta, o que justifica o  $R^2$  0,7064.



**Figura 1.** Digestibilidade *in vitro* da fibra em detergente neutro (DIVFDN) estimada para o saco T a partir da observação de TNT. (*In vitro* digestibility of the neutral detergent fiber (DIVFDN) estimated for the bag T from of observation of TNT).

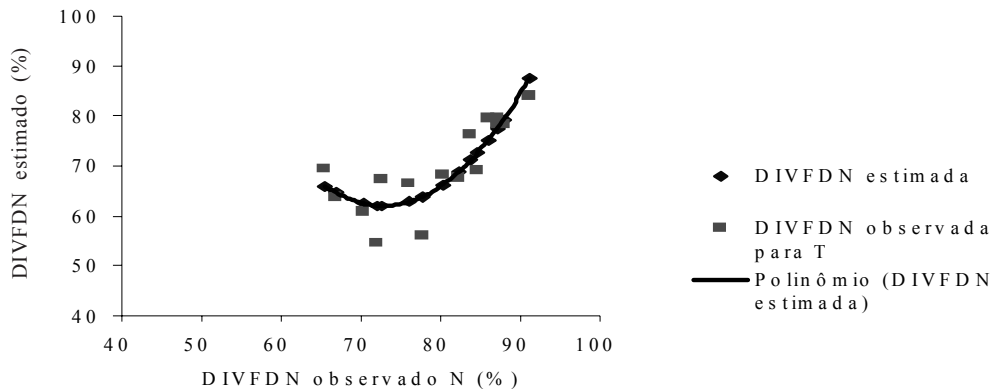
Nota-se na **figura 2** a proximidade dos pontos de DIVFDN com a reta a qual mostrou um  $R^2$  de 0,7755.

Através destas observações podemos notar a superioridade do saco N em relação ao TNT em estimar a DIVFDN para T por meio de uma equação quadrática.

O valor médio da DIVMS da Tanzânia no presente estudo é de 73,5% com 28 dias de crescimento. Machado *et al.* (1998), trabalhando com a mesma gramínea e utilizando a mesma técnica encontrou o valor médio de DIVMS de 64,9% com 42 dias de crescimento. Esse valor de DIVMS mais baixo se deve possivelmente a um maior número de dias para coleta de material. Já Palhano (1990) constatou que a DIVMS do Coastcross com corte aos 30 dias é de 69,01%.

As leguminosas, Arachis e Stylosantes, utilizadas no trabalho apresentaram DIVMS de 72,0% e 59,3%, respectivamente. Lascano (1994) encontrou em seu estudo de DIVMS, com as mesmas forragens, índices situados entre 60 e 70% para o Arachis e 47,48% para o Stylosantes. As diferenças encontradas entre os valores de digestibilidades das forrageiras são provavelmente, devidas às idades de corte das forrageiras e níveis de adubação que as mesmas receberam.

Conclui-se que os materiais testados



**Figura 2.** Digestibilidade *in vitro* da fibra em detergente neutro (DIVFDN) estimada para o saco T a partir da observação do N. (*In vitro* digestibility of the neutral detergent fiber (DIVFDN) stimated for the bag T from of observation of N).

superestimam as digestibilidades do saco padrão T. A equação que expressa melhor a comparação entre tipos de sacos é a quadrática. Desta forma comparando a eficiência dos materiais TNT e N utilizados

como alternativos, com o material utilizado como padrão observamos que podemos utilizar os mesmos na substituição do saco T, desde que equações quadráticas sejam utilizadas para a correção dos resultados.

#### BIBLIOGRAFIA

- Holden, L.A. 1999. Comparison of methods of *in vitro* dry matter digestibility for ten feeds. *J. Dairy Sci.*, 82: 1791-1794.
- Lascano, C.E. 1994. Nutritive value and animal production of forage *Arachis*. In: Kerridge, P.C. and Harpy, B. (eds). *Biology and agronomy of forage Arachis*. CIAT. Cali. Colômbia. p. 109-121.
- Machado, A.D., R.T. Mira, L.A.F. Pereira e J.C. Damasceno. 1998. Avaliação da composição química e digestibilidade *in vitro* da matéria seca de cultivares e acessos de *Panicum maximum* Jacq. sob duas alturas de corte. *R. Bras. Zootecn.*, 27: 1057-1063.
- Oliveira, R.F.M., C.A.A. Fontes, J.F.C. Silva, J.A. Gomide e M.F. Paulino. 1991. Consumo e digestibilidade de dietas com duas proporções de concentrados fornecidos a bovinos de três grupos genéticos. *R. Bras. Zootecn.*, 20: 513-521.
- Palhano, A.L. 1990. Recrutamento de nutrientes e valor nutritivo de *Cynodon dactylon* (L) Pers. Cv. Coastcross. Dissertação (Mestrado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- Santos, G.T., M.A. Assis, G.D. Gonçalves, E.C. Modesto, U. Cecato, C.C. Jobime e J.C. Damasceno. 2000. Determinação da digestibilidade *in vitro* de gramíneas do gênero *Cynodon* com uso de diferentes metodologias. *Acta Sci. Anim. Sci.*, 22: 761-764.
- Silva, D.J. e A.C. Queiroz. 2002. Análise de alimentos: Métodos químicos e biológicos. 3ª ed. UFV. Imprensa Universitária. Viçosa. Brasil.
- Tilley, J.M.A. and R.A. Terry. 1963. A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. *J. British Grass. Soc.*, 18: 104-111.
- Van Soest, P.J., J.B. Robertson and B.A. Lewis. 1991. Symposium: carbohydrate methodology, metabolism and nutritional implications in dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 74: 3583-3591.
- UFV. 1997. SAEG- Sistema de análises estatísticas e genéticas. Versão 7.1. Manual do usuário. Viçosa, MG. Brasil. 150 p.