



**Avaliação do uso de diferentes indicadores para estimar a digestibilidade aparente de dietas com inclusão de torta de nabo forrageiro em bovinos**

**Maria Carolina Gonçalves de Arruda<sup>1</sup>, Renan Guilherme Mota<sup>2</sup>, Tallita Fassula<sup>1\*</sup>, Leandro das Dores Ferreira da Silva<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Estudante de Zootecnia, DZO/ UEL, Londrina – PR. mariacaro281@gmail.com

<sup>2</sup>Estudante de Medicina Veterinária, DMV/ UEL, Londrina – PR

<sup>3</sup>Professor de Zootecnia, DZO/ UEL, Londrina – PR

**Resumo:** O objetivo deste estudo foi avaliar a utilização de indicadores internos, fibra em detergente neutro (FDNI) e ácido (FDAI) indigestíveis, matéria seca indigestível (MSI) e óxido de crômico ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ), como indicador externo, para determinar a digestibilidade de componentes nutritivos de dietas contendo torta de nabo, substituindo a proteína bruta (PB) do farelo de algodão com base na matéria seca. A digestibilidade da matéria seca (MS), PB e fibra em detergente neutro não apresentaram diferença entre os tratamentos, independentemente do indicador interno ou externo utilizado. Neste estudo, a MSI mostrou-se semelhante, não havendo diferença ( $P>0.05$ ) quando comparado com outros indicadores internos, FDAI e FDNI, apresentando digestibilidade média de 0,503 para a MS, PB de 0,401 e 0,481 para FDN. As digestibilidades estimadas neste estudo, através do  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  foram menores ( $P<0.05$ ), em alguns casos, quando comparados com a digestibilidade estimada pela FDAI. O uso de MSI como um indicador provou-se viável. Este fato é importante, pela facilidade de processamento desse componente, combinado com o seu baixo custo para a análise, pois não necessita reagentes ou equipamentos especiais.

Palavras-chave: matéria seca indigestível, óxido crômico, farelo de algodão.

**Evaluation of the use of different indicators to estimative the apparent digestibility of diets with inclusion os forage turnip greens in cattle**

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the use of internal indicators, indigestible neutral detergent fiber (INDF) and acid (IADF), indigestible dry matter (IDM) and chromic oxide ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ), as external indicator, to determine the digestibility of the nutritional components of diets containing turnip cake replacing the gross protein (GP) of cotton bran based of the dry matter. The digestibility of dry matter (DM), GP and neutral detergent fiber not show differences between treatments, regardless of internal or external indicator used. In this study, the IDM proved similar, not having difference ( $P>0.05$ ) when compared with other internal indicators, IADF and INDF, present average digestibility in 0.503 to the DM, GP in 0.401 and 0.481 to when NDF. The digestibility estimated in this study, through the  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  they were lower ( $P<0.05$ ), in some cases, compared to the digestibility estimated by IADF. The use of IDM as na indicator proved viable. This fact is important through the facility processability of this componente combined with is low cost to analyze, it need not reagents or special equipment.

Keywords: indigestible dry matter, chromic oxide, cotton bran.

**Introdução**

A avaliação do valor nutritivo dos alimentos tem sido um desafio. A digestibilidade é um dos parâmetros mais importantes para esta avaliação, podendo ser determinada pelo método tradicional de coleta total de fezes, o que requer um controle rigoroso da ingestão e excreção, tornando este método laborioso e oneroso, especialmente quando aplicado em bovinos ou por métodos nomeados de indiretos, por meio de indicadores ou marcadores. Dos indicadores externos, o mais utilizado é o óxido crômico, utilizado amplamente para a estimativa da produção fecal, por ser facilmente incorporado à dieta e analisado com relativa facilidade, no entanto, apresenta uma ampla variação de resultados (Freitas et al., 2002). Constituintes naturais da dieta, associados à parede celular com baixa digestibilidade têm sido usados como indicadores, denominados internos. Estes indicadores apresentam a vantagem de já estarem presentes nos alimentos, e de permanecerem distribuídos na digesta durante o processo de digestão e excreção. Os indicadores internos, fibra em detergente neutro (FDNI) e ácido (FDAI) indigestíveis, além da matéria seca indigestível (MSI) apresentam bom potencial



de utilização para estimar a digestibilidade, tem a vantagem de serem obtido de forma simples e econômica. O objetivo deste estudo foi avaliar a utilização dos indicadores internos, fibra em detergente neutro (FDNI) e ácido (FDAI) indigestíveis, matéria seca indigestível (MSI) e óxido crômico ( $Cr_2O_3$ ), como indicador externo, para determinar a digestibilidade de matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN).

#### Material e métodos

O experimento foi conduzido no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Londrina. Foram utilizados quatro novilhos da raça Girolando castrados, adultos, e tendo em média  $480,3 \pm 27,8$  kg de peso corporal, providos de cânula permanente no rúmen, mantidos em baias individuais. As dietas experimentais com relação volumoso:concentrado de 470:530 g/kg, contendo silagem de sorgo, milho moído, e torta de nabo (TN), em substituição da proteína bruta (PB) do farelo de algodão com base na matéria seca em quatro tratamentos: TRAT 0 para a dieta somente com farelo de algodão, TRAT 25, TRAT 50 e TRAT 75 para as dietas com 25, 50 e 75% de substituição da proteína do farelo de algodão pela proteína da torta de nabo. Este estudo foi composto por quatro períodos experimentais, e o delineamento estatístico utilizado foi o de blocos (períodos) inteiramente ao acaso. Cada período experimental teve duração de 15 dias. O período de adaptação foi de 11 dias, o 12º, 13º, 14º e 15º dias de cada período foram destinados à coleta das amostras de sobras e das rações fornecidas. Do 6º ao 15º dias foram incubadas 20 g de  $Cr_2O_3$ , diretamente no rúmen, divididos em duas doses diárias, nos dias 14º e 15º, foram feitas coletas de fezes diretamente do reto, a cada quatro horas, adicionando-se duas horas de um dia para o outro, de modo que ao final do 15º, houvessem sido coletadas 12 amostras de fezes para cada animal, cobrindo uma extensão de 24 horas e com intervalos de duas horas. Indicadores (MSI), (FDNI) e (FDAI) foram determinados com 144 horas de incubação ruminal. Após secagem em estufa, as amostras de dietas fornecidas, sobras, e fezes foram compostas de modo a formar uma única amostra por animal em cada período. Posteriormente, todas as amostras, incluindo as indigestíveis, foram trituradas e submetidas à análise para determinação da matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA). A digestibilidade aparente dos componentes nutritivos foi estimada de acordo com as equações citadas por Coelho da Silva e Leão (1979).

#### Resultados e Discussão

Os coeficientes de digestibilidade da matéria seca, proteína bruta e fibra em detergente neutro, não apresentaram diferença entre os tratamentos, independentemente do indicador interno ou externo utilizado. No entanto, estudos com indicadores, principalmente internos, para a estimativa da digestibilidade de forma indireta, apresentam grande variabilidade dos resultados, que segundo Lippke et al. (1986), pode ser atribuída a falta de padronização nos métodos de determinação. Piaggio et al. (1991), apontaram que as variações existentes na recuperação de indicadores indigestíveis pela incubação ruminal, podem estar associadas às perdas de partículas ocorridas pelos poros dos sacos de náilon. Tendo em vista que os processos digestivos removem quase a totalidade dos compostos solúveis e dos insolúveis potencialmente digestíveis, Detmann et al. (2001), propuseram que a MSI, incubada por períodos de tempo semelhantes para a determinação da fibra indigestível, pode ser um indicador interno representativo e preciso na determinação da digestibilidade, além de ser facilmente processada, com vantagens econômicas, por não necessitar de reagentes em sua determinação. Tal afirmação pode ser comprovada neste estudo, (Tabela 2) onde a MSI se comportou de maneira semelhante, não havendo diferença ( $P > 0,05$ ), quando comparada aos outros marcadores internos, FDAI e FDNI, obtendo coeficientes de digestibilidade médios para a MS de 50,36%, CDPB de 40,11% e 48,12% para CDFDN.

Tabela 2 – Digestibilidade da matéria seca (DMS), matéria orgânica (DMO), proteína bruta (DPB) e fibra em detergente neutro (DFDN) entre indicadores dentro de tratamento em g/kg.

		DMS	DMO	DPB	DFDN
TRAT 0	FDAI	553,1	574,6	438,1	476,6
	FDNI	523,5	549,2	404,0	450,4
	MSI	545,4	569,1	428,7	471,2
	$Cr_2O_3$	508,3	524,7	398,1	442,5
	CV (%)	6,12	6,43	9,62	7,85
TRAT 25	FDAI	513,7	535,2	399,9	520,8 a
	FDNI	495,8	519,3	403,4	504,7 ab



XXXVIII CONGRESSO PARANAENSE DOS ESTUDANTES  
DE ZOOTECNIA

ISSN: 2176-1272



Universidade Estadual de Maringá

Maringá 21 a 23 de Setembro de 2017

	MSI	501,0	524,3	412,7	508,9 ab
	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	418,6	451,1	378,9	448,6 b
	CV (%)	9,48	9,54	8,63	7,71
TRAT 50	FDAI	477,3	496,1	355,4	498,1
	FDNI	462,0	488,9	326,7	485,3
	MSI	437,6	465,7	299,8	459,6
	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	431,8	455,0	364,1	430,6
	CV (%)	11,03	8,70	13,17	11,53
TRAT 75	FDAI	558,7 a	582,4 a	454,7	516,7 a
	FDNI	532,4ab	561,7ab	430,4	492,0 ab
	MSI	530,4ab	557,9ab	418,6	485,2 ab
	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	481,6b	508,7b	372,7	434,9 b
	CV (%)	6,05	5,62	9,13	7,11

TRAT 0 – tratamento somente com farelo de algodão; TRAT 25 – tratamento com 25% de substituição; TRAT 50 – tratamento com 50% de substituição; TRAT 75 – tratamento com 75% de substituição da proteína do farelo de algodão pela proteína da torta de nabo; Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – óxido crômico; MSI – matéria seca indigestível; FDNI – fibra em detergente neutro indigestível; FDAI – fibra em detergente ácido indigestível; CV – coeficiente de variação; Letras minúsculas indicam médias diferentes (P<0,05) pelo teste Tukey na mesma coluna.

### Conclusões

O uso da matéria-seca indigestível como indicador mostrou-se viável, uma vez que apresentou comportamento semelhante ao dos outros indicadores. A relevância desse fato, deve-se, a facilidade de processamento desse componente, aliada ao seu baixo custo para a análise, pois, não envolve reagentes ou equipamentos especiais, podendo assim, otimizar os estudos em que seja utilizada

### Literatura citada

COELHO DA SILVA, J. F.; LEÃO, M. I. Fundamentos de nutrição dos ruminantes. Piracicaba: Livrocetes, p. 380, 1979.

DETMANN, E.; PAULINO, M. F.; ZERVOUDAKIS, J. T. et al. Cromo e indicadores internos na determinação do consumo de novilhos mestiços, suplementados a pasto. Revista Brasileira de Zootecnia, v.30, n.5, p.1600-1609, 2001.

LIPPIKE, H.; ELLIS, W. C.; JACOBS, B. F. Recovery of indigestible fiber from faces of sheep and cattle on forage diets. J. Dairy Sci., 69 (2): 403 – 412, 1986.

PIAGGIO, L. M. ; PRATES, E. R.; PIRES, F. F. et al. Avaliação das cinzas insolúveis em ácido, fibra em detergente ácido indigestível e lignina em detergente ácido indigestível como indicadores internos da digestibilidade. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, v. 20, n. 3, p. 306 – 312, 1991.