

## AVALIAÇÃO DA RECUPERAÇÃO FECAL DE MARCADORES DE FLUXO DE DIGESTA INTESTINAL EM OVINOS

PATRÍCIA OLIVEIRA WERLE<sup>1</sup>; DAIANE DA SILVA DE CASTRO<sup>2</sup>, TAÍS REICHOW RADTKE<sup>3</sup>, ANA LUIZA SCHAEFER BITARÃES DE MIRANDA<sup>4</sup>, GILBERTO VILMAR KOZLOSKI<sup>5</sup>; CARLA JOICE HÄRTER<sup>6</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – *patriciawerle@outlook.com*

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – *daiane.castro\_@hotmail.com*

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – *taisradtke@hotmail.com*

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas – *analuzamiranda@gmail.com*

<sup>5</sup>Universidade Federal de Santa Maria – *kozloski@smail.ufsm.br*

<sup>6</sup>Universidade Federal de Pelotas – *carlinhaharter@yahoo.com.br*

### 1. INTRODUÇÃO

Visando estimar a taxa de passagem e o tempo de retenção de nutrientes no trato digestivo de ruminantes, onde o processo de fermentação é extenso e complexo, pesquisas utilizando marcadores são importantes para prever a fração metabolizável e digestível dos alimentos e assim formular dietas adequadas para uma produção eficiente.

Os indicadores podem ser classificados como internos, representados por substâncias indigestíveis presentes naturalmente em algum componente da dieta, ou externos, quando adicionados à dieta ou fornecidos via oral ou ruminal aos animais. Podem ser divididos em indicadores de fase líquida, ao se movimentarem na mesma taxa que a fase líquida, e indicadores de fase sólida, quando transitam com as partículas sólidas do conteúdo digestivo (BERCHIELLI et al., 2005). O cromo (Cr) e o itérbio (Yb) são marcadores de passagem externos. O óxido de cromo é o marcador externo mais utilizado, apresentando ampla aplicação, principalmente por ser de fácil utilização e baixo custo (BERCHIELLI et al. 2005). As terras raras são empregadas no estudo da taxa de passagem da digesta em ruminantes, sendo consideradas adequados indicadores de fluxo de resíduos indigestíveis (ELLIS et al., 2002), como é o caso do itérbio. A fibra em detergente neutro indigestível (FDNi), por sua vez, é um indicador interno de fluxo de digesta, principalmente composta por celulose, hemicelulose e lignina, usada para estimar a digestibilidade e a taxa de passagem.

Para que um indicador seja considerado confiável, sua recuperação nas fezes deve ser total, com isso, este trabalho tem como objetivo avaliar a taxa recuperação fecal de Cr, Yb, FDNi e FDAi em comparação ao que foi infundido no rúmen de ovinos.

### 2. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em um delineamento experimental de duplo quadrado latino 3 x 3 incompleto. Foram conduzidos quatro períodos experimentais utilizando cinco ovinos machos castrados mestiços da raça Corriedale x Suffolk com média de 25 kg de e 5 meses de idade. A experimento foi conduzido na Universidade Federal de Santa Maria e obedeceu às recomendações preconizadas pelo Comitê de Ética (processo CEUA nº 8788040222).

Previamente ao experimento os cordeiros foram preparados cirurgicamente para colocação de sonda ruminal e cânula duodenal do tipo “T”. Os ovinos foram alojados em gaiolas de metabolismo com cochos individuais para alimento e água. Cada período experimental teve duração de 21 dias, sendo que dez dias eram para adaptação a dieta e onze dias para realização das coletas. As dietas experimentais eram constituídas de 60% de volumoso (silagem de milho) e 40% de concentrado, sendo estas compostas por três diferentes fontes de proteína: farelo de soja (FS), torta de soja (TS) e grão seco de destilaria (dry distiller grain – DDG). Como um animal não conseguiu participar dos períodos 2 e 3, um período adicional foi realizado para aumentar o número de repetições, obtendo-se: 7, 6 e 5 repetições para os tratamentos TS, FS e DDG, respectivamente.

Todas as dietas foram formuladas para suprir as exigências nutricionais dos cordeiros com base no NRC (2007). A ofertada foi restrita a 90% do consumo a fim de gerar um consumo uniforme de todos os animais e evitar a seleção.

Antes de cada refeição, os volumosos e concentrados eram pesados individualmente para cada animal e a seguir oferecidos como ração totalmente misturada em duas refeições com horários fixos, 8:30 e 16:30 horas, sendo ofertados nas proporções de 40 e 60% da alimentação total, respectivamente.

Nos dias 10 a 21 do experimento foram administradas cápsulas de óxido de cromo com o objetivo de avaliar o fluxo de partículas grandes. Foram administrados 1 g de óxido de cromo via sonda ruminal às 8:30h e 16:30h (duas cápsulas/animal/dia) e em seguida era fornecido o alimento.

Nos dias 12 a 21 foi infundida por fluxo contínuo de 20 mL/h uma solução contendo acetato de itérbio

A produção total de fezes de cada animal foi coletada diariamente do 11º ao 16º dia de cada período experimental e armazenada em câmara frigorífica a -5°C. Ao final de cada período, as fezes foram pesadas e coletada uma amostra representativa de em torno de 5% do peso total para posterior análise.

O teor de matéria seca (MS) das amostras de alimento e fezes foi obtido por secagem em estufa a 105°C durante pelo menos 8 h. As amostras de alimento e fezes foram submetidas à digestão ruminal por meio de incubação em duas vacas leiteiras providas de cânula ruminal recebendo dieta fibrosa, por 288 horas para a determinação de FDNi e FDAi. Foi incubado 2 gramas de amostras moídas 1 mm em saquinhos de poliéster com porosidade 16 micras medindo 5x5cm, de acordo com o proposto por KRISZAN e HUHTANNEN (2013).

Para a determinação de Cr e Yb, pesou-se 250 mg de amostras de fezes nos tubos de digestão e adicionou-se 4 mL de ácido nítrico por 12 horas (overnight) em temperatura ambiente. Após, as amostras foram digeridas por 1 hora a 150 °C, e posteriormente foi adicionado 1 mL de ácido perclórico e retornou à digestão por mais 1 hora a 150 °C. Após adicionou-se 2,5 mL de peróxido de hidrogênio e retornou ao bloco por mais 1 hora; repetiu-se esse processo novamente, totalizando 5 mL de peróxido de hidrogênio. Após digestão, as amostras foram avolumadas para 50 mL com água deionizada e filtradas. Esse filtrado foi guardado em temperatura ambiente para posterior determinação do elemento inorgânico por meio de emissão atômica. Os resultados foram analisados como modelos mistos utilizando o SAS (v 9.4), onde o efeito do animal e do quadrado foram considerados aleatórios e o efeito da dieta e do tipo de marcador sobre a recuperação foram considerados efeitos fixos. A significância foi declarada a nível de 5% de probabilidade.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme a Figura 1, os resultados encontrados demonstram que o grau médio de recuperação de Yb nas fezes foi de 77,76%, sendo maior ( $P < 0.05$ ) que o dos outros marcadores, onde a recuperação de Cromo foi de 63,99%, de FDNi 57,64% e de FDAi foi de 51,57%.

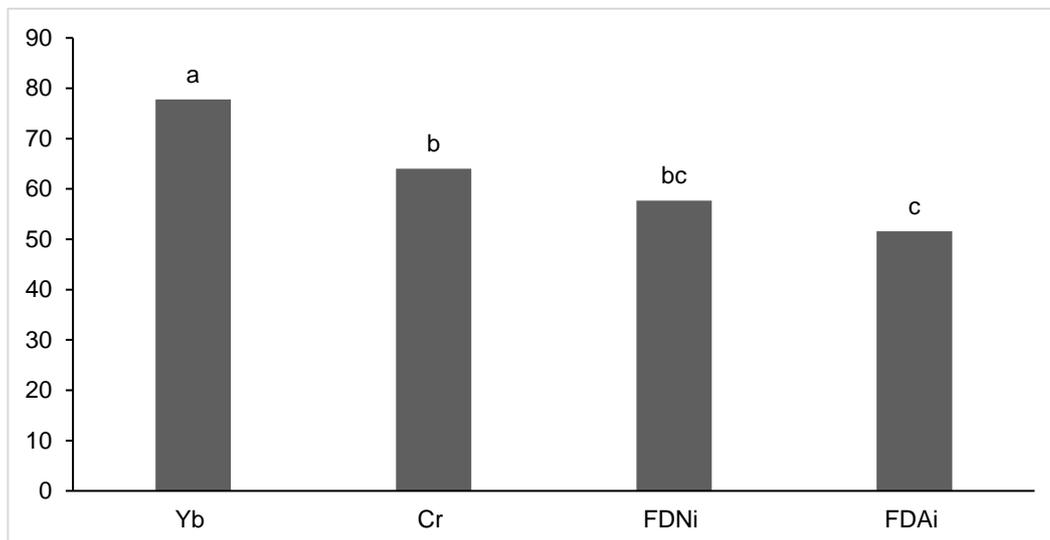


Figura 1: Porcentagem de recuperação nas fezes de ovinos dos marcadores Ytérbio (Yb), Cromo (Cr), Fibra Indigestível em Detergente Neutro (FDNi) e Fibra Indigestível em Detergente Ácido (FDAi).

Segundo KOZLOSKI et al. (2009), a incompleta recuperação do indicador pode estar relacionada à digestão e/ou absorção parcial, à modificação físico-química ao longo do trato digestivo ou a deficiências dos procedimentos analíticos.

CROOKER et al. (1982), relatou possível solubilização do itérbio no abomaso, sob condições ácidas. Entretanto, mesmo com essa possível perda do YB no abomaso, esse indicador se mostrou o que tem melhor recuperação nas fezes em digestibilidade com ovinos.

Os resultados obtidos diferem dos encontrados por SALIBA et al. (2002), que obtiveram uma média de recuperação de 80,52% para cromo, 114,14% para FDAi e 101,36% para itérbio e dos obtidos por CORREA et al. (2009), que trabalharam com vacas holandesas, os quais utilizaram o cromo para determinar o consumo e conseguiram uma recuperação média do cromo nas fezes de 79,4%.

De acordo com MESQUITA (2012), a recuperação da fibra marcada com cromo nas fezes, é influenciada pela digestibilidade do material da planta marcado. Assim menores recuperações fecais estão associadas à material com alta digestibilidade, o que pode explicar os resultados obtidos com o cromo neste estudo, uma vez que o consumo não foi à vontade e devido ao melhor aproveitamento do alimento, a recuperação fecal do marcador pode ter sido afetada, subestimando a taxa de passagem.

Segundo COCHRAN et al. (1986), FDNi e FDAi são indicadores com potencial de utilização para estimativa da digestibilidade. Entretanto, problemas com relação a variações nos resultados, possivelmente em função do método de análise com esses marcadores são relatados (DETMANN et al. 2001). As frações indigestíveis da fibra apresentam ainda problemas relacionados com a recuperação fecal, que dificultam a adoção de metodologias baseadas nessas frações. (KOZLOSKI, et al. 2009). Nossos resultados de recuperação de FDNi são similares

aos encontrados por KOZLOSKI et al. (2009) que para estimar a digestibilidade em ovinos observaram um grau de recuperação variando de 49,5 a 67,9%. Isso pode sugerir que o grau de indigestibilidade do FDNi também pode estar atrelado a espécie animal, sendo que em ovinos pode ser diferente do que em bovinos.

#### 4. CONCLUSÕES

Constatou-se que há problemas com a recuperação dos marcadores, o Yb parece ser o mais adequado para ovinos enquanto que o FDNi e FDAi precisam ser melhores estudados, dada a divergência dos resultados encontrados.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERCHIELLI, T.T.; OLIVEIRA, S.G.; GARCIA, A.V. Considerações sobre os principais indicadores utilizados em estudos de nutrição com ruminantes. **Arq. ciên. vet. zool.** UNIPAR, 8(2): p. 205-211, 2005.
- COCHRAN, R.C., ADAMS, D.C., WALLACE, J.D. and GALYEAN, M.L. Predicting digestibility of different diets with internal markers: evaluation of four potential markers. **Journal of Animal Science**, 63, 1476-1483, 1986.
- CORREA, H. J. C.; PABÓN, M. L. R.; CARULLA, Y. J. F. Estimación del consumo de materia seca en vacas holstein bajo pastoreo en el trópico alto de Antioquia. **Livestock Research for Rural Development**, v. 21, n. 4, p. 1-20, 2009.
- CROOKER, B.A.; CLARK, J.H.; SHANKS, R.D. Rare earth elements as markers for rate of passage measurements of individual feedstuffs through the digestive tract of ruminants. **Journal of Nutrition**, v.112, n.7, p.1353-1361, 1982.
- DETMANN, E., VALADARES FILHO, S.C., PAULINO, M.F. 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.
- ELLIS, W. C.; WYLIE, M. J.; MATIS J. H. Validity of specifically applied rare earth elements and compartmental models for estimating flux of undigested plant tissue residues through the gastrointestinal tract of ruminants. **J. Anim. Sci.** v. 80, n. 8, p. 2753–2758, 2002.
- KOZLOSKI, G. V.; MESQUITA, F. R.; ALVES, T. P.; CASTAGNINO, D. S.; CRISTIANO, M. S.; SANCHEZ, L. M. B. Avaliação do uso de frações indigestíveis do alimento como indicadores internos de digestibilidade em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 9, p. 1819- 1823, 2009.
- KRIZSAN, S.J. E HUHTANEN, P. Effect of diet composition and incubation time on feed indigestible neutral detergent fiber concentration in dairy cows. **Journal of Dairy Science** 96, 1715–1726. 2013.
- MESQUITA, F. R. **Avaliação de componentes da fibra como marcadores internos e de alcanos para estimar o fluxo de digesta no duodeno de bovinos.** Dissertação de mestrado em zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS.77p, 2012.
- Nutrient requirements of small ruminants. Sheep, Goats, Cervids and New World Camelids. 1 ed. Washington, DC: National Academy Press. 2007.
- SALIBA, E. O. S.; RODRIQUEZ, N. M.; GONÇALVES, L. C.; MORAIS, S. A. L.; PILÓ-VELOSO, D. Lignina isolada da palha de milho utilizada com indicador em ensaios de digestibilidade: estudo comparativo. **Zootecnia e Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal** • Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. 54 (1). Fev 2002.