

ESTIMATIVA DO FLUXO DE DIGESTA DUODENAL EM OVINOS: USO DO FDA COMO INDICADOR DE FLUXO

DAIANE DA SILVA DE CASTRO¹; PATRÍCIA OLIVEIRA WERLE²; TAÍS REICHOW
RADTKE³; ANA LUIZA SCHAEFER BITARÃES DE MIRANDA⁴; GIOVANI
FIORENTINI⁵; CARLA JOICE HÄRTER⁶

¹Universidade Federal de Pelotas – daiane.castro_@hotmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – patriciawerle@outlook.com

³Universidade Federal de Pelotas – taisratke@hotmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – analuzamiranda@gmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas – fiorentini.giovani@gmail.com

⁶Universidade Federal de Pelotas – carlinhaharter@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

A estimativa do fluxo de digesta no duodeno de ruminantes é uma medida para importantes informações relacionadas ao consumo de matéria seca e o aporte de nutrientes que são disponibilizados para aproveitamento do animal. Tendo em vista a necessidade de saber a absorção desses nutrientes e possíveis fatores que afetem a digestibilidade do alimento como também a dificuldade em quantificar com precisão o fluxo da digesta, algumas substâncias indigestíveis denominadas indicadores tem sido utilizadas.

Os indicadores podem ser classificados entre internos e externos, sendo os internos representados naturalmente na dieta ofertada, e os externos adicionados de forma artificial à dieta e ao animal (BERCHIELLI, 2005). O uso da fibra em detergente neutro indigestível (FDNi) como um indicador interno tem se consolidado como eficiente e confiável, já o uso da fibra em detergente ácido indigestível (FDAi) como indicador interno também tem sido alvo de diversos estudos, principalmente para estimar a produção de matéria seca fecal, enquanto que o Ytérbio (Yb) apresenta-se como um bom indicador externo de pequenas partículas. No entanto, apesar da premissa de seu baixo custo, rapidez e reprodutibilidade ainda há divergências sobre o uso da fibra em detergente ácido (FDA) como um indicador interno e a acurácia de seus resultados.

Com isso, o objetivo deste trabalho foi avaliar o uso e desempenho do FDA como um indicador de fluxo de digesta duodenal quando correlacionado ao uso do FDNi em ovinos.

2. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no Laboratório de Bromatologia e Nutrição de Ruminantes da Universidade Federal de Santa Maria, em um delineamento experimental de duplo quadrado latino 3 x 3 incompleto, onde foram utilizados cinco ovinos machos castrados mestiços da raça Corriedale x Suffolk (peso vivo médio de 25 kg e 5 meses de idade). O estudo foi conduzido de acordo com as recomendações propostas pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Santa Maria (Processo CEUA nº 8788040222). Previamente ao experimento, os cordeiros foram preparados cirurgicamente para colocação de fístula ruminal e cânula duodenal do tipo “T”. Os ovinos foram alojados em gaiolas de metabolismo com cocho para alimento e água, sendo que cada período experimental teve duração de 21 dias, onde dez dias eram para adaptação dos animais às dietas e onze dias para realização das coletas. As dietas experimentais eram constituídas de 60% de

volumoso (silagem de milho) e 40% de concentrado, as mesmas foram formuladas para suprir as exigências nutricionais dos cordeiros com base no NRC (2007).

Em relação às coletas e preparo das amostras, 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° . Ao final de cada período, as fezes foram pesadas e coletada uma amostra representativa de 5% do peso total, as quais foram então secas em estufa com circulação forçada de ar a 55°C por 72 horas e, em seguida, moídas e armazenadas para posterior análise. Entre os dias 18º e 21º de cada período experimental foram coletadas amostras de digesta duodenal três vezes ao dia (75 mL por coleta) com intervalo de 8 horas entre as coletas, avançando duas horas para cada dia de forma a obter 12 subamostras abrangendo um período de 24 horas. Ao final de cada período, foi obtido uma amostra composta de digesta duodenal de cada animal, as quais foram secas em liofilizador a -50°C , moídas e armazenadas.

As amostras de digesta duodenal 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 1mm em saquinhos de poliéster com porosidade de $16\mu\text{m}$ medindo $5\times 5\text{cm}$, de acordo com o proposto por KRIZSAN; HUHTANEN (2013). O FDA, bem como FDNi e FDAi após incubações foram determinados de acordo com ROBERTSON; VAN SOEST (1981).

Para a determinação de Yb, aproximadamente 250 mg de amostras de fezes e duodeno foram submetidas a digestão nitro-perclórica. Após a digestão final, as amostras foram avolumadas em 50 mL com água desionizada e filtradas. O filtrado foi armazenado em temperatura ambiente para posterior determinação de Yb por meio de emissão atômica.

As análises estatísticas foram realizadas no programa SAS, onde efetuou-se análise de correlação linear entre os indicadores através do Coeficiente de Correlação de Pearson (r^2), onde o FDNi foi utilizado como parâmetro de comparação e as variáveis utilizadas foram os indicadores FDAi, FDA e Ytérbio.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O fluxo de matéria seca estimado por FDAi demonstrou a maior correlação com ao fluxo estimado por FDNi, com um coeficiente de correlação ($r^2 = 0,9015$) superior a 0,5 e próximo de 1 (Figura 1a). Essa eficiência e precisão na estimativa do fluxo por meio do FDAi eram esperadas, pois o FDAi é determinado conjuntamente com o FDNi, de forma sequencial e ambos são provenientes do mesmo processo de incubação. Além disso, o FDAi já presente na dieta permanece uniformemente distribuído na digesta durante o processo de digestão e excreção, além do mesmo ser um bom indicador de fluxo em partículas de maior tamanho, assim como o FDNi; bem como sua grande porcentagem de recuperação fecal, em torno de 92,9%, conforme observado por PIAGGIO et al (1991), o que torna suas estimativas mais precisas.

Observa-se que o fluxo de matéria seca estimado por FDA quando correlacionado ao fluxo estimado por FDNi apresentou uma correlação significativa, com um coeficiente de correlação ($r^2 = 0,6689$) acima de 0,5 (Figura 1b), o que demonstra a eficácia da sua utilização quando feita de forma sequencial ao uso de FDNi. Essa validação do uso de FDA como indicador de fluxo entra de acordo com o proposto por PORTER; SINGLETON (1971), onde observou-se que 95 a 100% da

celulose digestível desaparece no rúmen e não nos intestinos, o que indica o potencial uso de FDA como uma alternativa de marcador de fluxo de digesta no duodeno principalmente em função de sua maior concentração de lignina nas amostras. Logo, visto que a lignina é uma substância extremamente indigestível e indisponível para absorção animal, conseqüentemente torna a análise de FDA com maior precisão analítica o que resultaria em menor variabilidade nas estimativas de fluxo de digesta. Ainda em estudos de digestibilidade propostos por PORTER; SINGLETON (1971), nos quais a produção fecal total é medida, o fluxo da digesta duodenal pode ser estimado com base na produção fecal e na proporção da concentração de lignina nas fezes na digesta duodenal, conseqüentemente a fração de FDA da digesta poderia ser usada como um indicador interno, o que entra em concordância com o proposto neste estudo. Além disso, a análise de FDA da digesta duodenal e fezes é mais rápida e com resultados menos variáveis do que a análise de lignina o que torna o primeiro método melhor de ser adotado em comparação ao segundo.

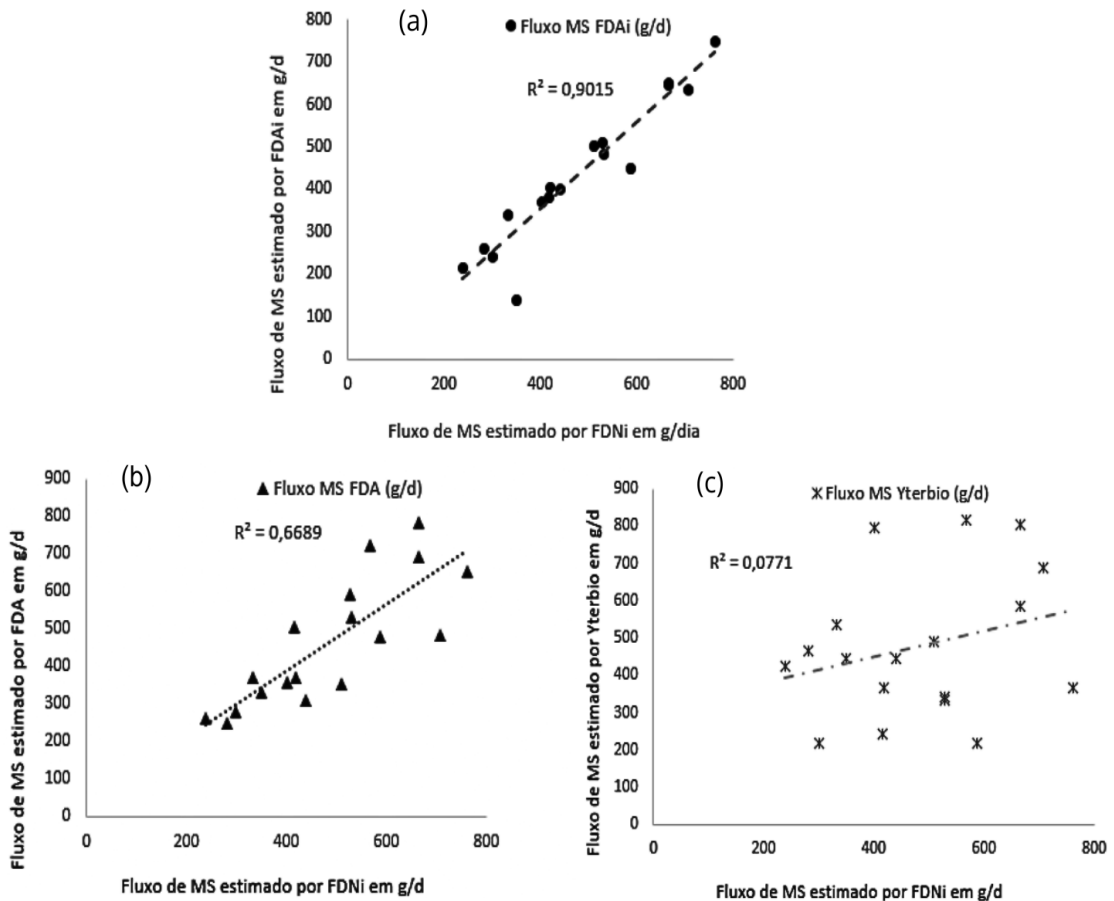


Figura 1: Fluxo de matéria seca no duodeno estimado por fibra em detergente ácido indigestível (FDAi) (a), fibra em detergente ácido (FDA) (b) e yterbio (c), em comparação ao fluxo de matéria seca no duodeno estimado por fibra em detergente neutro indigestível (FDNi) em g/d.

Conforme proposto por KOZLOSKI et al (2014), através de um ensaio de digestibilidade realizado em ovinos e bovinos, nos quais a produção fecal é medida e amostras pontuais da digesta duodenal são obtidas, o fluxo duodenal e a digestibilidade ruminal da MS podem ser estimados a partir da relação entre a concentração de FDA nas fezes e na digesta duodenal de ruminantes. O qual está de acordo com a acurácia de resultados obtidos nesse estudo através do uso do FDA como indicador de fluxo de passagem de digesta duodenal.

O menor coeficiente de correlação entre todos os indicadores utilizados nesse estudo, foi obtido entre FDNi e Ytérbio ($r^2 = 0,0711$) (Figura 1c). Apesar de ser bem utilizado e com bons resultados, nesse estudo seu baixo desempenho pode ser dado pelo mesmo não ser um indicador 100% recuperável. Além disso, o FDAi é um marcador de grandes partículas o que pode ter causado certa interferência na acurácia dos dados obtidos pelo Ytérbio pois o mesmo marca partículas de menor tamanho, portanto, realizam a marcação de diferentes fluxos no intestino e sendo assim obtém-se resultados distintos.

4. CONCLUSÕES

Através do presente estudo foi possível confirmar a eficiência e acurácia do uso do FDA como indicador de fluxo de digesta duodenal usando como parâmetro comparativo o fluxo de digesta estimado com FDNi.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERCHIELLI, Telma Teresinha; DE OLIVEIRA, Simone Gisele; DE VEGA GARCIA, Antonio. Considerações sobre os principais indicadores utilizados em estudos de nutrição com ruminantes. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v. 8, n. 2, 2005.

KOZLOSKI, G. V. et al. Evaluation of markers for estimating duodenal digesta flow and ruminal digestibility: Acid detergent fiber, sulfuric acid detergent lignin, and n-alkanes. **Journal of Dairy Science**, v. 97, n. 3, p. 1730-1735, 2014.

KRIZSAN, S. J.; HUHTANEN, P. Effect of diet composition and incubation time on feed indigestible neutral detergent fiber concentration in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 96, n. 3, p. 1715-1726, 2013.

PIAGGIO, Lúcia M. 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.

PORTER, Ph; SINGLETON, A. G. The degradation of lignin and quantitative aspects of ruminant digestion. **British Journal of Nutrition**, v. 25, n. 1, p. 3-14, 1971.

ROBERTSON, J. B. The detergent system of analysis and its application to human foods. **The analysis of dietary fibres in food.**, p. 123-158, 1981.