

## AVALIAÇÃO DE INDICADORES METABÓLICOS DE ADAPTAÇÃO A MUDANÇAS DIETÉTICAS EM RUMINANTES

CLAUDIA FACCIÓ DEMARCO<sup>1,3</sup>; FRANCISCO AUGUSTO BURKERT DEL PINO<sup>1,3</sup>; GILBERTO VILMAR KOZLOSKI<sup>2</sup>; JOSIANE DE OLIVEIRA FEIJÓ<sup>1,3</sup>; ROBERTA FARENZENA<sup>2</sup>; CASSIO CASSAL BRAUNER<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas (UFPEL)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)

<sup>3</sup>Núcleo de Pesquisa, Ensino e Extensão em Pecuária (NUPEEC) –  
[nupeec@ufpel.edu.br](mailto:nupeec@ufpel.edu.br) – [www.ufpel.edu.br/nupeec](http://www.ufpel.edu.br/nupeec)

### INTRODUÇÃO

Usualmente, a adaptação de ruminantes a dietas com alto grão vem sendo realizada utilizando-se de dietas sequenciais com aumento na concentração de grãos. Isso é feito para que haja um ajuste gradual dos microrganismos ao ambiente ruminal caracterizado pela queda do pH, em uma tentativa de minimizar episódios de acidose (CHOAT, 2002).

A composição bioquímica do plasma sanguíneo reflete de modo fiel a situação metabólica dos tecidos animais, de forma a poder avaliar lesões teciduais, transtornos no funcionamento dos órgãos, adaptação do animal diante de desafios nutricionais e fisiológicos e desequilíbrios metabólicos específicos ou de origem nutricional (GONZÁLEZ et al., 2003).

Entre os numerosos parâmetros testados até a data, alguns merecem já algum consenso como indicadores fiáveis da adequação do plano alimentar e do estado nutricional dos animais: os ácidos gordos livres, o  $\beta$ -hidroxibutirato e a glucose como indicadores do status energético e a albumina e a ureia na avaliação do status proteico, tanto no soro como no plasma (CALDEIRA, 2005). Isso se baseia no fato de que a ureia é sintetizada no fígado em quantidades proporcionais à concentração de amônia produzida no rúmen e sua concentração sanguínea está diretamente relacionada com os níveis protéicos da ração e da relação energia/proteína da dieta (WITTEWER et al, 2000; GARCIA, 1997).

O objetivo deste estudo foi medir o perfil dos principais metabólitos em função da mudança de dieta em ovinos, com o propósito de identificar potenciais indicadores metabólicos de adaptação ruminal.

### 2. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido nas instalações do Laboratório de Ruminantes do Departamento de Zootecnia, na UFSM, no período de novembro de 2011 a junho de 2012. Foram utilizados 10 ovinos machos, castrados, da raça Ideal (peso vivo em torno de 30 kg). Os animais foram mantidos durante 63 dias em gaiolas de metabolismo em um galpão coberto com ventilação, iluminação e constante acesso à água e sal mineral. Os mesmos divididos em dois grupos de cinco animais, alimentados da seguinte maneira:

- Grupo 1: dieta a base de feno de tifton + ração, durante 21 dias. Após este período os animais passaram a ser alimentados somente com feno por mais 21 dias, e nos 21 dias finais do experimento os ovinos voltaram a receber a primeira dieta (feno+ração).

- Grupo 2: nos primeiros 21 dias do experimentos os animais foram alimentados somente com feno de tifton, após foi ofertado feno + ração durante mais 21 dias, retornando a dieta somente a base de feno nos últimos 21 dias.

O feno era ofertado *ad libitum*, com sobras entre 15 a 20%, em ambos os grupos. A oferta de ração era calculada diariamente com base no consumo de feno, sendo ofertado 50% de ração em relação ao consumo total de volumoso. A ração era composta de 58% de milho, 21% de farelo de soja e 21% de farelo de trigo. O feno e a ração eram oferecidos separadamente, com a dieta dividida em duas refeições diárias, às 08:30h e 17h. O experimento foi conduzido em um delineamento inteiramente casualizado com dupla reversão. Após um período de 14 dias de adaptação às dietas e instalações, iniciavam as coletas de amostras. As amostras de sangue foram coletadas nos dias 1, 4, 7 e 14 depois das mudanças da dieta, 2 vezes por dia sendo elas pré e pós prandiais por venopunção e logo após eram centrifugadas a 1800 x g para posteriores análises bioquímicas. Foram avaliados através de testes colorimétricos quantificados por um espectrofotômetro de luz visível, os seguintes marcadores metabólicos no sangue: albumina, Asparato Aminotransferase (AST), colesterol total (COL), triglicerídeos (TAG) e ureia.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1: Parâmetros bioquímicos ( $\pm$  erro padrão) de ovinos desafiados a mudanças dietéticas.

Parâmetros	Dias após a modificação da dieta			
	1	4	7	14
Albumina (mg/dL)	2,495 $\pm$ 0,14	2,628 $\pm$ 0,11	2,485 $\pm$ 0,11	2,405 $\pm$ 0,11
AST <sup>1</sup> (U/L)	154,912 $\pm$ 18,50	140,397 $\pm$ 14,63	145,354 $\pm$ 14,63	147,987 $\pm$ 14,63
Colesterol (mg/dL)	43,795 $\pm$ 4,24	45,575 $\pm$ 3,35	46,997 $\pm$ 3,35	40,128 $\pm$ 3,35
TAG <sup>2</sup> (mg/dL)	11,908 $\pm$ 1,95 <sup>ab</sup>	15,984 $\pm$ 1,54 <sup>a</sup>	9,249 $\pm$ 1,54 <sup>b</sup>	13,548 $\pm$ 1,54 <sup>ab</sup>
Ureia (mg/dL)	57,69 $\pm$ 7,87	73,893 $\pm$ 6,22	54,528 $\pm$ 6,22	54,99 $\pm$ 6,22

<sup>a,b</sup>Letras minúsculas diferentes na mesma linha indicam diferenças significativas entre os dias ( $P < 0,05$ ).

1: Aspartato Aminotransferase

2: Triglicerídeos

Não houve diferença entre os dias nos marcadores analisados (Albumina, AST, Colesterol), conforme demonstrado na Tabela acima.

Níveis séricos de ureia e albumina não tiveram diferença, mesmo com os animais recebendo duas dietas de valores nutricionais não semelhantes. Os valores de referência para ovinos de albumina e ureia são, respectivamente, de 2,6 a 4,2 g/dL e 17 a 45 mg/dL (GONZÁLEZ et al., 2006). O valor acima do referenciado para a ureia explica-se pela variação individual, uma vez que foram coletadas amostras de sangue de somente quatro animais. A albumina sérica não demonstrou diferença o que se deve ao fato deste marcador proteico ser mais estável do que a ureia, respondendo somente a alterações por longos períodos nos níveis de proteína da dieta (CALDEIRA, 2007). A ureia sérica, responde pela ingestão imediata de proteína crua, podendo sofrer alterações passageiras, durante o dia, principalmente após a alimentação, enquanto a albumina dá uma medida do status proteico de longo prazo (PAYNE & PAYNE, 1987). Houve uma

tendência dos níveis séricos de ureia ( $p=0,09$ ) de apresentarem o mesmo perfil que o TAG sérico ( $p=0,05$ ).

O nível de triglicerídeo apresentou diferença entre os dias 4 ( $15,984 \pm 1,54$ ) e 7 ( $9,249 \pm 1,54$ ), demonstrando o possível comportamento deste metabólito durante o período após a mudança na dieta, apesar da utilidade de se quantificar triglicerídeos ser questionada, uma vez que estudos (RUSSELL & ROUSSEL, 2007), verificaram que não foi observada correlação significativa entre valores sanguíneos de triglicérides e ácidos graxos livres (AGL) sugerindo que valores isolados de triglicérides não podem ser considerados como indicadores de lipomobilização (DOKOVIĆ et al. 2005). Porém, é importante considerar que a análise conjunta de diferentes marcadores do metabolismo energético deva ser efetuada, particularmente quando se utiliza dieta com variação na composição dos alimentos (DE ARAÚJO, 2012)

Os níveis séricos de AST e colesterol apresentaram diferença entre os grupos, com valores médios de  $131,28 \pm 10,93 \text{ UI L}^{-1}$  no grupo que estava se alimentando somente com feno e  $163,03 \pm 10,80 \text{ UI L}^{-1}$  no grupo com alimentação no dia da coleta a base de feno e ração e o colesterol sérico se apresentou com os seguintes valores:  $48,05 \pm 2,50 \text{ mg/dL}$  e  $40,19 \pm 2,47 \text{ mg/dL}$ , o que pode ser explicado pelas dietas não serem isoenergéticas e isoproteicas. De acordo com RADOSTITS et al. (2002), animais sadios apresentam intervalos de  $60\text{--}280 \text{ UI L}^{-1}$  quanto à AST, demonstrando um maior desafio hepático nos animais alimentados com feno + ração. Os níveis de colesterol plasmático se mantiveram abaixo dos limites estabelecidos por GONZÁLEZ et al. (2006) ( $52\text{--}76 \text{ mg/dL}$ ) para a espécie ovina.

#### 4. CONCLUSÕES

Dentre os marcadores testados, o triglicerídeo sérico pode ser usado como indicador de adaptação metabólica durante o período após modificação de dieta, porém associado a outros marcadores, como a ureia.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CALDEIRA, R. M. Monitoring the adequacy of feeding plan and nutritional status in ewes - Review. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v.100, p. 125-139, 2005.

CALDEIRA, R. M.; BELO, A. T.; SANTOS, C. C.; VAZQUES, M. I.; PORTUGAL, A. V. The effect of long-term feed restriction and over-nutrition on body condition score, blood metabolites and hormonal profiles in ewes. **Small Ruminant Research**, v. 68, n. 3, p. 242-255, 2007.

CHOAT, W. T., C. R. Krehbiel, M. S. Brown, G. C. Duff, D. A. Walker, and D. R. Gill. Effects of restricted versus conventional dietary adaptation on feedlot performance, carcass characteristics, site and extent of digestion, digesta kinetics, and ruminal metabolism. **Journal of Animal Science**, 80:2726-2739, 2002.

DE ARAÚJO P.B., DE ANDRADE R.DE P.X., FERREIRA M. DE A., BATISTA A.M.V., CARVALHO C.C.D. & SOARES P.C. **Effect of replacement tifton hay (*Cynodon spp*) for castor beans hulls (*Ricinus communis*) based diets of**

**spineless cactus (*Nopalea cochenilifera* Salm Dick) metabolites on the profile of mineral and energy-protein in sheep.** *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, 34(4):327-335, 2012.

Doković R., Šamanc H., Bošković-Bogosavljević S. & Radović V. Changes of characteristic blood parameters in ketotic cows. *Vet. Glasnik*, 59:221-228, 2005.

GARCIA, A. Dosificación de la urea en leche para predecir el balance nutricional en vacas lecheras. In: **XXV JORNADAS URUGUAYAS DE BUIATRIA/IX CONGRESSO LATINOAMERICANO DE BUIATRIA**. 1997, Paysandú, **Anais...Paysandú: Centro Médico Veterinário de Paysandú**, 1997.

GONZALEZ, F.H.D., SCHEFFER, J.F.S. Perfil sanguíneo: ferramenta de análise clínica, metabólica e nutricional. In: Gonzalez, F.H.D., Campos, R. (Eds): **Anais do I Simpósio de Patologia Clínica Veterinária da Região Sul do Brasil**. Porto Alegre: Gráfica de Universidade Federal do Rio Grande do Sul. p.73-89, 2003.

GONZÁLEZ, F. H. D.; SILVA, S. C.; CERÓN, J. J.; CAMPOS, R. **Introdução a bioquímica clínica veterinária**. 2. ed. Porto Alegre-RS. Editora UFRGS, 364p. 2006.

PAYNE, J. M.; PAYNE, S. **The Metabolic Profile Test**. New York: Oxford University, 1987.

Radostits, O.M., Gay, C.C., Blood, D.C. e Hinchcliff, K.W. (2000). **Veterinary Medicine: A Textbook of the Diseases of Cattle, Sheep, Pigs, Goats and Horses**, 9th ed. W.B. Saunders Company. Philadelphia, USA, 1877 pp.

RUSSELL, K.A.; ROUSSEL, A.J. Evaluation of the ruminal serum chemistry profile. **Veterinary Clinics Food Animal Practice**, v. 23, p. 403-426, 2007.

WITTEWER, F. Marcadores bioquímicos no controle de problemas metabólicos nutricionais em gado de leite. In: González, F.H.D., Barcellos, J.O., Ospina, H., Ribeiro, L.A.O. (Eds.) **Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais**. Porto Alegre, Brasil, Gráfica de Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000.