

Avaliação da população de protozoários ciliados no rúmen, retículo e omaso e do trato digestivo em búfalos alimentados em três níveis de energia

Evaluation of ciliate protozoa population in the rumen, reticulum and omasum and of the digestive tract in buffaloes fed on three energy levels

Raul Franzolin¹, Maria Helena Tieghi Franzolin e Juliano Roberto da Silva

Abstract

Three groups of six buffalo males each were fed on three energy levels: LE (Low Energy), RE (Required Energy) and HE (High Energy) in feedlot for around 140 days. RE was calculated with 125 Kcal ME/ kg^{0.75} to maintenance; LE with 20% below and HE with 20% above, estimating a gain weight of 800 g/d. Grass hay was used as roughage; the concentrate was a mixture of grain corn ground and soybean meal and composed 39.8% (LE), 48.5% (RE) and 58.1% (AE). Average slaughter body weight was 449 kg and samples of contents from rumen, reticulum and omasum were collected to protozoology study. Daily average dry matter intake was 92,1 g/kg^{0.75} and estimated energy intake (Kcal/kg^{0.75}) were 201,23 (LE), 223,32 (RE) and 241,20 (HE). There was difference ($P<0,05$) only in weight of omasum contents between the treatments that was lower in HE. Total protozoa concentration was similar in the rumen and reticulum (mean $76,27 \times 10^4/\text{mL}$) and low in the omasum ($9,64 \times 10^4/\text{mL}$). Diplodiniinae species was predominant in LE and RE and *Entodinium* in HE. The average proportion *Entodinium*:Diplodiniinae in reticulo-rumen were 0,83 (LE and RE) and 2,53 (HE) and in omasum 0,48 (LE and RE) and 1,53 (HE).

Key words: protozoa, rumen, omasum, energy, buffaloes

Resumen

Tres grupos de seis búfalos machos cada uno fueron alimentados con tres niveles energéticos: BE (Baja energía), RE (Energía requerida) y AE (Alta energía) en confinamiento durante alrededor de 140 días. RE fue calculado con 125 Kcal ME/ kg^{0.75} para mantenimiento; BE con 20% debajo y AE con 20% por encima, estimando una ganancia de peso de 800 g/d. Heno fue utilizado como forraje; el concentrado fue una mezcla de grano de maíz molido y harina de soya y ajustado a 39,8% (BE), 48,5% (RE) and 58,1% (AE). El promedio de peso al sacrificio fue de

Recibido el 06-07-1997 • Aceptado el 10-12-1997

1. Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, Campus de Pirassununga, 13630-000-Pirassununga-SP, Brasil; e.mail: rfranzol@usp.br

449 kg y muestras de los contenidos ruminales, reticulares y omasales fueron colectados para estudios de protozoología. El consumo diario de materia seca fue de 92,1 g/kg^{0.75} y los consumos de energía estimados (Kcal/kg^{0.75}) fueron: 201,23 (BE), 223,32 (RE) and 241,20 (AE). Hubo diferencias ($P < 0,05$) sólo en el peso de los contenidos omasales entre los tratamientos HE. La concentración total de protozoos fue similar en el rumen y retículo (promedio de $76,27 \times 10^4/\text{mL}$) y menor en el omaso ($9,64 \times 10^4/\text{mL}$). Especies de Diplodiniinae fueron predominantes en BE y RE y *Entodinium* en AE. La proporción promedio *Entodinium*: Diplodiniinae en el retículo-rumen fueron 0,83 (BE and RE) y 2,53 (AE) y en el omaso 0,48 (BE y RE) y 1,53 (AE).

Palabras claves: Protozoarios, rumen, omaso, energía, búfalos.

Introdução

O búfalo (*Bubalus bubalis*) é um ruminante com alto potencial produtivo de carne e leite para os trópicos devido a sua grande adaptação nessa vasta região. Entretanto, há necessidade de maiores conhecimentos de suas características nutricionais, incluindo os hábitos alimentares, capacidade do trato digestivo, microrganismos ruminais, entre outras.

Os protozoários, bactérias e fungos existentes no rúmen-retículo constituem a população de microrganismos responsável pela digestão de nutrientes, principalmente os carboidratos complexos da parede celular das plantas, porém, o real papel dos ciliados ainda não está claramente estabelecido. O tipo da dieta e o nível energético da ração influenciam na concentração e composição da fauna ruminal através da ação direta ou indireta pelos efeitos sobre o pH e a taxa de passagem do conteúdo ruminal. Dennis *et al.* (3) e Franzolin &

Dehority (6) observaram aumento de protozoários no rúmen de bovinos com a adição de concentrado até 75% na ração, sendo que *Entodinium* representou cerca de 90% da fauna. Franzolin (4) observaram predominância de Diplodiniinae na fauna ruminal em búfalos (54,9%) e de *Entodinium* em Bovinos (79,2%) alimentados com dieta à base de cana de açúcar e concentrado durante 13 semanas.

Experimentos realizados em nossa universidade indicam que os búfalos apresentam maior proporção dos grandes ciliados pertencentes a subfamília Diplodiniinae em relação aos pequenos entodínios. O presente trabalho teve por objetivo avaliar os efeitos da alimentação em três níveis de energia em búfalos sobre a população de protozoários no rúmen, retículo e omaso e pesos dos diferentes segmentos do trato digestivo.

Material e métodos

Três grupos de 6 machos bubalinos cada foram alimentados em três níveis de energia: BE (baixa energia), RE (requerida energia) e AE (alta energia) em confinamento durante aproximadamente 140 dias. RE foi calculado com 125 kcal EM / kg^{0,75} para manutenção; BE com 20% abaixo e AE com 20% acima. Para energia de ganho adotou-se ganho médio diário de 800 g com 10 Kcal de EM/g de ganho para animais até 250 kg e mais 0,02 Kcal/ kg de peso acima de 250 kg, conforme recomendações de Kearn (7). As rações foram formuladas com feno de coast-cross (*Cynodon dactylon*) como volumoso e milho em grãos moídos e farelo de soja como concentrado e a ingestão de energia metabolizável foi estimada com valores de EM dos ingredientes recomendados para búfalos por Kearn (7).

Os animais foram pesados a cada

21 dias e as rações recalculadas. Quando atingiram o peso de 450 a 500 kg, foram abatidos após jejum mínimo de 14 horas. Em seguida, os segmentos do trato digestivo eram amarrados, separados e pesados (peso bruto), depois lavados em água corrente e pesados novamente (peso líquido). Amostras dos conteúdos do rúmen, retículo e omaso foram coletadas de vários pontos de cada local formando um "pool" e foram fixadas em solução de formaldeído 1:2 para identificação e contagem de protozoários ciliados conforme técnica descrita por Dehority (1).

Os dados obtidos foram analisados estatisticamente pela análise de variância (ANOVA) para experimento inteiramente aleatório em computador. As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de "LSD" utilizando-se o número total de protozoários como covariável.

Resultados e discussão

O feno utilizado foi de baixa qualidade com teor de proteína bruta (PB) de 6,26% e de fibra em detergente neutro (FDN) de 75,65%. As rações apresentaram teor médio de 12,02% de PB com porcentagens de concentrado de 39,8% (BE), 48,5% (RE) e 58,1% (AE).

A ingestão de matéria seca (MS) em g / kg^{0,75} foi maior (P < 0,05) em AE (95,0) que em BE (88,2) com RE intermediário (93,1) e foi ligeiramente inferior àquela recomendada por Kearn (7) para búfalos em crescimento que é de 97,4 g MS / kg^{0,75}. As ingestões

médias de energia metabolizável / kg^{0,75} foram de 210,23 Kcal (BE), 223,32 Kcal (RE) e 241,20 Kcal (AE).

Na tabela 1 encontram-se os valores dos pesos médios dos diferentes segmentos do trato digestivo. Houve diferença significativa (P < 0,05) somente no peso do conteúdo do omaso entre os tratamentos que foi menor nos animais alimentados com nível alto de energia.

Não houve diferença significativa (P > 0,05) no total de protozoários entre os tratamentos, mas observou-se tendência a menor concentração no

Tabela 1. Pesos médios (kg) dos animais e dos diferentes segmentos do trato digestivo de búfalos sob dieta com três níveis de energia.

	Níveis de ingestão de energia			Média geral	EPM ¹
	Baixa energia	Requerida energia	Alta energia		
Peso médio no confinamento	390,75	370,50	383,67	381,64	10,06
Peso de abate	451,83	439,83	456,67	449,33	9,43
Rúmen-Retículo	9,92	9,80	9,90	9,87	0,27
Omaso	3,70	3,30	3,43	3,48	0,20
Abomaso	2,07	2,12	2,15	2,11	0,17
Intestino grosso	6,45	6,22	6,10	6,26	0,33
Intestino delgado	6,33	6,02	6,75	6,37	0,25
Conteúdo Rúmen-Retículo	27,07	25,90	25,93	26,30	1,59
Conteúdo Omaso	2,97 ^a	2,72 ^a	1,93 ^b	2,54	0,17
Conteúdo Abomaso	1,28	1,21	1,27	1,26	0,07
Conteúdo Intestino grosso	1,72	1,35	1,33	1,47	0,11
Conteúdo Intestino delgado	2,20	2,15	2,20	2,18	0,11
Conteúdo Gastrointestinal	35,23	33,33	34,80	34,45	1,40

¹ EPM. - Erro padrão da média; ^{a,b} Valores seguidos com letras diferentes na mesma linha diferem significativamente ($P < 0,05$); ausência de letras correspondem à valores semelhantes.

Tabela 2. Concentração (número $\times 10^4/\text{mL}$), composição (% entre-parentesis) e relação Entodinium:Diplodiniinae da fauna no rúmen, retículo e omaso em búfalos sob alimentos em três níveis de energia.

	Níveis de ingestão de energia			EPM. ¹
	Baixa energia	Requerida energia	Alta energia	
Rúmen				
<i>Entodinium</i>	30,83 ^a (44,0)	36,02 ^a (39,8)	47,90 ^b (70,4)	5,44
Diplodiniinae	32,72 ^{ab} (46,7)	42,85 ^a (47,4)	18,24 ^b (26,8)	4,47
<i>Epidinium</i>	1,68 ^b (2,4)	4,58 ^a (5,6)	1,25 ^b (1,8)	0,65
<i>Isotricha</i>	1,28 ^a (1,8)	1,03 ^{ab} (1,1)	0,37 ^b (0,5)	0,18
<i>Dasytricha</i>	3,53 ^{ab} (3,5)	5,97 ^a (6,6)	0,32 ^b (0,5)	0,81
Total	70,03 ^a	90,44 ^a	68,08 ^a	8,94
Entod.:Diplod.	0,94	0,84	2,63	
Retículo				
<i>Entodinium</i>	33,44 ^{ab} (38,1)	27,32 ^a (33,2)	39,27 ^b (66,6)	4,48
Diplodiniinae	42,59 ^a (48,5)	37,39 ^a (45,4)	16,23 ^b (27,5)	4,93
<i>Epidinium</i>	3,71 ^a (4,2)	7,29 ^b (8,9)	1,25 ^a (2,1)	1,04
<i>Isotricha</i>	2,78 ^a (3,2)	2,01 ^a (2,4)	1,42 ^a (2,4)	0,30
<i>Dasytricha</i>	5,30 ^a (6,0)	8,29 ^a (10,1)	0,76 ^a (1,3)	1,73
Total	87,81 ^a	82,29 ^a	58,94 ^a	9,55
Entod.:Diplod.	0,79	0,73	2,42	
Omaso				
<i>Entodinium</i>	2,06 ^a (24,0)	1,68 ^a (31,1)	8,75 ^b (58,6)	1,24
Diplodiniinae	5,91 ^a (68,8)	2,75 ^b (50,9)	5,73 ^a (38,4)	1,03
<i>Epidinium</i>	0,51 ^a (5,9)	0,62 ^a (11,5)	0,44 ^a (3,0)	0,17
<i>Isotricha</i>	0,06 ^a (0,7)	0,04 ^a (0,7)	0,00 ^a (0,0)	0,02
<i>Dasytricha</i>	0,06 ^a (0,7)	0,30 ^b (5,6)	0,00 ^a (0,0)	0,05
Total	8,59 ^a	5,40 ^a	14,92 ^a	2,01
Entod.:Diplod.	0,35	0,61	1,53	

¹EPM - Erro padrão da média; ^{a,b} Valores seguidos com letras diferentes na mesma linha diferem significativamente ($P < 0,05$).

nível mais energético (AE) no rúmen e retículo e maior no omaso (tabela 2). A concentração média total de ciliados foi praticamente a mesma no rúmen ($76,18 \times 10^4/\text{mL}$) e no retículo ($76,35 \times$

$10^4/\text{mL}$) e menor no omaso ($9,64 \times 10^4/\text{mL}$). A composição da fauna foi alterada nos três compartimentos gástricos dos níveis BE e RE para AE. Diplodiniinae predominou em BE e RE

(E:D <1) e *Entodinium* em AE (E:D > 1) concorrendo parcialmente com achados de que a adição de concentrado com maior teor de amido na ração de ruminantes favorece a população dos pequenos ciliados entodínios e também com citações de que os búfalos têm apresentado altas proporções de Diplodiniinae (4, 5). A relação *Entodinium*: Diplodiniinae (E:D) foi menor no omaso do que no rúmen e retículo nas três rações, principal-

mente em baixa energia, indicando maior passagem de Diplodiniinae do rúmen-retículo para o omaso. A composição de holotricos foi mais alta em BE e RE do que AE nos três compartimentos e foi mais elevada no retículo nos três níveis de energia indicando um possível nicho ecológico nesse compartimento concordando com os achados De Dehority e Tirabasso (2) em ovinos.

Conclusões

Búfalos alimentados com menores níveis de energia apresentaram fauna no rúmen, retículo e omaso com predominância de Diplodiniinae enquanto com nível mais elevado houve predominância dos entodínios. Os

níveis de energia não influenciaram nos pesos dos diferentes segmentos do trato digestivo, exceto no conteúdo do omaso que foi menor com dieta mais energética.

Literatura citada

- Dehority, B. A. 1993. Laboratory manual for classification and morphology of rumen ciliate protozoa. CRC Press, Inc., Florida.
- Dehority, B.A. and P. A. Tirabasso. 1989. Factors affecting the migration and sequestration of rumen protozoa in family Isotrichidae. J. Gen. Microbiol. 135:539-548.
- Dennis, S.M., M. J. Arambel, E. E. Bartley and A. D. Dayton. 1983. Effect of energy concentration and source of nitrogen on numbers and types of rumen protozoa. J. Dairy Sci. 66:1248-1254.
- Franzolin, R. 1996. Comparação da fauna ruminal e da degradabilidade da dieta entre búfalos e bovinos zebuínos alimentados a base de cana-de-açúcar. Pirassununga, Brasil. 78 p. Tese de Livre-Docência, FZEA/USP.
- Franzolin, R. 1994. Feed efficiency: a comparison between cattle and buffalo. Buffalo Journal, (Supplement 2):39-50.
- Franzolin, R. and B. A. Dehority. 1996. Effect of prolonged high-concentrate feeding on ruminal protozoa concentrations. J. Anim. Sci. 74:2803-2809.
- Kearl, L.C. 1982. Nutrient requirements of ruminant in development countries. Section 10. Domestic buffalo. Utah State University, Logan, Utah, USA, p. 89-113.