



### Glicerina bruta na dieta de vacas em lactação e seus efeitos sobre os protozoários ciliados ruminais

Franciane Cedrola<sup>1</sup>, Mariana Rossi<sup>2</sup>, Raul Paes Xavier Lopes<sup>3</sup>, Marlice Teixeira Ribeiro<sup>4</sup>, Jackson Silva e Oliveira<sup>4</sup> e Marta D'Agosto<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Graduanda do curso de Ciências Biológicas, UFJF. Bolsista PIBIC/CNPq. E-mail: [francedrola@hotmail.com](mailto:francedrola@hotmail.com)

<sup>2</sup>Mestranda do curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas - Comportamento e Biologia Animal – UFJF, Juiz de Fora, MG.

<sup>3</sup>Graduado em Ciências Biológicas, CES. Juiz de Fora, MG.

<sup>4</sup>Analista da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG. Bolsista de produtividade do CNPq.

<sup>5</sup>Prof<sup>a</sup> Associado, Depto. de Zoologia, UFJF.

**Resumo:** Objetivando-se avaliar os efeitos da glicerina bruta (GB) sobre as populações de protozoários ruminais, foram obtidas amostras de conteúdo ruminal provenientes de quatro bovinos leiteiros. Os animais foram mantidos em confinamento e receberam as dietas experimentais contendo 0, 5, 10 e 15% de GB, em cochos de alimentação individual. O delineamento experimental utilizado foi o quadrado latino 4 x 4 constando de quatro fases experimentais de 21 dias cada, sendo 14 dias de adaptação e 7 para coletas. As amostras consistiram de 20 mL de conteúdo ruminal fixadas em formaldeído 18,5%. O estudo qualitativo e quantitativo dos ciliados foi feito em câmara Sedgewick-Rafter. Verificou-se efeito dos tratamentos ( $P < 0,05$ ) sobre as populações de *Charonina*, *Diplodinium*, *Diploplastron*, *Eodinium*, *Entodinium*, *Eudiplodinium*, *Isotricha*, *Ostracodinium* e *Polyplastron*, as quais apresentaram redução em suas concentrações populacionais com o acréscimo de GB à dieta. Foram observados também, efeitos metabólicos individuais ( $P < 0,05$ ) sobre protozoários dos gêneros *Charonina*, *Dasytricha*, *Diplodinium*, *Diploplastron*, *Eodinium*, *Eudiplodinium*, *Eremoplastron*, *Ostracodinium* e *Polyplastron*.

**Palavras-chave:** bovinos, *Entodinium*

### Crude glycerin in diet of lactating cows and their effects on rumen ciliate protozoa

**Abstract:** Aiming to evaluate the effects of crude glycerin (CG) on the populations of ruminal protozoa, samples were obtained from four rumen of dairy cattle. The animals were kept in confinement and received the experimental diets containing 0, 5, 10 and 15% of CG in individual feed hods. The experimental design was a 4 x 4 Latin square consisting of four experimental phases of 21 days each, with 14 days of adaptation and 7 for sample collection. The samples consisted of 20 ml of rumen contents fixed in 18,5% formaldehyde. The qualitative and quantitative study of ciliates was done in Sedgewick-Rafter chamber. It was verified treatment effect ( $P < 0,05$ ) on the populations of *Charonina*, *Diplodinium*, *Diploplastron*, *Eodinium*, *Entodinium*, *Eudiplodinium*, *Isotricha*, *Ostracodinium* and *Polyplastron*, which showed a reduction in their population concentrations with the addition of CG to the diet. Individual metabolic effects were also observed ( $P < 0,05$ ) on protozoa of the genus *Charonina*, *Dasytricha*, *Diplodinium*, *Diploplastron*, *Eodinium*, *Eudiplodinium*, *Eremoplastron*, and *Ostracodinium Polyplastron*.

**Keywords:** cattle, *Entodinium*

### Introdução

Fontes alimentares alternativas, como resíduos agroindustriais, são empregadas na alimentação de ruminantes, com o propósito de reduzir custos de produção, sem prejudicar o consumo e o desempenho dos animais. A glicerina bruta, subproduto da fabricação do biodiesel, por apresentar características energéticas e sabor adocicado, constitui-se em material promissor na alimentação animal, podendo substituir de forma eficaz os concentrados comumente utilizados na formulação de rações (Donkin & Doane, 2007). Existem vastos estudos envolvendo a utilização da glicerina na alimentação de ruminantes, dentre os quais, a avaliação do desempenho produtivo e consumo dos animais, ensaios de digestibilidade, análise da composição química da carne e do leite, determinação da atividade microbiana de bactérias e fungos ruminais e avaliação de variações na produção de ácidos graxos voláteis e nos valores de potencial hidrogênio-iônico (pH) ruminal são abordados (Donkin & Doane, 2007; Lage et al., 2010). Entretanto não há registro, até o momento, de trabalhos abordando o efeito da glicerina em ciliados ruminais. Dessa forma, o presente trabalho teve por objetivo avaliar as variações populacionais de protozoários ciliados do rúmen de bovinos leiteiros alimentados com diferentes níveis de glicerina bruta.

### Material e Métodos

Foram utilizadas quatro vacas multiparas Holandês x Zebu canuladas no rúmen, no terço inicial da lactação, com produção média de 15 a 20 kg/dia de leite, e aproximadamente, 550 kg de peso vivo. Os animais foram instalados em curral do tipo *free stall* e receberam dieta básica composta por silagem de milho e concentrado



à base de farelo de soja, fubá de milho e minerais em cochos equipados com portões eletrônicos do tipo *calan-gates*. As dietas foram fornecidas como mistura total, uma vez ao dia, no início da manhã. As dietas experimentais foram fornecidas, também, como mistura total. O volumoso utilizado foi a silagem de milho, contendo 0, 5, 10 e 15% de glicerina bruta adicionada no momento da ensilagem. O delineamento experimental utilizado foi o quadrado latino (QL) 4 x 4, constando de quatro fases experimentais de 21 dias cada, sendo 14 dias de adaptação e 7 para coletas de conteúdo ruminal. As amostras de conteúdo ruminal para identificação e quantificação das populações de protozoários ruminais foram obtidas, via fistula ruminal, imediatamente antes (tempo zero) e 2, 4, 8, 12, 16 e 24 horas após o fornecimento da dieta. Cada amostra constituiu de 20 mL de líquido ruminal fixadas em igual volume de formaldeído 18,5% (v/v). A quantificação dos protozoários ciliados foi realizada segundo (D'Agosto & Carneiro, 1999) e a identificação dos organismos, baseada em Ogimoto & Imai (1981). Os resultados da quantificação total e genérica de protozoários foram submetidos à análise de variância (ANOVA) para verificar o efeito dos tratamentos e do animal sobre estes. O programa estatístico utilizado foi o BIOESTAT 5.0.

### Resultados e Discussão

Foram observados 11 gêneros de protozoários ciliados (Tabela 1). Verificou-se efeito dos tratamentos ( $P < 0,05$ ) sobre as populações de *Charonina*, *Diplodinium*, *Diploplastron*, *Eodinium*, *Entodinium*, *Isotricha*, *Ostracodinium* e *Polyplastron*, que apresentaram reduções populacionais com o acréscimo de GB na dieta (Tabela 1). Não houve registro de protozoários do gênero *Charonina* no tratamento contendo 5% de GB (Tabela 1). Declínio populacional foi observado neste mesmo tratamento para os gêneros *Diplodinium*, *Eodinium*, *Entodinium* e *Isotricha* (Tabela 1). Este fato pode estar relacionado ao efeito tóxico provocado pela glicerina, uma vez que tal aditivo pode aumentar o nível de extrato etéreo da dieta (Lage et al., 2010), tornando o alimento prejudicial aos microrganismos ruminais, principalmente para os protozoários (Jenkins, 1993). Destaca-se o efeito deletério da dieta essencialmente sobre os ciliados celulolíticos, pois de acordo com Lage et al. (2010) a adição de GB à alimentação pode promover redução na atividade celulolítica do rúmen. Foi observado para o gênero *Charonina* possível adaptação do mesmo à presença de glicerina, pois apesar da ausência destes organismos no tratamento com 5% de GB, houve registro destes protozoários nos demais tratamentos contendo este aditivo (Tabela 1). O mesmo foi observado para *Eodinium*, que apresentou declínio populacional no tratamento com 5% de GB, voltando a se estabelecer na dieta com teor de 10% de GB (Tabela 1). O gênero *Entodinium* foi o mais representativo, constituindo 93,24%, 99,04%, 92,45% e 96,19% das populações de protozoários nos tratamentos contendo 0, 5, 10 e 15% de GB, respectivamente. Esta elevada concentração coincide com grande parte dos levantamentos realizados sobre ciliados ruminais. Foram observados também, efeitos metabólicos individuais do animal ( $P < 0,05$ ) sobre protozoários dos gêneros *Charonina*, *Dasytricha*, *Diplodinium*, *Diploplastron*, *Eodinium*, *Eudiplodinium*, *Eremoplastron*, *Ostracodinium* e *Polyplastron*. Esta observação está em acordo com os resultados obtidos por D'Agosto & Santa-Rosa (1998), mostrando que fatores inerentes ao metabolismo do animal interferem na microbiota ruminal.

Tabela 1 – Densidade média e desvio padrão da média (DP) de protozoários ciliados/mL de conteúdo ruminal ( $\times 10^4$ ) de vacas Holandês x Zebu submetidas a dietas contendo valores crescentes de glicerina bruta (GB) no volumoso.

Gêneros	Concentração de GB (%)								P
	0%		5%		10%		15%		
	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP	
<i>Charonina</i>	0,017 <sup>ab</sup>	0,066	-	-	0,057 <sup>a</sup>	0,03	0,051 <sup>b</sup>	0,1	0,0171
<i>Dasytricha</i>	1,68	3,12	0,61	1,15	1,45	2,76	0,5	0,87	0,1164
<i>Diplodinium</i>	2,74 <sup>a</sup>	2,68	1,21 <sup>b</sup>	1,29	1,78 <sup>ab</sup>	2	1,59 <sup>ab</sup>	1,7	0,0322
<i>Diploplastron</i>	0,46 <sup>a</sup>	0,71	2,09 <sup>b</sup>	2,27	0,22 <sup>a</sup>	0,42	0,66 <sup>a</sup>	1,48	0,0001
<i>Entodinium</i>	203,35 <sup>a</sup>	45,25	151,58 <sup>b</sup>	39,91	152,01 <sup>b</sup>	28,63	174,87 <sup>b</sup>	45,83	0,0001
<i>Eodinium</i>	2,69 <sup>a</sup>	2,73	0,85 <sup>b</sup>	1,06	2,2 <sup>ab</sup>	2,4	0,93 <sup>b</sup>	0,74	0,0008
<i>Eremoplastron</i>	2,64	3,15	1	1,1	1,68	2,67	1,7	2,17	0,0916
<i>Eudiplodinium</i>	-	-	-	-	0,15	0,8	-	-	0,0002
<i>Isotricha</i>	2,92 <sup>a</sup>	2,75	1,14 <sup>b</sup>	1,02	2,21 <sup>ab</sup>	2,43	1,14 <sup>b</sup>	0,77	0,0017
<i>Ostracodinium</i>	1,01 <sup>a</sup>	1,77	0,76 <sup>ab</sup>	1,08	0,24 <sup>b</sup>	0,22	0,13 <sup>b</sup>	0,19	0,0054



Anais da 49<sup>a</sup> Reunião Anual da  
Sociedade Brasileira de Zootecnia  
*A produção animal no mundo em transformação*

Brasília – DF, 23 a 26 de Julho de 2012



<i>Polyplastron</i>	0,58 <sup>a</sup>	0,23	0,51 <sup>ab</sup>	0,39	0,43 <sup>ab</sup>	0,32	0,21 <sup>b</sup>	0,61	0,037
Total	218,08	62,456	160,11	49,27	162,42	42,68	181,78	54,46	0,0875

Médias seguidas por letras distintas na mesma linha representam diferenças significativas ( $P < 0,05$ ).

#### Conclusões

Apesar da dieta contendo 5% de GB apresentar efeito deletério sobre a maioria dos gêneros de protozoários observados neste experimento, verificou-se que quando o teor de GB foi de 10%, tais organismos se adaptaram bem à presença da mesma. Dessa forma, conclui-se que a glicerina, por apresentar alto teor energético e bom aproveitamento pelos animais, pode ser considerada um bom aditivo em alimentos para ruminantes neste nível de inclusão.

#### Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pela cessão da bolsa de Iniciação Científica à F. Cedrola.

#### Literatura citada

- D'AGOSTO, M.; CARNEIRO, M.E. Evaluation of lugol solution used for counting rumen ciliates. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.16, n.3, p.725-729, 1999.
- D'AGOSTO, M.; SANTA-ROSA, M. R de. Influência do hospedeiro no perfil populacional e nas populações de ciliados do rúmen de bovinos. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v.15, p.389-396, 1998.
- DONKIN, S. S.; DOANE, P. Glycerol as a feed ingredient in dairy rations. In: THREE-STATE DAIRY NUTRITION CONFERENCE, 2007. Anais... Purdue University, Fort Wayne, Indiana, USA, 2007, p. 97-103.
- JENKINS, T.C. Lipid metabolism in the rumen. **Journal of Dairy Science**, v.76, p. 3851-3863, 1993.
- LAGE, J.F.; PAULINO, P.V.R.; PEREIRA, L.G.R. et al. Glicerina bruta na dieta de cordeiros terminados em confinamento. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v.45, n.9, p.1012-1020, 2010.
- OGIMOTO, K.; IMAI, S. **Atlas of rumen microbiology**. Ied. Tokyo: Japan Sci. Soc. Press, 1981.231p.