

## Ciliados nas cavidades do estômago de bovinos

[Ciliates present in the stomach chambers of bovines]

G.M.M. Salvio<sup>1</sup>, M. D'Agosto<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Rua Florinda Tepedino Laroca, 18, Vila Laroca  
36660-000 - Além Paraíba, MG

<sup>2</sup>Instituto de Ciências Biológicas, Campus Universitário – UFJF  
Juiz de Fora, MG

Recebido para publicação em 13 de julho de 2000.

Recebido para publicação, após modificações, em 23 de abril de 2001

E-mail: dagosto@icb.ufjf.br

### RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo identificar e quantificar os gêneros de ciliados do rúmen, retículo, omaso e abomaso de bovinos abatidos em matadouro municipal. Foram coletados 45ml de conteúdo de cada cavidade de 30 animais. No momento da coleta foram medidos temperatura e pH e as amostras posteriormente analisadas em laboratório. Os resultados mostraram que o ambiente do rúmen e do retículo é bastante estável com temperatura média entre 36 e 37°C e pH 6,5. Os gêneros mais encontrados no rúmen foram *Entodinium* (65,0%), *Isotricha* (7,0%), *Diplodinium* (5,7%), *Ostracodinium* (5,1%), *Eremoplastron* (4,5%), *Dasytricha* (3,8%) e outros sete gêneros que totalizaram os 8,7% restantes. No retículo os resultados foram *Entodinium* (35,2%), *Isotricha* (23,4%), *Dasytricha* (15,4%) *Eodinium* (7,2%), *Eremoplastron* (5,0%), *Diplodinium* (4,3%), *Ostracodinium* (3,8%) e outros cinco gêneros totalizando os 5,6% restantes. No omaso foram encontrados os mesmos gêneros, porém em menor quantidade que no rúmen e retículo. No abomaso não foram encontrados ciliados. A análise do perfil populacional das amostras do rúmen mostrou predominância do tipo O (87%), seguido do tipo B (13%).

Palavras-chave: Bovino, ciliado, cavidade gástrica

### ABSTRACT

The objective of this study was to collect and to quantify the ciliate genera present in the rumen, reticulum, omasum and abomasum in 30 slaughtered bovines. Rumen, reticulum, omasum and abomasum were sampled and their contents (45ml) were collected and evaluated for temperature, pH and ciliates population. The results showed that the rumen and reticulum environments are quite stable with average temperature between 36 and 37°C and pH 6.5. The ciliate population in the rumen was *Entodinium* (65.0%), *Isotricha* (7.0%), *Diplodinium* (5.7%), *Ostracodinium* (5.1%), *Eremoplastron* (4.5%), *Dasytricha* (3.8%) and seven other genera which made 8.7%. In the reticulum, the population was *Entodinium* (35.2%), *Isotricha* (23.4%), *Dasytricha* (15.4%) *Eodinium* (7.2%), *Eremoplastron* (5.0%), *Diplodinium* (4.3%), *Ostracodinium* (3.8%) plus 5.6% of other five genera. The same genera were found in the omasum but in a smaller percentage than in the rumen and reticulum. No ciliates were found in the abomasum. The population profile analysis of the rumen samples has showed the predominance of type O (87%) followed by type B (13%).

Keywords: Cattle, ciliate, gastric cavities

## INTRODUÇÃO

A participação de microrganismos na digestão de alimentos de ruminantes permite maior aproveitamento de carboidratos presentes na celulose. Como os ruminantes não produzem enzimas que as digerem, eles desenvolveram uma relação simbiótica com microrganismos capazes de digerirem a celulose (Dehority, 1985). A maior vantagem dos ruminantes é assimilar pelo menos parte da energia contida em dietas ricas em celulose e hemicelulose. Além disso, há outras vantagens, amônia e uréia podem ser convertidas em proteínas por meio de relações simbióticas com microrganismos. Qualquer amônia ou uréia ingerida junto com o alimento ou produzida pelos microrganismos pode ser convertida em proteína que pode ser digerida e absorvida pelo hospedeiro (Withers, 1992). Da microbiota ruminal fazem parte protistas ciliados, bactérias, fungos e protistas flagelados. A microbiologia do rúmen é complexa devido ao grande número de organismos presentes, suas diferentes natureza e mudança de população, que resultam da mudança da dieta do ruminante (Teixeira, 1992).

Os primeiros protozoários de rúmen foram observados por Gruby & Delafond (1843). A quantidade e as espécies de protistas não são necessariamente as mesmas dentro da mesma espécie de ruminante, apesar de alguns ciliados de rúmen serem específicos a determinados hospedeiros. A variação pode depender do tipo de alimentação, da distribuição geográfica e do antagonismo entre certas espécies (Abou-Akkada et al., 1968).

O papel dos ciliados de rúmen ainda não foi bem esclarecido. Vários trabalhos (Jouany, 1990; Williams & Coleman, 1991; Williams et al., 1993) apontam fatores positivos e negativos da presença desses organismos em ruminantes. Williams & Coleman (1991) apresentaram resultados de vários autores sobre a influência da presença ou ausência de ciliados no conteúdo ruminal no desenvolvimento e produtividade dos hospedeiros.

O presente trabalho teve como objetivos realizar levantamento de ciliados que ocorrem em bovinos abatidos no município de Além Paraíba, MG, quantificar os ciliados encontrados no rúmen, retículo, omaso e abomaso de bovinos, e avaliar a relação entre esses gêneros e os fatores que influenciam o perfil populacional encontrado.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no município de Além Paraíba, Minas Gerais, e a análise do material, identificação e quantificação dos ciliados foram feitas na Universidade Federal de Juiz de Fora, em laboratório do Curso de Mestrado em Ciências Biológicas - Comportamento e Ecologia Animal.

A região onde se localiza o município de Além Paraíba é de clima tropical, com duas estações definidas, a estação seca, de abril a setembro, e a estação chuvosa, de outubro a março.

Foram obtidos conteúdo de rúmen, retículo, omaso e abomaso de 30 animais procedentes de fazendas de Além Paraíba e recém-abatidos no Matadouro Municipal, totalizando 120 amostras, 30 de cada compartimento. No momento de obtenção das amostras foram coletadas informações sobre os hospedeiros e locais de procedência. Os animais foram escolhidos aleatoriamente sendo todos mestiços resultantes do cruzamento de bovinos da raça Gir e Holandesa, de ambos os sexos. Apresentavam idade entre quatro e cinco anos e peso médio de 225kg. Os animais foram alimentados nas fazendas de origem apenas com capim-braquiária, capim-gordura e/ou capim-colonião. As coletas foram realizadas nos dias 22 de julho e 5 de agosto de 1998, após as 18 horas, momento de abate no Matadouro Municipal.

Os animais chegaram ao matadouro pelo menos 12 horas antes do abate, e não receberam nenhum tipo de alimento durante esse período, exceto água à vontade. As amostras foram obtidas diretamente das cavidades após o abate e imediatamente fixadas com formalina a 18,5% e conservadas em frascos devidamente identificados com o número do animal e a cavidade de onde foi retirado o conteúdo.

### Ciliados nas cavidades do estômago de bovinos

As avaliações quantitativas e qualitativas se basearam em Dehority (1984) e de acordo com a modificação proposta por D'Agosto & Carneiro (1999), na qual o corante verde brilhante foi substituído por solução de lugol. A identificação dos gêneros de ciliados encontrados no rúmen e no retículo foi baseada em Ogimoto & Imai (1981). No momento da coleta das amostras foram medidos pH e temperatura de cada compartimento, utilizando-se pHmetro Hanna modelo HI8314.

As análises do perfil populacional registrado no rúmen e no retículo tiveram como princípio básico as observações propostas por Eadie (1962a,b).

Fez-se análise de variância pelo General Linear Model e comparação entre médias aplicando-se o teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A maior quantidade de protozoários ciliados foi encontrada no rúmen (Tab. 1), predominando representantes da família Ophryoscolecidae, principalmente do gênero *Entodinium* (Tab. 2).

Tabela 1. Quantidade de ciliados por ml de conteúdo, por família, encontrados nas quatro cavidades do estômago de bovinos recém-abatidos em Além Paraíba, MG

Família	Rúmen	Retículo	Omaso	Abomaso
Blepharocorythidae	32000	11200	0	0
Isotrichidae	628800	1235200	4800	0
Ophryoscolecidae	5322200	1952000	14400	0
Total	5983000	3198400	19200	0

Tabela 2. Número médio e percentual de ciliados encontrados por ml de conteúdo das quatro cavidades do estômago de bovinos recém-abatidos no Matadouro Municipal de Além Paraíba, MG

Gênero	Rúmen		Retículo		Omaso		Abomaso		Total	
	$\bar{X}$	%	$\bar{X}$	%	$\bar{X}$	%	$\bar{X}$	%	$\bar{X}$	%
<i>Isotricha</i>	404800	6,9	744000	23,4	3200	9,5	-	-	1152000	12,7
<i>Dasytricha</i>	224000	3,8	488000	15,3	8000	23,8	-	-	720000	8,0
<i>Charonina</i>	32000	0,5	11200	0,3	-	-	-	-	43200	0,5
<i>Entodinium</i>	3782400	64,9	1120000	35,2	11200	33,3	6400	100	6060800	54,5
<i>Eudiplodinium</i>	129600	2,2	48000	1,5	1600	4,7	-	-	179200	2,0
<i>Eremoplastron</i>	264000	4,5	160000	5,0	1600	4,7	-	-	425600	4,7
<i>Ostracodinium</i>	299200	5,1	120000	3,7	1600	4,7	-	-	420800	4,6
<i>Eodinium</i>	150400	2,6	228800	7,2	1600	4,7	-	-	380800	4,2
<i>Polyplastron</i>	1600	0,02	--	--	-	-	-	-	1600	0,01
<i>Diplodinium</i>	334400	5,7	137600	4,3	-	-	-	-	472000	5,2
<i>Diploplastron</i>	9600	0,2	8000	0,2	-	-	-	-	17600	0,2
<i>Metadinium</i>	59200	1,0	38400	1,2	1600	4,7	-	-	99200	1,1
<i>Epidinium</i>	128000	2,2	73600	2,3	3200	9,5	-	-	204800	2,3
Total	5899200	65,3	3177600	35,1	33600	0,37	6400	0,07	9036800	100

No retículo há nitidamente maior número de protozoários representantes da família Isotrichidae em relação ao encontrado no rúmen, porém representantes do gênero *Entodinium* foram os protistas mais frequentes nessa cavidade.

No omaso, a frequência de ciliados diminuiu acentuadamente em relação às cavidades anteriores (Tab. 1), contudo os gêneros encontrados foram semelhantes. No abomaso, que representa o estômago químico onde são produzidos a pepsina e o ácido clorídrico responsáveis pela digestão química nos ruminantes, não foram encontrados ciliados. Certamente o pH ácido inviabilizou o desenvolvimento de

microrganismos, pois sabe-se que os protozoários são inibidos em pH inferior a 5,5 e morrem quando o pH é 4,5 (Ruiz, 1992).

Considerando-se as quatro cavidades, observou-se o gênero *Entodinium* como predominante, seguido de *Isotricha*, *Dasytricha*, *Diplodinium*, *Eremoplastron*, *Ostracodinium*, *Eodinium*, *Epidinium*, *Eudiplodinium*, *Metadinium*, *Charonina*, *Diploplastron* e *Polyplastron*.

Ciliados do gênero *Entodinium* são predominantes no rúmen (Towne et al., 1990; Willians & Coleman, 1991; Franzolin et al., 1997), podendo chegar a compor 95% do total de ciliados do rúmen (D'Agosto et al., 1998). Essa predominância foi assinalada em todos os compartimentos do estômago onde foram encontrados ciliados.

Os dados de temperatura e pH demonstraram que rúmen, retículo, omaso e abomaso representam ecossistemas constantes. Estas observações concordam com as afirmações de Teixeira (1992) para o sistema ruminal, podendo ser ampliadas para outros compartimentos do estômago. Considerando as medições realizadas imediatamente após as coletas nos interiores de cada cavidade, o rúmen apresentou temperatura média de 37,4°C e pH médio de 6,5. Estes valores de temperatura e pH do rúmen estão dentro da faixa de variação apresentada por Dehority (1987) considerada como normal. Os valores de temperatura e pH dos demais compartimentos não foram relatados por outros autores. No retículo a temperatura média foi de 36,7°C e o pH médio de 6,5. No omaso foram 36,5°C e 5,3, e no abomaso 37,1°C e 3,8. Nesse último compartimento o baixo pH é reflexo da presença do ácido clorídrico produzido.

Rúmen e retículo apresentaram condições de temperatura e pH bastante semelhantes. O mesmo pode-se dizer quanto aos gêneros de protozoários ciliados encontrados em ambas as cavidades. Variou apenas a ocorrência de determinados gêneros no rúmen e no retículo. O gênero *Entodinium* foi o predominante nas duas cavidades, contudo nota-se diminuição na porcentagem desses ciliados no retículo e maior número de representantes da família Isotrichidae, como *Dasytricha* e *Isotricha*. Essa variação é atribuída ao comportamento de escape do rúmen ao retículo de isotríquídeos hora após a alimentação dos bovinos (Salvio & D'Agosto, 1999).

O omaso, caracterizado por Towne & Nagajara (1990) como um nicho ecológico capaz de sustentar o desenvolvimento de microorganismos, apresentou valores abaixo dos encontrados no rúmen e retículo. Os gêneros são semelhantes, excetuando-se o fato de não terem sido encontrados *Charonina*, *Polyplastron*, *Diplodinium* e *Diploplastron*.

Tanto no rúmen quanto no retículo população do tipo K, caracterizada pela presença do gênero *Elytroplastron* (Willians & Coleman, 1991) não foi registrada. Em 87% dos animais a população foi do tipo O, caracterizada pela predominância de *Entodinium* e isotríquídeos e pela ausência de grandes entodinomorfidas (Willians & Coleman, 1991). Não foi encontrada população do tipo A, caracterizada pela presença do gênero *Polyplastron* e usualmente acompanhado pelo gênero *Diploplastron* (Eadie, 1962a). Quatorze bovinos apresentaram população do tipo B no rúmen, caracterizada pela presença dos gêneros *Eudiplodinium* e *Epidinium* (Eadie, 1962a). Desses, 12 apresentavam ambos os gêneros e foram registrados em dois animais o gênero *Eudiplodinium* não associado a *Epidinium*.

No retículo, 13 animais apresentaram população do tipo B. Em quatro deles registrou-se presença de *Eudiplodinium* não associada à de *Epidinium* e em outros três animais foram encontrados *Epidinium* não associado a *Eudiplodinium*.

Ainda não é suficientemente claro o papel dos ciliados no rúmen. Isso dificulta estabelecer um conceito para a relação entre ciliados e ruminantes. Parece mais conveniente considerar o rúmen como um ecossistema fechado, onde protozoários e bactérias mantêm uma relação próxima, que em conjunto afeta positiva ou negativamente a digestão e, conseqüentemente, o desempenho produtivo dos ruminantes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABOU AKKADA, A.R., BARTLEY, E.E., FINA, L.R. Ciliate protozoa in the rumen of the lactating cow. *J. Dairy Sci.*, v.52, p.1088-1091, 1968.
- D'AGOSTO, M., SANTA-ROSA, M.R., AROEIRA, L.J.M. et al. Influência da dieta no comportamento da população de ciliados do rúmen. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.50, p.153-159, 1998.
- D'AGOSTO, M., CARNEIRO, M.E. Evaluation of lugol solution used for counting rumen ciliates. *Rev. Bras. Zool.*, v.16, p.725-729, 1999.
- DEHORITY, B. A. Protozoa of the digestive tract of herbivorous mammals. *Insect Sci. Applic.*, v.7, p. 279-296, 1985.
- DEHORITY, B.A. Evaluation of subsampling and fixation procedures used for counting rumen protozoa. *Appl. Environ. Microbiol.*, v.48, p. 182-185, 1984.
- DEHORITY, B.A. *Rumen microbiology*. The Ohio State University, 1987. 125p.
- EADIE, M. Inter-relationships between certain rumen ciliate protozoa. *J. Gen. Microbiol.*, v.29, p.579-588, 1962b.
- EADIE, M. The development of rumen populations in lambs and calves under various conditions of management. *J. Gen. Microbiol.*, v.29, p. 563-578, 1962a.
- FRANZOLIN, R., FRANZOLIN, M.H.T., NOGUEIRA-FILHO, J.C.M. et al. Avaliação comparativa da fauna ruminal e da degradabilidade entre búfalos e bovinos alimentados à base de cana-de-açúcar. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 24, Juiz de Fora, 1997. *Anais...* Juiz de Fora: SBZ, 1997.
- GRUBY, D., DELAFOND, O. Recherches sur des animalcules se développant en grand nombre dans l'estomac et dans les intestins, pendant la digestion des animaux herbivores et carnivores. *Compt. Rend. Acad. Sci.*, v.17, p.1304-1308, 1843.
- JOUANY, J.P. Defaunation of the rumen. *Indian Summer Course on Rumen Microbial Metabolism and Ruminant Digestion*, vol. 2. France, Clermon-Ferrand/Theix, 1990.
- OGIMOTO, K., IMAI, S. *Atlas of rumen microbiology*. Tokyo: Japan Scientific Societies Press, viii+231 p.1981.
- RUIZ, R. L. *Microbiologia zootécnica*. São Paulo: Ed. Roca, 1992. 314p.
- SALVIO, G.M.M., D'AGOSTO, M. Avaliação do comportamento de escape e migração de ciliados isotríquideos no sistema rúmen-retículo de bovinos. *Rev. Bras. Zootec.*, v.1, p.41-52, 1999.
- TEIXEIRA, J. C. *Nutrição de ruminantes*. Lavras: Edições FAEPE, XVIII+239p, 1992.
- TOWNE, G., NAGAJARA, T.G. Omasal ciliated protozoa in cattle, bison and sheep. *Appl. Environ. Microbiol.*, v.56, p.409-412, 1990.
- TOWNE, G., NAGAJARA, T.G., BRANDT, R.T. et al. Ruminant ciliated protozoa in cattle fed finishing diets with or without supplemental fat. *J. Anim. Sci.*, v.68, p.2150-2155, 1990.
- WHITERS, P. C. *Comparative animal physiology*. New York: Saunders College Publishing, 1992. 949p.
- WILLIAMS, A.G., COLEMAN, G.S. *The rumen protozoa*. Springer-Verlag, New York Inc., 1991. 423p.
- WILLIAMS, A.G., JOBLIN, K.N., BUTLER, R.D. et al. Interactions bactéries-protiste dans le rumen. *Ann. Biol.*, v.32, p.14-29, 1993.