

Fauna ciliada do rúmen de zebuínos e bubalinos em Pirassununga, São Paulo, Sudeste do Brasil

José Carlos Machado Nogueira Filho¹, Maria Ely Miserochi de Oliveira², Denise de Souza Ablas¹, Evaldo Antonio Lencioni Titto¹, Luis Roberto Aguiar de Toledo¹ e Tatiana Sá Barreto Miserochi de Oliveira³

¹Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, FZEA/USP, D.Z., Av. Duque de Caxias-Norte, C.P. 23, 13635-900, Pirassununga-São Paulo, Brazil. ²Instituto de Ciências Biomédicas, I.C.B./USP. ³Hospital Veterinário do Campus de Pirassununga. *Author for correspondence. e-mail: jocamano@usp.br

RESUMO. O objetivo deste ensaio foi detectar os gêneros e espécies de ciliados ruminais em 4 zebuínos *nelore* e 4 bubalinos *mediterrâneo*, canulados e com peso médio de 530 kg. Os animais receberam feno de capim coast-cross (65%) e concentrado (20% de fubá de milho e 15% de farelo de algodão), e sal mineral no cocho, constituindo uma ração com 9,9% de PB, 88,8% de MS e 2,4 Mcal/kg de ED, que foi ofertada às 8 e 16 horas. Os zebuínos apresentaram maior concentração média total ($p < 0,05$) de ciliados ($83,68 \times 10^4 \text{ ml}^{-1}$) que os bubalinos ($56,33 \times 10^4 \text{ ml}^{-1}$). Nestes observou-se um número total de 12 gêneros e 44 espécies, enquanto nos Nelore foram detectados 11 gêneros e 38 espécies. A prevalência das espécies de *Entodinium* sobre o total de ciliados foi de 73,77% para os zebuínos e 57,03% para os bubalinos.

Palavras-chave: protozoários ciliados (Ciliophora), gêneros, espécies, Nelore, búfalos.

ABSTRACT. Rumen ciliated fauna of zebu and water buffaloes at Pirassununga, southeast of Brazil. The aim of this experiment was to detect genus and species of ruminal ciliates in 4 Nelore bovines e 4 Mediterranean buffaloes, canulated and with 530 kg of average weight. The feeding was composed of coast-cross grass hay (65%) and concentrated meal (20% corn meal and 15% cotton meal), and mineral salt, making a diet with 9.9% PB, 88.8% MS and 2.4 Mcal/kg ED, that was given at 8 am and 4 pm. Nelore showed higher ciliate average total concentration ($83.68 \times 10^4 \text{ ml}^{-1}$; $p < 0.05$) than buffaloes ($56.33 \times 10^4 \text{ ml}^{-1}$), in which was seen a total number of 12 genus e 44 species, while Nelore showed 11 genus e 38 species. Prevailing of *Entodinium* over the total ciliated was 73.77% for bovines and 57.03% for buffaloes.

Key words: ciliated protozoa (Ciliophora), genus, species, Nelore, buffaloes.

Muitos dos protozoários ciliados que habitam o rúmen consistem em formas especializadas, não encontradas em outros *habitats*.

Desde que a transfaunação foi considerada como ocorrendo somente pelo contato direto entre hospedeiros (Imai, 1988; Jouany *et al.*, 1988), sugeriu-se que a composição das espécies de protozoários ciliados no rúmen possuem a peculiaridade de estarem envolvidas em estreitos e limitados *hábitats*.

Haveria diferenças entre espécies de hospedeiros, quanto à fauna ciliada do rúmen, como também poderia haver diferenças na fauna entre hospedeiros que habitam diversas regiões geográficas, podendo haver estreita relação com a filogenia dos seus

hospedeiros (Imai, 1998). Assim sendo, comparações da fauna ciliada do rúmen de várias espécies de ruminantes em diferentes áreas geográficas deverão oferecer informações sobre o relacionamento filogenético não somente entre os protozoários ciliados do rúmen, mas também entre os hospedeiros.

Church (1974) afirma que o predomínio de determinadas cepas e gêneros de protozoários ciliados sobre outras no rúmen varia de acordo com a alimentação e teores protéico e energético, assim como com as estações do ano.

Estudos extensivos sobre microrganismos do rúmen foram realizados em várias partes do mundo (Ogimot e Imai, 1981). Sobre a microfauna do gado

zebu, um dos mais populares ruminantes domésticos em áreas tropicais, vários estudos foram conduzidos nas Filipinas (Shimizu *et al.*, 1983), Tailândia (Imai e Ogimoto, 1983, 1984), Kenia (Imai, 1988), Índia (Kofoed e MacLennan, 1930; Pant e Roy, 1970), Sri Lanka (Imai, 1986), Nigéria (Okorie *et al.*, 1986), França (Bonhomme - Florentin *et al.*, 1978), e Brasil (Dehority, 1986; Franzolin Neto *et al.*, 1990; Nogueira Filho *et al.*, 1991, 1993, 1998), procurando identificar gêneros e espécies de protozoários ciliados, com os mais diferentes tipos de arraçoamentos.

Como o gado zebu, os búfalos também são ruminantes domésticos, muito populares em regiões tropicais. A composição de protozoários ciliados do rúmen desses animais tem sido estudada em Taiwan (Imai *et al.*, 1981), Filipinas (Shimizu *et al.*, 1983; So *et al.*, 1984), Tailândia (Imai e Ogimoto, 1984), Indonésia (Imai, 1985), Índia (Banerjee, 1955) e Brasil (Dehority, 1979; Franzolin Neto *et al.*, 1990, 1991; Nogueira Filho *et al.*, 1991, 1993, 1998). A maioria destes estudos detectou diferenças marcantes na densidade de aparecimento de protozoários ciliados, bem como espécies novas em algumas regiões, incluindo o Brasil.

Embora protozoários flagelados também estejam presentes no rúmen (Ogimoto e Imai, 1981; Dehority, 1987), a maioria dos protozoários desse compartimento é representada por ciliados holotricha e entodiniomorfos, estes desempenhando papel importante na nutrição de ruminantes, degradando proteínas, fibras e amido, produzindo, entre outros produtos finais, ácidos graxos voláteis, que absorvidos, contribuem para o metabolismo energético (Hungate, 1966). Os holotricha participam intensamente na assimilação de carboidratos solúveis (Orpin e Letcher, 1978).

Imai (1985), na Indonésia, identificou 45 espécies de protozoários ciliados em bovinos ($7,8 \times 10^4 \text{ ml}^{-1}$) e 37 em búfalos ($1,5 \times 10^4 \text{ ml}^{-1}$), sendo 30 delas comuns a ambas as espécies de ruminantes. Imai (1988), no Kenia, conseguiu identificar 14 espécies de protozoários ciliados em zebuínos; no Sri Lanka (Imai, 1986) detectou 16 gêneros de ciliados em zebuínos, com variações de $2,9 \times 10^5$ a $5,5 \times 10^5$ células/ml.

Pant e Roy (1970), na Índia, trabalhando com bovinos e bubalinos, verificaram que 5 horas após o arraçoamento o número de protozoários ciliados reduzia-se consideravelmente e que logo após a alimentação o número médio total de protozoários foi de $21,5 \times 10^4 \text{ ml}^{-1}$, para ambos os animais. Essa tendência foi também observada por Franzolin Neto *et al.* (1991), trabalhando com búfalos em regime de

pastejo direto, embora a concentração de células/ml fosse menor.

Simizu *et al.* (1983), nas Filipinas, detectaram em búfalos uma variação de 3,7 a $6,5 \times 10^4$ células/ml.

Um dos mais completos estudos realizados sobre as porcentagens de espécies de protozoários ciliados encontradas em búfalos, no Brasil, foi o de Dehority (1979), no Estado de São Paulo, sudeste do país, encontrando onze gêneros e subgêneros, com um total de até 49 espécies observadas, sendo 8 delas consideradas como espécies novas.

Franzolin Neto *et al.* (1990), em trabalho de avaliação com búfalo e bovino, verificaram que o bubalino apresentou menor concentração total de ciliados ($12,6 \times 10^4 \text{ ml}^{-1}$) do que o bovino ($19,4 \times 10^4 \text{ ml}^{-1}$), embora maior número de gêneros tenha sido observado no búfalo. Resultados publicados por Nogueira Filho *et al.* (1991, 1993 e 1998) também coincidem com as observações de Franzolin Neto *et al.* (1990) e Dehority (1984). Verificação muito parecida foi obtida por Imai e Ogimoto (1984), na Tailândia, onde detectaram $0,7 \times 10^4 \text{ ml}^{-1}$ de protozoários ciliados em búfalos, contra $7,1 \times 10^4 \text{ ml}^{-1}$ em zebuínos.

No Brasil, Nogueira Filho *et al.* (1991) identificaram 10 gêneros de protozoários ciliados em búfalos e 8 em zebuínos da raça Nelore, com números médios de células de $5,56 \times 10^5 \text{ ml}^{-1}$ e $3,55 \times 10^5 \text{ ml}^{-1}$, respectivamente para zebuínos e bubalinos, com frequência de aparecimento do gênero *Entodinium* superior a 80%, em ambas as espécies animais, enquanto que Imai (1988), no Kênia, observou apenas 14,6%, e no Sri Lanka (Imai, 1986), 63,5% - em ambos os casos utilizando animais zebuínos.

Consoante Dehority (1987), em dietas que contenham cerca de 40 a 50% de volumosos, registrar-se-ia o número máximo de protozoários ciliados. Quando rações exclusivas ou com elevados níveis de concentrados são oferecidas aos ruminantes, ocorre queda do pH ruminal para níveis próximos ou abaixo de 6 e, conseqüentemente, decréscimo de protozoários ciliados, prevalecendo espécies de *Entodinium*, mais resistentes ao meio ácido.

No presente estudo, buscou-se diagnosticar a composição genérica e porcentagens de espécies de protozoários ciliados encontrados no conteúdo ruminal de rebanhos experimentais de zebuínos e bubalinos, quando submetidos ao arraçoamento com proporções idênticas de feno de capim *coast-cross* e concentrados.

Material e métodos

As colheitas de material ruminal foram realizadas no período de março a maio de 1994, e os

diagnósticos dos ciliados extenderam-se até outubro de 1999, no *Campus* Administrativo de Pirassununga, SP, na Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo.

Foram utilizados oito bovídeos machos, sendo quatro bovinos da raça Nelore e quatro bubalinos da raça Mediterrâneo, providos de cânulas ruminais. Os zebuínos com peso médio de 530 kg e três anos de idade e os bubalinos com 520 kg e dois anos de idade no início do ensaio. Todos os animais eram emasculados.

Os animais foram alojados em baias individuais, em estábulo experimental de alvenaria, com cochos e bebedouros automáticos individualizados, onde permaneceram confinados durante todo o período de experimentação, recebendo alimento à vontade às 8 e 16 horas.

A alimentação oferecida aos animais era constituída de feno de capim *coast-cross* (*Cynodon dactylon* - 65%), concentrado (20% de fubá de milho e 15% de farelo de algodão) e sal mineral no cocho, à vontade, constituindo-se numa ração com 9,9% de proteína bruta (PB), 88,8% de matéria seca (MS) e 2,4 Mcal/kg de energia digestível (ED). O consumo foi de 2,0% do peso vivo animal, equivalente a 10,60 kg de ração por dia.

Foram colhidas duas amostras de 30 a 40 ml de líquido de rúmen de cada animal durante o período de estabulação, após 28 dias de iniciada a oferta de alimentos, por meio de bomba de sucção, que eram recebidas em um balão Kitasato; uma alíquota de 10 ml era transferida para um tubo de ensaio com 20 ml de formaldeído a 37% (diluído em água destilada a 1:2); o tubo era agitado imediatamente após a colheita, para fixação dos ciliados. As amostras permaneciam em repouso por uma noite, para depois serem diluídas a 1:20 em solução de glicerol a 30%. Os métodos utilizados para identificação dos

gêneros e espécies foram os de Dehority (1977) e Ogimoto e Imai (1981).

As contagens diferenciais dos protozoários ciliados basearam-se na classificação e técnica descrita por Dehority (1977), com uso de câmara de Sedgwick-Rafter e microscópio ótico com ocular provida de retículo, área de 0,4323 mm², aferida por lâmina micrométrica. Foram percorridos cem campos diferentes e calculou-se o fator de correção para 1,0 ml de líquido ruminal. As operações foram executadas em duplicata e consideradas as médias obtidas.

Resultados e discussão

A composição genérica das populações de protozoários ciliados no rúmen de Nelore e búfalo é apresentada na Tabela 1. Foram identificados 12 gêneros em búfalos, com incidência em todos os animais, enquanto nos Nelore o gênero *Oligoisotricha* não foi detectado em nenhum dos animais-teste, totalizando, portanto, 11 gêneros, com frequência de aparecimento nos 4 bovinos. Estes apresentaram maior concentração média total de ciliados ($83,68 \times 10^4$ ml⁻¹, $p < 0,05$) do que os bubalinos ($56,33 \times 10^4$ ml⁻¹), resultados que coincidem com os encontrados por Franzolin Neto *et al.* (1990), Nogueira Filho *et al.* (1991, 19993, 1998), Dehority (1984) e Imai e Ogimoto (1984). Os valores máximos e mínimos de células foram, respectivamente, 92,30 e $75,80 \times 10^4$ ml⁻¹ para os zebuínos e 61,20 e $50,10 \times 10^4$ ml⁻¹ para os bubalinos. A prevalência do gênero *Entodinium* foi inconteste para ambas as raças, sobre os demais gêneros, com números de 73,77% para os Nelore contra 57,03% apresentados pelos búfalos.

Tabela 1. Composição genérica da população de protozoários ciliados do rúmen de bubalinos da raça Mediterrâneo e zebuínos de raça Nelore, alimentados com concentrado e volumoso ($\times 10^4$ ml⁻¹ e em porcentagem)

	Búfalos ($\times 10^4$ ml ⁻¹ e %)					Nelore ($\times 10^4$ ml ⁻¹ e %)				
	méd.	D.P.	Máx.	min.	%	méd.	D.P.	máx.	min.	%
Total de Protozoários	56.33	4.28	61.20	50.10	100	83.68	6.53	92.30	75.80	100
Distribuição Genérica:										
<i>Entodinium</i>	32.13	2.68	35.42	27.99	57.03	61.74	4.58	66.49	56.07	73.77
<i>Diplodinium</i>	6.22	1.28	7.62	4.46	10.93	2.82	0.51	3.60	2.17	3.29
<i>Ostracodinium</i>	2.17	0.86	3.14	1.02	3.87	2.74	0.33	3.28	2.45	3.25
<i>Eudiplodinium</i>	1.58	0.51	2.26	0.92	2.77	1.35	0.48	1.94	0.83	1.47
<i>Elytroplastron</i>	1.25	0.38	1.73	0.74	2.23	0.31	0.06	0.40	0.25	0.38
<i>Eremoplastron</i>	0.82	0.32	1.20	0.39	1.46	1.32	0.52	2.19	0.84	1.70
<i>Metadinium</i>	1.19	0.23	1.43	0.84	2.14	0.25	0.13	0.40	0.10	0.34
<i>Epidinium</i>	3.30	0.32	3.76	2.85	5.88	7.39	0.88	8.73	6.33	8.96
<i>Isotricha</i>	3.10	0.27	3.38	2.74	5.53	2.51	0.50	3.00	1.75	2.93
<i>Dasytricha</i>	3.22	0.49	3.84	2.52	5.77	3.00	0.30	3.42	2.71	3.59
<i>Oligoisotricha</i>	1.01	0.23	1.28	0.69	1.82	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<i>Charonina</i>	0.34	0.17	0.50	0.06	0.59	0.25	0.09	0.39	0.16	0.33

d.p. = desvio padrão; méd. = média; máx. = máximo; min. = mínimo; n.d. = não detectado

Os resultados de Imai (1985, 1986 e 1988), Dehority (1979); Shimizu *et al.* (1983) e Franzolin Neto *et al.* (1991), com búfalos e zebuínos, apesar de terem identificado maior número de gêneros, apresentaram maior densidade populacional que o presente experimento, provavelmente pelo tipo de alimentação que recebiam (pastagens). Em ensaios controlados, com dietas balanceadas de volumosos e concentrados, os animais apresentam tendência de concentrações mais elevadas de células (Dehority, 1987), e com populações de entodiniomorfidas mais altas, devido a sua atuação na degradação de proteínas, fibras e amido (Hungate, 1966).

Dos gêneros detectados, os mais comuns nos bubalinos foram *Entodinium*, *Diplodinium*, *Epidinium*, *Isotricha* e *Dasytricha*. Os dois últimos (holotricha) tiveram presença destacada nestes bovídeos, respectivamente, 5,53 e 5,77% do total, indicando melhor aproveitamento desses animais na assimilação de carboidratos (Orpin e Letcher, 1978) do que os Nelore, que apresentaram para os mesmos gêneros valores de 2,93 e 3,59%. Nos bovinos os gêneros de ocorrência mais comum foram *Entodinium* e *Epidinium*, mais atuantes nesta espécie animal na degradação das proteínas, fibras e amido.

As espécies de ciliados e sua incidência em porcentagem para bubalinos e zebuínos são mostradas nas Tabelas 2 e 3, respectivamente.

Os búfalos apresentaram 44 espécies de ciliados, cuja incidência foi comum a todos os animais, apesar da variabilidade de concentração constatada entre estes ruminantes, fato este que se repetiu entre os Nelore. Das espécies ciliadas detectadas, algumas se destacaram pela sua alta concentração, tais como (valores médios, em porcentagem, entre parênteses): *Entodinium acutonucleatum* (6,36%), *Entodinium biconcavum* (9,82%), *Entodinium rostratum* (9,00%), *Entodinium dubardi* (12,96%), *Diplodinium anisacanthum* (4,38%), *Isotricha intestinalis* (3,31%) e *Dasytricha ruminantium* (5,76%). Entre os Nelore foram diagnosticadas 38 espécies, destacando-se *Entodinium caudatum* (13,58%), *Entodinium bovis* (14,53%), *Entodinium chatterjeei* (7,26%), *Entodinium minimum* (14,58%), *Entodinium longinucleatum* (6,22%), *Entodinium acutonucleatum* (5,10%), *Entodinium ecaudatum* (3,86%) *Entodinium ruminantium* (3,58%).

Todas as espécies de ciliados detectadas neste trabalho também o foram por Dehority (1979, 1986), trabalhando com bovinos e búfalos, embora tenha verificado maior número de espécies em ambas as raças, assim como espécies novas. Analisando-se as Tabelas 2 e 3, nota-se que grande parte das espécies ciliadas foram comuns a ambos os bovídeos, provavelmente devido à proximidade de

estabulação e por serem transmitidos oralmente a outros hospedeiros (Hungate, 1966; Imai, 1998; Jouany *et al.*, 1988).

Tabela 2. Porcentagens de espécies de protozoários ciliados encontrados no conteúdo ruminal de 4 búfalos da raça Mediterrâneo

Espécies	Búfalo número			
	121	127	128	130
<i>Entodinium</i>				
<i>acutonucleatum</i> Kofoid e Mac Lennan, 1930	7.80	5.21	6.31	6.10
<i>dilobum</i> Dogiel, 1927	1.20	2.20	1.10	1.70
<i>parvum</i> Buisson, 1923	1.40	0.70	0.60	1.30
<i>biconcavum</i> Kofoid e Mac Lennan, 1930	9.30	7.11	12.80	10.10
<i>longinucleatum</i> Dogiel, 1925	0.90	6.20	7.40	3.30
<i>bursa</i> Stein, 1858	1.79	3.21	2.72	3.50
<i>minimum</i> Schuberg, 1988	1.30	4.20	1.90	2.69
<i>exiguum</i> Dogiel, 1925	0.30	0.40	1.10	0.60
<i>rostratum</i> Fiorentini, 1889	7.90	9.10	8.31	10.70
<i>dubardi</i> Buisson, 1923	21.30	11.72	9.70	9.10
<i>caudatum</i> Stein, 1858	1.10	2.20	1.70	0.89
<i>indicum</i> Kofoid e Mac Lennan, 1930	0.80	0.70	1.20	0.30
<i>rectangulatum</i> Kofoid e Mac Lennan, 1930	2.10	1.21	0.90	2.30
<i>nanellum</i> Dogiel, 1923	0.29	0.40	0.40	1.59
<i>bubalum</i> Imai, 1981	0.40	1.31	2.40	1.40
<i>Diplodinium</i>				
(Diplodinium) grupo <i>anacanthum</i>				
<i>anacanthum</i> Dogiel, 1927	0.91	1.10	0.70	0.40
<i>monoacanthum</i> Dogiel, 1927	1.20	0.90	0.40	0.70
<i>diacanthum</i> Dogiel, 1927	0.10	0.30	0.20	0.40
<i>triacanthum</i> Dogiel, 1927	0.41	0.50	0.20	0.30
<i>tetracanthum</i> Dogiel, 1927	1.52	1.10	0.90	1.70
<i>pentacanthum</i> Dogiel, 1927	0.71	1.10	2.10	2.30
<i>anisacanthum</i> DaCunha, 1914	5.40	2.70	4.10	5.30
(D.) <i>dentatum</i> Stein, 1858	1.40	0.60	1.11	0.60
(D.) <i>polygonale</i> Dogiel, 1925	0.80	0.60	0.40	0.55
<i>Ostracodinium</i>				
<i>obtusum</i> Dogiel, e Fedorowa, 1925	0.93	0.70	0.28	0.50
<i>mammosum</i> Railliet, 1890	1.10	0.67	0.89	1.71
<i>gracile</i> Dogiel, 1925	2.10	3.30	0.39	0.60
<i>trivesiculatum</i> Kofoid e Mac Lennan, 1932	1.00	1.00	0.30	1.00
<i>Eudiplodinium</i>				
<i>magii</i> Fiorentini, 1889	1.19	1.39	1.29	1.72
<i>rostratum</i> Fiorentini, 1889	2.50	1.19	0.39	1.40
<i>Elytrophlastron bubali</i> Dogiel, 1928	1.21	2.14	2.64	2.87
<i>Epidinium</i>				
(Epidinium) grupo <i>ecaudatum</i>				
<i>ecaudatum</i> Fiorentini, 1889	0.41	0.72	0.52	0.82
<i>caudatum</i> Fiorentini, 1889	0.21	0.53	0.91	1.11
<i>bicaudatum</i> Sharp, 1914	0.32	0.71	1.20	1.30
<i>quadricaudatum</i> Sharp, 1914	1.20	1.10	0.71	0.72
<i>hamatum</i> Schulze, 1924	3.10	2.33	1.92	0.31
<i>parvicaudatum</i> Awerinzew e Mutafawa, 1914	0.90	1.10	0.81	0.50
<i>Eremoplastron dilobum</i> Dogiel, 1927	0.64	1.30	1.87	2.03
<i>Metadinium ypsilon</i> Dogiel, 1925	1.37	2.31	2.47	2.41
<i>Isotricha</i>				
<i>intestinalis</i> Stein, 1858	3.01	3.17	3.64	3.43
<i>prostoma</i> Stein, 1858	2.44	2.71	2.52	1.56
<i>Dasytricha ruminantium</i> Schuberg, 1888	4.11	6.91	5.56	6.48
<i>Oligoisotricha bubali</i> Dogiel, 1928	1.12	1.84	2.33	1.98
<i>Charonina ventriculi</i> Jameson, 1925	0.81	0.11	0.71	0.73
Número total de gêneros detectados	12	12	12	12
Número total de espécies detectados	44	44	44	44

Quando se comparam as espécies detectadas nesta pesquisa com as composições encontradas em outras localidades geográficas (Imai, 1981, 1983, 1984, 1985, 1986 e 1988), constata-se certa similaridade entre gêneros, mas uma grande heterogeneidade entre espécies.

Tabela 3. Porcentagens de espécies de protozoários ciliados encontrados no conteúdo ruminal de 4 zebuínos da raça Nelore

Espécies	Nelore número			
	67	48	65	76
<i>Entodinium</i>	2.91	3.10	2.72	0.92
<i>parvum</i> Buisson, 1923	13.62	12.61	14.60	17.29
<i>bovis</i> Wertheim, 1935	7.12	7.20	9.31	5.43
<i>caterjeei</i> Das-Gupta, 1935	0.31	0.42	0.30	0.11
<i>aculeatum</i> Kofoid e Mac Lennan, 1930	12.87	14.20	12.92	14.32
<i>caudatum</i> Stein, 1858	1.15	1.81	2.31	1.74
<i>simplex</i> Dogiel, 1927	14.20	12.10	14.20	17.81
<i>minimum</i> Schuberg, 1988	1.13	1.10	0.92	0.71
<i>dilobum</i> Dogiel, 1927	2.11	3.11	2.47	2.17
<i>indicum</i> Kofoid e Mac Lennan, 1930	2.10	1.56	1.90	1.72
<i>bursa</i> Stein, 1858	2.87	2.50	2.81	3.10
<i>longinudeatum</i> Dogiel, 1925	7.92	7.12	5.65	4.21
<i>acutonudeatum</i> Kofoid e Mac Lennan, 1930	7.20	5.21	3.64	4.36
<i>Diplodinium</i>				
(<i>Diplodinium</i>) grupo <i>anacanthum</i>				
<i>anacanthum</i> Dogiel, 1927	0.11	0.31	0.17	0.19
<i>monocanthum</i> Dogiel, 1927	0.04	0.03	0.09	0.10
<i>diacanthum</i> Dogiel, 1927	1.11	1.31	0.57	0.87
<i>triacanthum</i> Dogiel, 1927	0.04	0.09	0.06	0.07
<i>tetracanthum</i> Dogiel, 1927	1.00	1.37	0.78	1.31
<i>pentacanthum</i> Dogiel, 1927	0.32	0.21	0.37	0.48
<i>anisacanthum</i> DaCunha, 1914	0.12	0.31	0.41	0.38
(<i>D.</i>) <i>dentatum</i> Stein, 1858	0.48	0.27	0.29	0.10
<i>Ostracodinium</i>				
<i>obtusum</i> Dogiel. e Fedorowa, 1925	1.51	1.89	1.34	1.90
<i>mammosum</i> Railliet, 1890	1.61	1.66	1.75	1.38
<i>Eudiplodinium magii</i> Fiorentini, 1889	1.06	0.90	2.45	2.26
<i>Elytroplastron bubali</i> Dogiel, 1928	0.46	0.28	0.40	0.33
<i>Epidinium</i>				
(<i>Epidinium</i>) grupo <i>ecaudatum</i>				
<i>ecaudatum</i> Fiorentini, 1889	4.12	3.17	3.12	5.01
<i>bicaudatum</i> Sharp, 1914	0.13	0.09	0.05	0.17
<i>quadricaudatum</i> Sharp, 1914	1.19	1.36	1.49	1.69
<i>hamatum</i> Schulze, 1924	1.03	0.39	0.79	0.09
<i>parvicaudatum</i> Awerinzew e Mutafawa, 1914	0.91	0.17	0.49	0.36
<i>eberlei</i> Da Cunha, 1914	1.12	2.49	0.79	0.13
<i>cattanei</i> Fiorentini, 1889	0.11	1.79	2.07	0.90
<i>Eremoplastron dilobum</i> Dogiel, 1927	1.13	2.37	1.60	1.11
<i>Metadinium ypsilon</i> Dogiel, 1925	0.12	0.38	0.51	0.17
<i>Isotricha</i>				
<i>intestinalis</i> Stein, 1858	1.89	2.14	1.44	2.17
<i>prostoma</i> Stein, 1858	1.44	1.11	0.77	0.95
<i>Dasytricha ruminantium</i> Schuberg, 1888	3.12	3.70	3.96	3.57
<i>Charonina ventriculi</i> Jameson, 1925	0.32	0.17	0.49	0.25
Número total de gêneros detectados	11	11	11	11
Número total de espécies detectados	38	38	38	38

Referências bibliográficas

- Banerjee, A.K. Studies on parasitic ciliates from indian ruminants. *Proc. Zool. Soc. Bengal*, 8:87-101, 1955.
- Bonhomme - Fiorentini, A.; Blancou, J.; Latteur, B. Étude des variations saisonnières de la microfaune du rumen de zebus. *Protistologica*, 14:283-289, 1978.
- Dehority, B.A. *Classification and morphology of rumen protozoa*. Wooster: Ohio Agricultural Research and Development Center, 1977, 82p.
- Dehority, B.A. Ciliate protozoa in the rumen of Brazilian Water Buffalo, *Bubalus bubalis* Linnaeus. *J. Protozool.*, 26(4):536-544, 1979.
- Dehority, B.A. Rumen ciliate fauna of some brazilian cattle: occurrence of several ciliates new to the rumen, including the Cicloposthid *Parentodinium africanum*. *J. Protozool.*, 33(3):416-421, 1986.

- Dehority, B.A. *Rumen microbiology*. Wooster: Ohio Agricultural Research and Development Center, 1987. 239 p.
- Franzolin Neto, R.; Nogueira Filho, J.C.M.; Zanetti, M.A. Avaliação dos protozoários ciliados no rúmen de búfalo e bovino. In: CONGRESSO MUNDIAL DE BUIATRIA, 16., 1990, Salvador. *Anais...* Salvador: Interlink Consultoria e Eventos, 1990. p.258-262.
- Franzolin Neto, R.; Nogueira Filho, J.C.M.; Herling, V. R.; Oliveira, M.E.M. Rumen ciliate protozoa in buffaloes grazing native pasture in Brazil. In: WORD BUFFALO CONGRESS, 3, 1991, Varna. *Proceedings...* Sofia:International Buffalo Federation, 1991. v.4, p. 914-918.
- Hungate, R.E. *The rumen and its microbes*. New York: Academic Press, 1966. 533p.
- Imai, S.; Chang, C.H.; Wang, J.S.; Ogimoto, K.; Fujita, J. Rumen ciliate protozoal fauna of the water buffalo (*Bubalus bubalis*) in Taiwan. *Bull. Nippon Vet. Zootech. Coll.*, 29:77-81, 1981.
- Imai, S.; Ogimoto, K. *Parabundelia ruminantium* gen. n., sp. n., *Diplodinium mahidoli* sp. n. with two formae, and *Entodinium parvum* forma monospinosum forma n. from the zebu cattle (*Bos indicus* L., 1758) in Thailand. *Jpn. J. Vet. Sci.*, 45:585-591, 1983.
- Imai, S.; Ogimoto, K. Rumen Ciliate protozoal faunae and bacterial flora of the zebu cattle (*Bos indicus*) and the water buffalo (*Bubalus bubalis*) in Thailand. *Jpn. J. Zootech. Sci.*, 55:576-583, 1984.
- Imai, S. Rumen ciliate protozoal faunae of Bali cattle (*Bos javanicus domesticus*) and water buffalo (*Bubalus bubalis*) in Indonesia, with the description of a new species, *Entodinium javanicum* sp. nov. *Zoolog. Sci.*, 2(4):591-600, 1985.
- Imai, S. Rumen ciliate protozoal faunae of the zebu cattle (*Bos indicus*) in Sri Lanka, with description of a new species, *Diplodinium sinhalicum* sp. nov. *Zoolog. Sci.*, 3(4):699-706, 1986.
- Imai, S. Ciliate protozoa in the rumen of Kenyan zebu cattle, *Bos taurus indicus*, with the description of four new species. *J. Protozool.*, 35(1):130-136, 1988.
- Jouany, J.P.; Demeyer, D.I.; Grain, J. Effect of defaunating the rumen. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 2:229-265, 1988.
- Kofoid, C.A.; MacLennan, R.F. Ciliates from *Bos indicus* Linn., I. The genus *Entodinium* Stein. *Univ. Calif. Publ. Zool.*, 33:471-544, 1930.
- Nogueira Filho, J.C.M.; Oliveira, M.E.M.; Franzolin Neto, R.; Schalch, E.; Velloso, L. Avaliação dos protozoários ciliados no rúmen de búfalos (*Bubalus bubalis* L.) e bovinos (*Bos indicus* L.) em regime de confinamento. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.*, 28:243-247, 1991.
- Nogueira Filho, J.C.M.; Oliveira, M.E.M.; Franzolin Neto, R.; Schalch, E.; Velloso, L. Avaliação dos protozoários ciliados no rúmen de búfalos, zebuínos da raça Nelore e bovinos mestiços leiteiros em regime de confinamento. In: ANAIS DO CONGRESSO

- BRASILEIRO DE PESQUISA DE ZEBU, 2, 1993, Uberaba. *Anais...*, Uberaba: ABCZ, 1993. p.260-269.
- Nogueira Filho, J.C.M.; Oliveira, M.E.M.; Toledo, L.R.A.; Velloso, L. Protozoários ciliado no rúmen de zebuínos e bubalinos submetidos a dietas com volumosos e concentrados. *Pesq. Agrop. Bras.*, 33(6):993-999, 1998.
- Ogimoto, K.; Imai, S. *Atlas of rumen microbiology*. Tokyo: Japan Scientific Societies Press, 1981. 231p.
- Okorie, A.U.; Anuewa, F.O.I.; Ugwvoke, F.O. A survey of rumen metabolites and protozoa population of grazing zebu cattle in the humid tropics. *Trop. Veterinar.*, 4(3/4):127-131, 1986.
- Orpin, C.G.; Letcher, A.J. Some factors controlling the attachment of the rumen holotric protozoa *Isotricha intestinalis* and *I. prostoma* to plant particles "in vitro". *J. Gen. Microbiol.*, 106:33-40, 1978.
- Pant, H.C.; Roy, A. Studies on the microbial activity of buffalo and zebu cattle. *Ind. J. Anim. Sci.*, 40:600-9, 1970.
- Shimizu, M.; Kinoshita, M.; Fujita, J.; Imai, S. Rumen ciliate protozoal faunae and composition of the zebu cattle, *Bos indicus*, and water buffalo, *Bubalus bubalis*, in Philippines. *Bull. Nippon Vet. Zootech. Coll.*, 32:83-88, 1983.
- So, R.B.; Lopez, P.L.; Santos-So, R. Note: ciliates in the rumen of Carabao and cattle during abrupt change in ration. *Philippine-Agriculturist.*, 67(2):223-231, 1984.

Received on April 10, 2000.

Accepted on July 10, 2000.