

OBSERVAÇÕES SOBRE O COMPORTAMENTO
DE POPULAÇÕES DE PROTOZOÁRIOS
CILIADOS DO RÚMEN DE CAPRINOS
(*CAPRA HIRCUS* L.), CRIADOS EM
ITAPETINGA, SÃO PAULO*

MARIA ELY MISEROCHI DE OLIVEIRA
Professor Assistente Doutor
Instituto de Ciências Biomédicas da USP

JOSE CARLOS MACHADO NOGUEIRA FILHO
Professor Assistente Doutor
Faculdade de Medicina Veterinária e
Zootecnia da USP

CARLOS DE SOUSA LUCCI
Professor Titular
Faculdade de Medicina Veterinária e
Zootecnia da USP

OLIVEIRA, M.E.M.; NOGUEIRA FILHO,
J.C.M.; LUCCI, C.S. Observações sobre
o comportamento de populações de
protozoários ciliados do rúmen de
caprinos (*Capra hircus* L.), criados
em Itapetininga, São Paulo. Rev. Fac.
Med. Vet. Zootec. Univ. S. Paulo,
26(1):15-20, 1989.

RESUMO: Quinze caprinos da raça Anglo-Nubiana tiveram o líquido ruminal colhido quinzenalmente, por meio de sonda esofagiana, desde o nascimento até completarem 11 meses. Foram executadas medidas de pH e contagens diferenciais (genéricas) dos ciliados presentes por ml de líquido ruminal. Verificou-se que, a partir do 3º mês, é consistente a presença da fauna ruminal, atingindo a contagem global o total de $7,66 \times 10^3$ /ml ciliados, com pH de 5,8. A tendência à estabilização da fauna ocorreu a partir do 10º mês, com pH de 6,9 e com os seguintes números: Total de ciliados: $217,02 \times 10^3$ /ml; *Entodinium* sp: $151,66 \times 10^3$ /ml; *Diplodinium* sp: $55,68 \times 10^3$ /ml; *Epidinium* sp: $4,38 \times 10^3$ /ml; *Isotricha* sp: $1,51 \times 10^3$ /ml; *Dasytricha* sp: $3,79 \times 10^3$ /ml. As porcentagens respectivas sobre o total verificado foram: 69,88%; 25,66%; 2,01%; 0,69%; 1,74%.

UNITERMOS: Rúmen, caprinos; Protozoa

INTRODUÇÃO E LITERATURA

O desenvolvimento e a instalação de uma população constante de ciliados, no rúmen de animais jovens, tem sido alvo de diversas pesquisas, no Brasil (NOGUEIRA FILHO et alii, 8,9); OLIVEIRA et alii, 10), dado o interesse em se conhecer a sua participação na degradação ruminal das células vegetais.

Em 1843, GRUBY & DELAFOND, 5 descobriram a presença de ciliados no rúmen; no início deste século, CUNHA, 1 cataloga e classifica ciliados de bovinos e caprinos, enumerando 14 diferentes espécies.

No presente trabalho, procurou-se acompanhar o desenvolvimento numérico dos ciliados ruminais, distribuídos em gêneros, dentro dos critérios de GALL & HUHTANEN, 4; HUNGATE, 7; DEHORITY, 2.

EADIE, 3 verificou que espécies de diferentes gêneros, em hospedeiros diferentes, embora sob dieta idêntica, apresentaram populações ruminais diferentes.

RAI & PANDEY, 11, pesquisando em caprinos submetidos a rações com diferentes concentrações de nitrogênio, não acharam diferenças nas contagens totais de ciliados do rúmen.

SONI & SHARMA, 12, também em caprinos, verificaram aumento no número de ciliados, com a elevação da concentração protéica da ração. Seus resultados médios em termos percentuais foram: *Holotricha* sp. 4,92%; *Entodinium* sp. 64,72%; *Diplodinium* sp. 13,7%; *Polyplastron* sp. e outros 16,85%.

Nesta pesquisa, verificaram-se os números médios dos representantes dos gêneros mais comuns de ciliados ruminais: *Entodinium*, *Diplodinium*, *Epidinium*, *Isotricha*, *Dasytricha*, em caprinos manejados em regime de pastejo.

MATERIAL E METODOS

A pesquisa foi realizada no Posto Experimental de Ovinos e Caprinos de Itapetininga do Instituto de Zootecnia da Secretaria de Agricultura de São Paulo. Está situado a 23°35' de latitude sul e 48°02' de longitude oeste, numa altitude de 636 m. O clima da região é classificado como sendo do tipo Cfa, segundo a classificação de Koeppen.

Foram utilizados 15 caprinos da raça Anglo-Nubiana (12 machos e 3 fêmeas) desde seu nascimento até atingirem 11 meses de vida. Estiveram submetidos ao seguinte manejo: nos primeiros 15 dias, após o nascimento, foram mantidos

* Trabalho realizado com o auxílio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).
Apresentado ao X Congresso da Sociedade Brasileira de Parasitologia - Salvador - Bahia: 02 a 06 de agosto/87.

em baias cobertas, recebendo, nos cochos, concentrado e capim Napier (*Pennisetum purpureum*) picado. Mamaram o colostro de suas matrizes e, ainda, recebiam leite oferecido em mamadeiras. Das 10 às 13 horas, eram levados para piquetes com predominância de capim Pangola (*Digitaria decumbens*), separados das matrizes, com o propósito de tomarem sol.

Com 15 dias, os cabritos foram separados das matrizes, continuando a receber leite, na quantidade de 0,3 a 0,4 litros, diariamente, às 7:00 horas, mantendo-se a rotina anterior. O teor da proteína bruta na mistura concentrada oferecida (80% de espiga de milho, 19% de farelo de soja e 1% de mistura mineral) foi igual a 12%. Seu consumo, em quantidade apreciável, ocorreu depois de 30-95 dias de vida.

O desaleitamento foi praticado aos 4 meses de idade, quando se realizou a separação de machos e fêmeas. Estas permaneceram com o plantel de cabras, em pastos de capim Pangola, das 7 às 16 horas, quando eram recolhidas no capril, onde tinham, à disposição, capim Napier picado e sal mineral. Os machos permaneceram separados, em piquetes de capim Pangola, sendo recolhidos ao anoitecer, com o mesmo tratamento oferecido às cabritas. Machos e fêmeas continuaram recebendo concentrado (100 g/cabeça/dia).

As amostras de líquido ruminal eram colhidas com o emprego de sonda esofágica, sempre no período matinal e com intervalos de 14 dias. O procedimento dessas colheitas foi o mesmo já descrito em trabalho anterior (OLIVEIRA et alii, 10); o pH, nas amostras colhidas, era determinado no momento da colheita. As contagens de ciliados foram efetuadas de acordo com procedimento de DEHORITY, 2.

A análise estatística foi elaborada sobre os resultados médios de cada 28 dias (abrangendo 2 colheitas consecutivas). O modelo matemático empregado foi o de Análise da Regressão Não-linear (HOFFMAN & VIEIRA, 6), sendo a função utilizada para o ajuste das médias de ciliados por ml de líquido ruminal, em função do tempo.

$$y = \frac{\alpha}{1 + e^{-(\beta + \gamma x)}}$$

onde y = número médio de protozoários ciliados

x = tempo (meses)

e = exponencial

α, β, γ = parâmetro das funções $\alpha > 0$ e $\gamma > 0$
 α = assintota horizontal ou número máximo de protozoários ciliados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Fig. 1 mostra o número médio total de ciliados por ml de líquido ruminal, nos caprinos em ambos os sexos, versus idade (em meses).

As contagens foram realizadas para o total de ciliados, como para as espécies, a partir do 3^o mês para *Entodinium* sp.; de 4^o meses para *Diplodinium* sp.; de 5^o meses para *Epidinium* sp. e *Dasytricha* sp.; de 6^o meses para *Isotricha* sp.

A Tab. 1 revela a análise de regressão não linear e coeficiente de determinação (r^2) de ciliados do rúmen; a Tab. 2 fornece valores encontrados, conforme a idade, para os diferentes gêneros, bem como os valores de pH.

As Fig. 1 e 2 mostram os números médios, respectivamente, do total de ciliados e de *Entodinium* sp. por ml de líquido ruminal versus idade, em meses.

As amostragens de 14 e 28 dias de idade não apresentaram ciliados, observação esta concorde com as de EADIE, 3; NOGUEIRA FILHO et alii, 8,9; HUNGATE, 7; no caso dos nossos caprinos, as observações de 42 e 56 dias também não mostraram presença de ciliados, embora o pH ruminal fosse de 5,0.

O atraso que se constatou no aparecimento de ciliados no rúmen de caprinos, em relação ao de ovinos (OLIVEIRA et alii, 10 e ao de bezerras (NOGUEIRA FILHO et alii, 8, 9) pode ter ocorrido, ao menos em parte, devido à separação entre cabritos e matrizes, após o 15^o dia de vida. Seria interessante descobrir se, alterando o manejo, permanecendo os cabritos com as matrizes por mais tempo, haveria possibilidade de colonização mais rápida. Nos trabalhos de NOGUEIRA FILHO et alii, 8, 9, com bezerras, estes animais foram separados das mães o mais tardar no 3^o dia de vida e, no entanto, o aparecimento de ciliados em seus rúmens já era patente aos 2 meses.

É curioso registrar que *Entodinium* sp. apareceu em bom número por ml de líquido ruminal, em caprinos, a partir do 3^o mês de vida, quando o pH do líquido era de 5,8, em média. Nos ovinos (OLIVEIRA et alii, 10) *Entodinium* sp. apareceu em número considerável aos 2 meses de vida, com pH ruminal de 6,1.

A análise estatística dos dados permitiu registrar que a estabilização do número de ciliados por ml de líquido ruminal ocorreu no 10^o mês de vida (Fig. 1 e 2).

Entodinium sp. concorreu sempre, pelo menos, com 77,6%, em média, do número total de ciliados.

Após a estabilização, os números médios de protozoários foram: *Entodinium* sp.; $151,66 \times 10^3$ /ml; *Diplodinium* sp.;

Observações sobre o comportamento de populações de protozoários ciliados do rúmen de caprinos

55,68% x 10³ /ml; Epidinium sp.; 4,38% x 10³ /ml; Isotricha sp.; 1,51 x 10³ /ml; Dasytricha sp.; 3,79 x 10³ /ml, num total de ciliados de 217,02 x 10³ /ml, nas porcentagens respectivas de 69,88%; 25,66%; 2,01%; 0,69% e 1,74%, com um pH de 6,91. Estes dados, comparados com os de SONI & SHARMA, 12 revelaram-se superiores para Entodinium sp. (69,88% contra 64,72%), Diplodinium sp. (25,66% contra 13,74%) e inferiores para Holotricha (Isotricha sp. e Dasytricha sp.) 2,43% contra 4,92%).

CONCLUSOES

Nas condições particulares da presente investigação, podem ser registradas as seguintes conclusões:

- 1 - os caprinos começaram a apresentar fauna ruminal a partir do 3^o mês de vida, formada sobretudo por protozoários ciliados do gênero Entodinium, com pH de 5,8;
- 2 - a tendência à estabilização da fauna ruminal ocorreu a partir dos 10 meses de idade, com pH de 6,9 e com os seguintes números: Total: 217,02 x 10³ /ml; Entodinium sp.: 151,66 x 10³ /ml (69,88%); Diplodinium sp.: 55,68 x 10³ /ml (25,66%); Epidinium sp.: 4,38 x 10³ /ml (2,01%); Isotricha sp.: 1,51 x 10³ /ml (0,69%); Dasytricha sp.: 3,79 x 10³ /ml (1,74%).

OLIVEIRA, M.E.M.; NOGUEIRA FILHO, J.C.M.; LUCCI, C.S. Observations on the behaviour of ciliated protozoa of the rumen of goats (*Capra hircus* L.) reared in Itapetininga, São Paulo. Rev. Fac. Med. Vet. Zootec. Univ. S. Paulo, 26(1):15-20, 1989.

SUMMARY: Samples of rumen contents were collected by stomach tube from fifteen Anglo-Nubian breed goats, every two weeks, since their birth until the age of eleven months. PH measurements and differential counts (by genera) of the ciliates were performed per milliliter of rumen contents. At the age of three months, the caprines started to show rumen fauna mostly represented by the ciliates of the genus Entodinium, at pH 5.8. The rumen fauna tended to stabilize after 10 months, with pH 6.9, reaching the following numbers: Total ciliates counting 217.02 x 10³ /ml; Entodinium sp., 151.66 x 10³ /ml (69.88%); Diplodinium sp., 55.68 x 10³ /ml (25.68%); Epidinium sp., 4.38 x 10³ /ml (2.01%); Isotricha sp., 1.51 x 10³ /ml (0.69%); Dasytricha sp., 3.79 x 10³ /ml (1.74%).

UNITERMS: Rumen of goat; Protozoa

TABELA 1 - Análise de regressão não-linear e coeficiente de determinação de protozoários do rúmen de caprinos da raça Anglo-Nubiana.

GENEROS	α	β	γ	COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO R ²
Entodinium	150.200,8120	-5,7924	1,0389	0,99010
Diplodinium	58.163,3904	-6,4806	0,9730	0,99086
Epidinium	4.811,1156	-8,9458	1,1171	0,98018
Isotricha	1.523,9108	-6,7828	1,0049	0,93859
Dasytricha	3.774,0739	-16,1792	2,6781	0,97749
MEDIA ARITMETICA	217.351,2907	-5,6518	0,9543	0,99103

TABELA 2 — Número médio de protozoários ciliados por mililitro de líquido ruminal e valores de pH, em caprinos da raça Anglo-Nubiana, segundo idade em meses. Itapetininga — SP, 1985/86.

IDADE (Meses)	pH	TOTAL	Entodinium sp	Diplodinium sp	Epidinium sp	Isotricha sp	Dasytricha sp
2	5,03 ± 0,15*	—	—	—	—	—	—
3	5,82 ± 0,45	7656,7 ± 8002,4*	6905,9 ± 7081,0*	711,5 ± 1155,8*	39,3 ± 130,2*	—	—
4	6,30 ± 0,18	20372,5 ± 12108,8	18056,7 ± 10660,8	2249,0 ± 1714,4	52,4 ± 141,6	—	14,4 ± 38,0*
5	6,60 ± 0,12	66584,3 ± 24291,9	55645,1 ± 18618,8	9981,7 ± 6914,9	388,2 ± 481,5	21,6 ± 68,3*	547,7 ± 904,3
6	6,71 ± 0,06	124710,9 ± 40132,6	99445,3 ± 29263,2	22455,9 ± 14363,2	588,4 ± 671,6	584,5 ± 963,5	1636,8 ± 2472,0
7	6,82 ± 0,11	154613,7 ± 40075,5	116133,3 ± 30826,8	32346,3 ± 10538,6	1332,1 ± 1404,0	974,1 ± 849,4	3827,9 ± 2510,7
8	6,91 ± 0,12	180336,1 ± 46795,6	130679,3 ± 34205,0	43303,6 ± 18646,5	1882,1 ± 1410,2	1098,0 ± 876,0	3373,1 ± 2311,3
9	6,91 ± 0,09	214499,6 ± 46895,0	148554,2 ± 32447,5	56988,6 ± 17968,2	4066,5 ± 3957,1	1242,4 ± 744,2	3647,9 ± 2188,9
10	6,91 ± 0,10	217019,7 ± 45543,4	151658,0 ± 30772,3	55685,9 ± 17331,5	4383,3 ± 3834,2	1506,1 ± 928,1	3786,4 ± 2201,8
11	6,90 ± 0,09	218470,7 ± 45809,7	152591,7 ± 31159,4	55804,6 ± 16954,3	4463,6 ± 3910,6	1593,9 ± 929,5	4016,9 ± 2249,9

* DESVIO PADRÃO
— AMOSTRA NEGATIVA

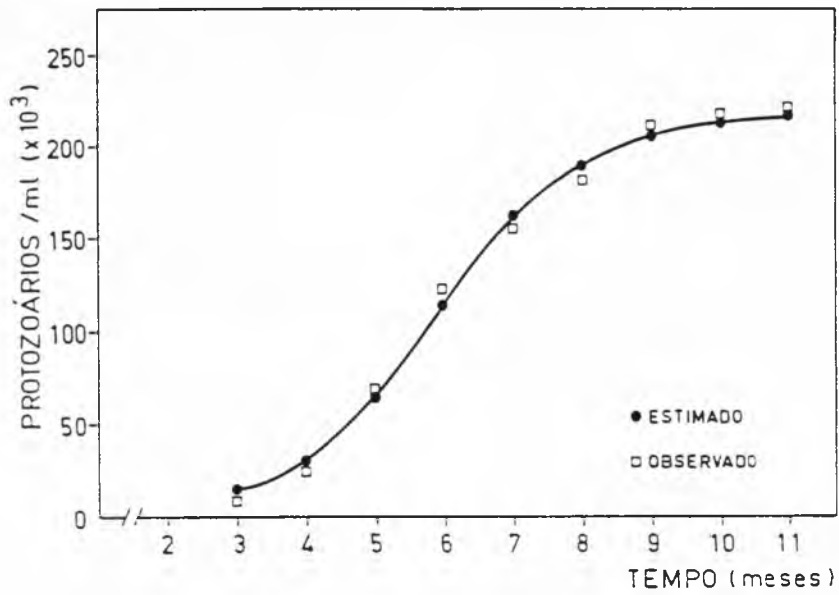


FIGURA 1 – Número médio sobre o total de protozoários por mililitro de líquido ruminal versus idade em meses, em caprinos, da raça Anglo-Nubiana.

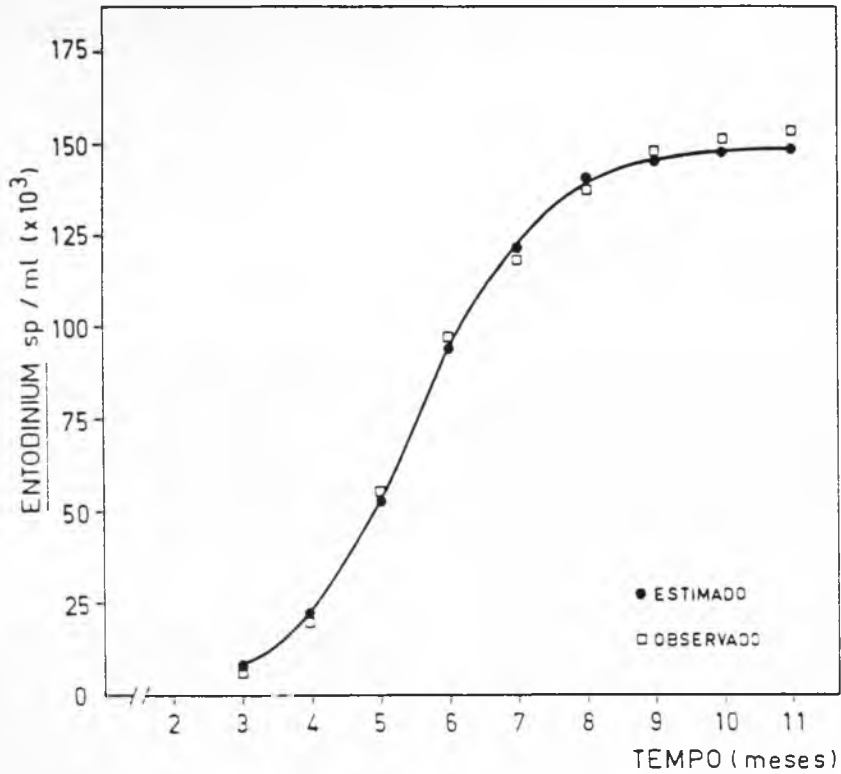


FIGURA 2 – Número médio de *Entodinium* sp. por mililitro de líquido ruminal versus idade em meses, em caprinos, da raça Anglo-Nubiana.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1 - CUNHA, A.M. Sobre ciliados do estômago dos ruminantes domésticos do Brasil. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 6:58-67, 1914.
- 2 - DEHORITY, B.A. Classification and morphology of rumen protozoa. Wooster, Ohio Agricultural Research and Development Center, 1977.
- 3 - EADIE, J.M. The development of rumen microbial populations in lambs and calves under various conditions of management. J. gen. Microbiol., 29: 563-578, 1962.
- 4 - GALL, L.S. & HUHTANEN, C.N. Criteria of considering a bacterium isolated from the rumen as a Bona fide rumen organism. J. anim. Sci., 9:656, 1950.
- 5 - GRUBY & DELAFOND apud HUNGATE, 7 p.2.
- 6 - HOFFMANN, R. & VIEIRA, S. Análise de regressão: uma introdução à econometria. 2. ed. São Paulo, Hucitec, 1983.
- 7 - HUNGATE, R.E. The rumen and its microbes. New York, Academic Press, 1966.
- 8 - NOGUEIRA FILHO, J.C.M.; OLIVEIRA, M.E.M.; VEIGA, J.S.M.; LUCCI, C.S. Observações pertinentes à instalação da fauna de protozoários ciliados no rúmen de bezerros de raça Holandesa (*Bos taurus* L.), criados em Pindamonhangaba, SP., Brasil. Rev. Fac. Med. Vet. Zootec. Univ. S. Paulo, 20:177-182, 1983.
- 9 - NOGUEIRA FILHO, J.C.M.; OLIVEIRA, M.E.M.; VEIGA, J.S.M.; LUCCI, C.S. Cronologia do aparecimento de protozoários ciliados no rúmen de bezerros do tipo "Mantiqueira" (*Bos taurus* L.), na região do Vale do Rio Paraíba, SP. Rev. Fac. Med. Vet. Zootec. Univ. S. Paulo, 21:119-124, 1984.
- 10 - OLIVEIRA, M.E.M.; NOGUEIRA FILHO, J.C.M.; LUCCI, C.S.; DUPAS, W.; LIMA, C.G. Desenvolvimento de populações de protozoários ciliados no rúmen de ovinos (*Ovis aries* L.) criados em Itapetinga, São Paulo. Rev. Fac. Med. Vet. Zootec. Univ. S. Paulo, 24:225-232, 1987.
- 11 - RAI, G.S. & PANDEY, M.D. Urea as a protein substitute in the ration of male goats: 1. TVFA, pH, buffer capacity of rumen fluid, cellulolysis, gas production, microbial count and enzyme activity. Indian J. anim. Hlth., 22:51-57, 1983.
- 12 - SONI, V.K. & SHARMA, D.D. Note on the influence of levels of concentrate feeding on the microbial population in goat rumen. Indian J. anim. Sci., 52:831-833, 1982.

Recebido para publicação em 10/05/88
Aprovado para publicação em 04/08/88