

**CRONOLOGIA DO APARECIMENTO DE
PROTOZOÁRIOS CILIADOS NO RÚMEN DE
BEZERROS DO TIPO "MANTIQUEIRA"
(*Bos taurus* L.), NA REGIÃO DO
VALE DO RIO PARAÍBA, SP.**

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

MARIA ELY MISEROCHI DE OLIVEIRA
Professora Assistente Doutora
Instituto de Ciências Biomédicas da USP

JOÃO SILVA MARCONDES VEIGA
Professor Assistente Doutor
Faculdade de Medicina Veterinária e
Zootecnia da USP

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

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 (2):119-24, 1984.

RESUMO: Realizando contagens de protozoários, por ml de suco ruminal, efetuadas em 115 bezerros do tipo "Mantiqueira", com idade variando de 7 a 270 dias, pôde ser verificada a presença de espécies de cinco gêneros: *Entodinium*, *Diplodinium*, *Epidinium*, *Isotricha* e *Dasytricha*. Na sequência cronológica, o primeiro gênero identificado foi *Entodinium*, já no segundo mês de vida do hospedeiro, embora o pH do rúmen fosse $4,22 \pm 0,12$. As espécies de *Diplodinium* e *Epidinium* surgiram entre 91 e 120 dias, quando o pH do rúmen alcançou $5,75 \pm 0,26$. O gênero *Isotricha* apareceu na faixa etária de 121 a 150 dias, quando o pH atingiu a $5,98 \pm 0,12$; espécies de *Dasytricha* foram encontradas entre 184 a 270 dias, quando o pH do rúmen exibiu valores de $6,75 \pm 0,06$. Cotejando estes resultados com os referidos na literatura, é possível concluir que, em bezerros do tipo "Mantiqueira", é ligeiramente mais precoce o aparecimento de protozoários. De outro lado, é menos acelerado o desenvolvimento desses protozoários, com relação ao que se observa em bezerros da raça Holandesa.

UNITERMOS: Bovinos Mantiqueira⁺; Protozoa⁺; Protozoários ciliados; Rúmen, microbiologia⁺

INTRODUÇÃO E LITERATURA

É desnecessário ressaltar a importância de estudos que objetivam as modificações que ocorrem no rúmen de bezerros e que possibilitem a instalação e o desenvolvimento da população de protozoários nesse compartimento digestivo.

O conhecimento da maneira pela qual ocorrem a instalação e desenvolvimento da fauna de ciliados, nas diferentes raças e em animais com diferentes "graus de sangue", faz parte de um plano de estudo mais extenso, que busca identificar eventuais diferenças e semelhanças existentes entre variedades bovinas.

HUNGATE⁵ afirma que o tipo de forragem tem influência sobre os protozoários que podem viver no rúmen, mas ressalta que o tamanho das partículas não é fator importante e que influencia o seu estabelecimento.

Trabalhando com bezerros "Ayrshire", em condições de meio ambiente similares e com idênticas dietas, EADIE et alii³ constataram que a infestação natural, por protozoários do rúmen, é observação constante. Notaram, ainda, que diferentes protozoários instalam-se em épocas sucessivas e que sua instalação é condicionada pela acidez local.

BRYANT & SMALL² notaram que, quando o pH do rúmen atinge o nível 6,0, o gênero *Entodinium* pode vir a se estabelecer, o que vem confirmar ABOU AKKADA et alii¹, que verificaram serem os protozoários do gênero *Entodinium* mais resistentes ao pH ácido, do que os protozoários holotriquideos.

QUINN et alii¹⁰ constataram que, em culturas com pH controlado, os protozoários não sobrevivem, a menos que a variação de pH se mantenha entre 5,5 e 8,0.

HOBSON⁴ afirma que um valor de pH por volta de 6,0 é inadequado para a sobrevivência dos protozoários do rúmen, com a possível exceção de algumas espécies de *Entodinium* e que seu comportamento varia de acordo com o pH médio.

LENGEMANN & ALLEN⁶, trabalhando com bezerros com idades de 1, 2, 3, 6 e 12 meses e adultos, alimentados com feno e grãos, constataram variação elevada na contagem numérica de protozoários nesses animais de diferentes idades.

Em trabalho anterior⁷, verificamos o comportamento dos representantes de vários gêneros, em bezerros de diferentes idades e seu comportamento em função do pH ruminal. Nessa pesquisa utilizamos bezerros de raça "Holandesa", "puros por cruzamento".

O presente estudo, prolongamento do anterior, objetivou obter dados sobre a instalação e desenvolvimento de tais unicelulares no rúmen de bovinos tipo "Mantiqueira", uma vez que este tipo, criado no Vale do Paraíba, tem origem na raça "Holandesa" e vem demonstrando melhor grau de adaptação às condições ambientais nessa região do estado de São Paulo.

MATERIAL E MÉTODO

Foram colhidas amostras do líquido ruminal de 115 bezerros do tipo "Mantiqueira", de idades compreendidas entre 7 e 270 dias, sem distinção de sexo.

Todos os animais pertenciam à Estação Experimental do Instituto de Zootecnia da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, localizada no município de Pindamonhangaba, SP, Brasil, local onde foram realizadas as colheitas nos meses de janeiro e fevereiro de 1981.

O manejo a que os animais estavam submetidos, bem como o regime alimentar acham-se minuciosamente descritos em publicação anterior (NOGUEIRA FILHO et alii⁷).

Os métodos de colheita, conservação, coloração e contagem do número de protozoários, constam, igualmente, do trabalho anterior (NOGUEIRA FILHO et alii).

As médias, desvios, erros e coeficientes de variação fo-

ram calculados segundo os esquemas de PIMENTEL GOMES⁹.

RESULTADOS

Os resultados obtidos, nas contagens realizadas, relativos ao número médio dos protozoários, por ml, bem como as medidas de pH, efetuadas no suco do rúmen dos animais em diferentes faixas etárias, ao lado dos respectivos erros, desvios e coeficientes de variação constam da Tab. 1.

Na Tab. 2 são mostrados os números médios de protozoários dos gêneros *Entodinium*, *Diplodinium*, *Epidinium*, *Isotricha* e *Dasytricha* por ml de líquido ruminal, ao lado dos respectivos erros, desvios e coeficientes de variação, obtidos nos animais do tipo "Mantiqueira", em diferentes faixas de idade.

TABELA 1 — Número médio de protozoários, por ml de líquido ruminal, com vistas ao pH do suco do rúmen, em bezerros do tipo "Mantiqueira" de diferentes faixas etárias, Pindamonhangaba, SP, 1981.

	FAIXA ETÁRIA (EM DIAS)						
	7-30	31-60	61-90	91-120	121-150	151-180	181-270
Nº DE ANIMAIS	8	9	13	12	25	14	34
<u>pH DO RÚMEN</u>							
MÉDIA	4,13	4,22	4,69	5,75	5,98	6,46	6,57
s	0,64	0,36	0,66	0,89	0,59	0,63	0,33
ERRO	0,23	0,12	0,18	0,26	0,12	0,17	0,06
CV%	15,54	8,60	14,12	15,51	9,80	9,81	5,00
<u>TOTAL DE PROTOZOÁRIOS / ML</u>							
MÉDIA	-	3.726,7	26.832,5	416.385,8	673.495,8	683.018,7	489.821,3
s	-	11.180,0	96.746,1	507.307,9	416.300,3	387.343,3	268.323,9
ERRO	-	3.726,7	26.832,5	146.447,2	83.260,1	103.521,8	46.017,2
CV%	-	300,0	360,6	121,8	61,8	56,7	54,8

s = desvio padrão

CV = coeficiente de variabilidade

TABELA 2 – Número médio de protozoários (*Entodinium* sp, *Diplodinium* sp, *Epidinium* sp, *Isotricha* sp e *Dasytricha* sp) por ml de líquido ruminal de bezerros do tipo "Mantiqueira" em diferentes faixas etárias, Pindamonhangaba, SP, 1981.

GÊNEROS	FAIXA ETÁRIA (DIAS)	7-30	31-60	61-90	91-120	121-150	151-180	181-270
<u>ENTODINIUM</u> SP	MÉDIA	-	3.726,7	26.832,5	400.618,2	647.024,6	655.874,2	455.703,6
	s	-	11.180,8	96.746,1	483.274,9	390.576,0	375.242,5	266.400,1
	ERRO	-	3.726,7	26.832,5	168.567,5	78.115,2	100.287,8	45.687,2
	CV%	-	300,0	360,6	120,6	60,4	57,2	58,5
<u>DIPLODINIUM</u> SP	MÉDIA	-	-	-	520,3	2.803,4	13.581,1	15.171,0
	s	-	-	-	1.030,1	8.417,9	15.291,8	18.241,2
	ERRO	-	-	-	297,4	1.683,6	5.779,7	3.128,3
	CV%	-	-	-	198,0	300,3	112,6	120,2
<u>EPIDINIUM</u> SP	MÉDIA	-	-	-	15.247,4	23.649,3	13.563,3	11.361,4
	s	-	-	-	33.388,3	36.889,8	11.128,5	29.702,4
	ERRO	-	-	-	9.638,4	7.378,0	3.709,5	5.093,9
	CV%	-	-	-	219,0	156,0	82,0	261,4
<u>ISOTRICA</u> SP	MÉDIA	-	-	-	-	18,5	-	3.900,1
	s	-	-	-	-	92,4	-	7.409,0
	ERRO	-	-	-	-	18,5	-	1.270,5
	CV%	-	-	-	-	500,0	-	190,0
<u>DASYTRICHA</u> SP	MÉDIA	-	-	-	-	-	-	3.694,0
	s	-	-	-	-	-	-	7.267,9
	ERRO	-	-	-	-	-	-	1.246,4
	CV%	-	-	-	-	-	-	196,8

s = desvio padrão

CV = coeficiente de variabilidade

DISCUSSÃO

Os desvios, erros e coeficientes de variação (%) mostrados nas Tab. 1 e 2 apresentaram-se bastante elevados, com alguns desvios e erros superiores às médias e alguns coeficientes de variação além de 100%.

Estes valores, aparentemente altos, não são surpreendentes, pois as estimativas destes parâmetros, ao lado da média é que permitem caracterizar a variação encontrada entre os indivíduos componentes das amostras da população. A elevada variação individual é resultante da ocorrência de um grande número de animais, apresentando, nas primeiras faixas etárias, pequeno número de protozoários, em contraste com um pequeno número de animais, exibindo grande densidade de população.

Os animais que possuíam número, às vezes inferior a uma dezena de exemplares de protozoários por ml de suco

ruminal, não poderiam ser arbitrariamente excluídos da estimativa da média, apenas porque outros albergavam milhares.

Valores assim elevados evidenciam que a estimativa da variação individual é relevante e deve ser considerada e que, embora esta variação mostre tendência à diminuição, com o decorrer do tempo, persiste mesmo em animais com 6 meses de idade.

Tais comentários encontram apoio também nas observações e dados numéricos de LENGEMANN & ALLEN⁶, os quais obtiveram valores semelhantes aos aqui consignados, isto é, erro maior que a média (137.000 ± 139.000) para animais com 120 dias, ou muito próxima da média (659.000 ± 553.000) em animais com 3 meses.

As medidas de pH, procedidas no líquido ruminal, mostraram constante elevação com o decorrer do tempo, situando-se entre 4,13 ± 0,23 e 6,57 ± 0,06, respectivamente, para as idades de 7 a 30 dias e 181 a 270 dias (Tab. 1).

O valor médio de $4,13 \pm 0,23$ para a primeira faixa de idade era esperado, pois os bezerros ingeriam leite e, segundo HUNGATE⁵, a acentuada acidez resulta do desdobramento da lactose ou dos carboidratos contidos em mistura de concentrados utilizados nas dietas iniciadoras.

Por outro lado, média de pH igual a $6,57 \pm 0,06$ obtida em animais de 181 a 270 dias (Tab. 1), apenas 0,4 unidades aquém do neutro, também não se constituiu em surpresa, pois ORTOLANI⁸, em animais adultos submetidos a diferentes regimes alimentares, surpreendeu valores que oscilaram de 6,18 a 7,10.

Da mesma forma, a ausência de protozoários na primeira faixa de idade (7 a 30 dias) era esperada, uma vez que EADIE et alii³ afirmam que, apesar de ocorrer inoculação natural em rúmen de bezerros muito jovens, estes protozoários não conseguem se estabelecer em definitivo, dado o rúmen apresentar condições de acidez muito acentuada.

O nível de acidez aqui encontrado ($4,13 \pm 0,23$) foi ligeiramente inferior, embora muito próximo, ao obtido por NOGUEIRA FILHO et alii⁷ em bezerros da raça Holandesa ($4,50 \pm 0,20$) com a mesma faixa de idade e submetidos ao mesmo manejo e arraçamento.

Na faixa etária de 31 a 60 dias, o pH sofreu ligeira elevação ($4,22 \pm 0,12$) em relação à idade anterior (Tab. 1), mas ainda permaneceu aquém dos valores obtidos por NOGUEIRA FILHO et alii⁷ para animais "puros" da raça Holandesa, compreendidos na mesma faixa de idade ($4,44 \pm 0,10$).

No entanto, apesar do pH permanecer ainda bastante ácido ($4,22 \pm 0,12$) foi surpreendido um valor médio de $3.726,7 \pm 3.726,7$ de protozoários por ml de líquido ruminal (Tab. 1), mostrando que alguns animais já albergavam um número de ciliados que pode ser considerado grande para o nível de acidez encontrado.

Tal encontro discrepa do verificado por NOGUEIRA FILHO et alii⁷ em bezerros "puros" de raça Holandesa, uma vez que estes autores não surpreenderam protozoários nesta idade, embora o pH ruminal fosse ligeiramente menos ácido ($4,44 \pm 0,10$) que o observado no presente caso ($4,22 \pm 0,12$).

O encontro de protozoários em pH assim ácido não concorda com as observações de BRYANT & SMALL², concluindo que somente em pH 6,0 algumas espécies de ciliados se estabelecem e com as de QUINN et alii¹⁰ de que os protozoários não sobrevivem em meio com pH inferior a 5,5.

Nesta faixa de idade (31 a 60 dias) houve absoluta prevalência de protozoários do gênero *Entodinium* (Tab. 2), apesar das afirmativas desses autores^{2,10}. No entanto, de certa forma, puderam ser confirmadas algumas verificações de BRYANT & SMALL²; de HOBSON⁴; de ABOU-AKKADA et alii¹ e de NOGUEIRA FILHO et alii⁷, de que este gênero (*Entodinium*) é o que apresenta maior resistência a pH ácido.

Nas idades compreendidas entre 61 a 90 dias, parale-

lamente à elevação do pH para $4,69 \pm 0,18$, houve acentuado aumento no número médio de protozoários ($26.832,5 \pm 26.832,5$).

Como a elevação do pH, em relação à faixa anterior, não fosse muito acentuada (de $4,22 \pm 0,12$) para $4,69 \pm 0,18$ (Tab. 1), era, até certo ponto, esperado que houvesse predominância de unicelulares do gênero *Entodinium*, pelas razões já expostas; tal fato pôde ser confirmado (Tab. 2). No entanto esta observação não se superpõe às de NOGUEIRA FILHO et alii⁷, em Holandeses "puros", os quais, em idêntica faixa de idade e pH, já albergavam *Diplodinium*.

Na idade compreendida entre 91 e 120 dias, constatou-se acentuada elevação no pH, se comparada com a idade imediatamente inferior (de $4,69 \pm 0,18$) para $5,75 \pm 0,26$ (Tab. 1). Este nível de pH mostrou-se ligeiramente mais elevado que o obtido por NOGUEIRA FILHO et alii⁷, em Holandeses, na mesma idade ($5,38 \pm 0,17$).

A elevação do pH, provavelmente propiciou melhores condições para o desenvolvimento da fauna ruminal que atingiu a cifra de $416.385,8 \pm 146.447,2$ protozoários por ml (Tab. 1), o que representou aumento de cerca de 1.500% sobre a população existente em faixa anterior. O crescimento populacional, embora com a predominância de *Entodinium* ($400.618,2 \pm 168.567,5$) não se fez exclusivamente à custa deste gênero, pois foram surpreendidos exemplares dos gêneros *Diplodinium* ($529,3 \pm 297,4$) e *Epidinium* ($15.247,4 \pm 9.638,4$) (Tab. 2).

Por outro lado, o número de ciliados encontrados foi inferior ao obtido por NOGUEIRA FILHO et alii⁷ em bezerros de raça Holandesa os quais, embora exibissem pH mais baixo ($5,38 \pm 0,17$), possuíam um número de protozoários ao redor de 1.500.00 exemplares por ml de suco de rúmen.

A presença de três gêneros (*Entodinium*, *Diplodinium* e *Epidinium*) em pH $5,75 \pm 0,26$ está de acordo com as observações de QUINN et alii¹⁰ de que protozoários encontram melhores condições em pH acima de 5,5; mas discorda da afirmativa de BRYANT & SMALL² de que o gênero *Entodinium* pode se estabelecer quando o pH do rúmen atingir 6,0.

Na faixa de idade de 121 a 150 dias, o pH continuou demonstrando progressiva diminuição de acidez ruminal, exibindo valores de $5,98 \pm 0,12$ ao lado de igual progressão no crescimento populacional ($673.495,8 \pm 83.261,1$).

É conveniente ressaltar que, a partir desta idade, a variação entre animais mostrou acentuada redução (61,8%) se comparada às idades inferiores (Tab. 1).

Nesta faixa de idade já se puderam identificar protozoários do gênero *Isotricha*, embora as elevadas estimativas dos desvios, erro e coeficiente de variação (%) demonstrassem que seu estabelecimento efetivo ainda não ocorrera, isto é, sua presença não se fez de modo uniforme em todos os animais estudados.

Igual observação pode ser estendida aos gêneros

Epidinium e **Diplodinium**, que exibiram coeficientes de variação superior a 100%, em contraste com o gênero **Entodinium** que se mostra definitivamente instalado com variação de apenas 60,4% entre animais (Tab. 2).

Os valores aqui obtidos, tanto para pH ($5,98 \pm 0,12$), como para a média do total de protozoários ($673.495,8 \pm 83.260,1$), foram ligeiramente superiores aos verificados por NOGUEIRA FILHO et alii⁷ em Holandês "puro" de mesma idade e com um gênero a mais, **Isotricha**.

Na faixa etária de 151 a 180 dias, o pH médio encontrado no rúmen prosseguiu em sua lenta elevação, atingindo a $6,46 \pm 0,17$. Tal elevação foi acompanhada pelo crescimento populacional, $683.018,7 \pm 103.521,8$, havendo ligeiro acréscimo no número médio de protozoários, se comparado com a faixa de idade imediatamente precedente (Tab. 1).

Enquanto as espécies de **Entodinium** mostravam certa uniformidade em sua distribuição entre os animais, coeficiente de variação igual a 57,2%, as de gêneros **Diplodinium** e **Epidinium** mostravam-se ainda irregularmente distribuídas entre os bezerros, pois os coeficientes de variação foram respectivamente 112,6 e 82,0%.

Não foi possível identificar, no líquido ruminal dos animais pertencentes a esta faixa etária, protozoários do gênero **Isotricha**.

O valor do pH aqui consignado ($6,46 \pm 0,17$) muito se assemelha ao obtido por NOGUEIRA FILHO et alii⁷ em Holandês "puro", porém estes autores obtiveram valores mais elevados para a densidade de população.

Na faixa de 181 a 270 dias de idade os bezerros apresentaram suco de rúmen com pH $6,57 \pm 0,06$, ligeiramente superior ao da faixa de idade precedente e a pequena variação entre animais (5,0%) faz crer que estes já tenham alcançado a plenitude do desenvolvimento ruminal, no tocante ao pH.

No entanto o número médio de protozoários ($489.821,3 \pm 46.017,2$) foi inferior ao do número médio das duas faixas de idade que precederam a esta (121 a 150 e de 151 a 180 dias), apesar da distribuição destes unicelulares ter sido mais uniformes (54,8%) (Tab. 1).

Se por um lado ocorreu a redução no número de protozoários, por outro lado foi observado um aumento no número de gêneros presentes, pois se deu o aparecimento de **Dasytricha** ($3.694,0 \pm 1.246,4$) (Tab. 2).

O único gênero cuja presença se fez de modo menos irregular foi **Entodinium**, cuja variação entre animais foi de 58,5% enquanto a distribuição dos demais gêneros variou de 120,2% (**Diplodinium**) a 261,4% (**Epidinium**).

A redução no número total de protozoários em animais desta idade, se comparada a idades inferiores, já fôra surpreendida por NOGUEIRA FILHO et alii⁷ em Holandês

"puro", em igual época e local, embora os valores aqui consignados mostrem-se superiores aos consignados em animais "puros".

O número total destes unicelulares ($489.821,3 \pm 46.017,2$) é sensivelmente inferior à densidade assinalada por LENGEMANN & ALLEN⁶, para animais da mesma idade (738.000 ± 160.000).

As observações feitas no presente estudo, se comparadas com as de NOGUEIRA FILHO et alii⁷, fazem suspeitar que a instalação dos protozoários no rúmen de bezerros do tipo "Mantiqueira" ocorra mais precocemente que no rúmen de Holandês "puro", mas seu desenvolvimento é menos acelerado.

Novos estudos deverão ser conduzidos no sentido de confirmar-se, ou não, a suspeita aqui levantada e averiguar que outras condições no rúmen, além do pH e alimentação, influenciam a instalação da fauna nas primeiras idades.

CONCLUSÕES

Face aos resultados obtidos na presente investigação, parece lícito concluir o seguinte:

- 1 — somente cinco gêneros de protozoários — **Entodinium**, **Diplodinium**, **Epidinium**, **Isotricha** e **Dasytricha** — foram identificados em rúmen de bezerros do tipo "Mantiqueira", com idades compreendidas entre 31 e 270 dias;
- 2 — a partir do segundo mês de vida, houve a instalação do gênero **Entodinium**, apesar do pH médio ser bastante ácido ($4,22 \pm 0,12$) e este gênero representou o total de protozoários encontrados até os três meses de idade e prevaleceu, em número, sobre os demais gêneros nas outras faixas de idade;
- 3 — os gêneros **Diplodinium** e **Epidinium** surgiram quando o pH do suco do rúmen atingiu a $5,75 \pm 0,26$;
- 4 — o gênero **Isotricha** somente apareceu quando o pH ruminal se mostrou próximo a $6,0$ ($5,98 \pm 0,12$);
- 5 — o gênero **Dasytricha** fez seu aparecimento entre o 5^o e o 6^o mês de vida, quando o pH médio do rúmen exibiu valores de $6,57 \pm 0,06$.

AGRADECIMENTOS

Aos funcionários e à Direção da Estação Experimental de Pindamonhangaba do Instituto de Zootecnia da Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, graças aos quais foi possível a realização deste estudo.

NOGUEIRA FILHO, J.C.M.; OLIVEIRA, M.E.M.; VEIGA, J.S.M.; LUCCI, C.S. Chronological establishment of ciliate protozoa in rumen of "Mantiqueira" calves (*Bos taurus* L.) from Paraíba Valley, SP. *Rev.Fac.Med.vet.Zootec.Univ.S.Paulo*, 21 (2): 119-24, 1984.

SUMMARY: Five protozoa species (*Entodinium* sp, *Diplodinium* sp, *Epidinium* sp, *Isotricha* sp and *Dasytricha* sp) were counted per milliliter of rumen content in 115 "Mantiqueira" calves aged from 7 to 270 days. *Entodinium* sp was the first protozoan to establish itself, when the calves were 2 months old and the rumen pH was

4.22 ± 0.12 , followed by *Diplodinium* sp and *Epidinium* sp that were established between 91 and 120 days old, in calves, with rumen pH of 5.75 ± 0.26 . *Isotricha* sp was detected in calves from 121 to 150 days old, when pH was 5.98 ± 0.12 . *Dasytricha* sp was counted in calves aged from 184 to 270 days with rumen pH of 6.75 ± 0.06 . It seems that in "Mantiqueira" calves ruminal protozoa are found earlier than in Holstein calves, although the development of these protozoa was slower than it has been known for Holstein calves.

UNITERMS: Cattle, Mantiqueira breed⁺ ; Protozoa⁺ ; Rumen microbiology⁺

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - ABOU-AKKADA, A.R.; HOBSON, P.N.; HOWARD, B.H. Carbohydrate fermentation by rumen oligotrich protozoa of the genus *Entodinium*. *Biochem. J.*, 73:44p-5p, 1959.
- 2 - BRYANT, M.P. & SMALL, N. Observations on the ruminal micro-organisms of isolated and inoculated calves. *J. Dairy Sci.*, 43:654-67, 1960.
- 3 - EADIE, J.M.; HOBSON, P.N.; MANN, S.O. A relation ship between some bacteria, protozoa and diet in early weaned calves. *Nature*, London, 183:624-5, 1959.
- 4 - HOBSON, P.N. Physiological characteristics of rumen microbes and relations to diet fermentation patterns. *Proc. Nutr. Soc.*, 31: 135-9, 1972.
- 5 - HUNGATE, R.E. *The rumen and its microbes*. New York, Academic Press, 1966.
- 6 - LENGEMANN, F.W. & ALLEN, N.N. The development of rumen function in the dairy calf. I. Some characteristics of the rumen contents of cattle of various ages. *J. Dairy Sci.*, 38:651, 1955. (Resumo).
- 7 - NOGUEIRA FILHO, J.C.M.; OLIVEIRA, M.E.M.; VEIGA, J.S.M. Observações pertinentes à instalação da fauna de protozoários ciliados no rumen de bezerros da raça Holandesa (*Bos taurus*), criados em Pindamonhangaba, SP., Brasil. *Rev.Fac.Med.vet.Zootec.Univ.S.Paulo*, 20(2): 177-83, 1983.
- 8 - ORTOLANI, E.L. *Determinação dos valores do pH do suco de rúmen de bovinos: efeito da espécie de cruzamento e dieta*. Belo Horizonte, 1980. (Dissertação de mestrado - Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais)
- 9 - GOMES, F.P. *Curso de estatística experimental*. 4. ed. Piracicaba, Escola Superior de Agronomia "Luiz de Queiróz", 1970.
- 10 - QUINN, L.Y.; BURROUGHS, W.; CHRISTIANSEN, W.C. Continuous culture of ruminal microorganisms in chemically defined medium. II. Culture medium studies. *Appl. Microbiol.*, 10: 583-92, 1962.

Recebido para publicação em: 03/01/83
Aprovado para publicação em: 11/10/84