

INFECÇÕES NATURAIS POR EIMERIAS EM BOVINOS DE RAÇAS
LEITEIRAS NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Tese

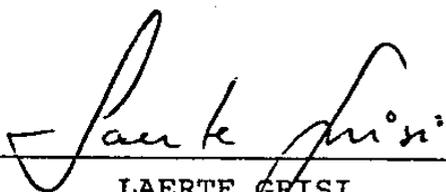
Apresentada ao Decanato de Pesquisa e Pós-Graduação
da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
para obtenção do grau de "Mestre em Ciências"
em Parasitologia Veterinária

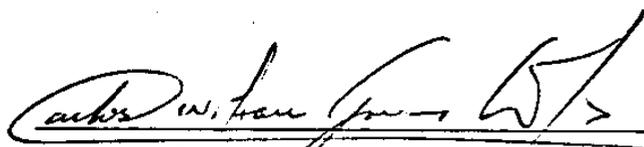
PAULO CESAR DE FIGUEIREDO

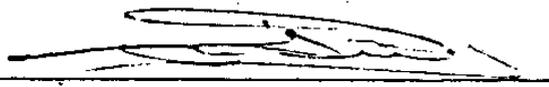
RIO DE JANEIRO

1982

APROVADA EM: 26.05.82


LAERTE GRISI
Orientador


CARLOS WILSON GOMES LOPES


NICOLAU MAUÉS DA SERRA FREIRE

BIOGRAFIA

PAULO CESAR DE FIGUEIREDO, filho de José Coelho de Figueiredo e de Benedita Bermudes de Figueiredo, nascido em Santa Cruz, Estado do Rio de Janeiro, em 21 de março de 1944.

Concluiu o curso ginasial e científico no Colégio Municipal Barão do Rio Branco, em Santa Cruz, Rio de Janeiro.

Em 1964 ingressou no curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, graduando-se em 1967.

Em 1968 foi contratado como Auxiliar de Ensino para o Departamento de Patologia da Escola de Veterinária da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, exercendo atividades de magistério e pesquisa até 1970.

Em 1971 transferiu-se como Auxiliar de Ensino para o Departamento de Patologia e Clínica Veterinária da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense, sendo atualmente Professor Assistente.

Em 1978 obteve o certificado de Especialização em Patologia Animal pela Escola de Veterinária da Universidade Fede-

ral de Minas Gerais.

Em 1979 ingressou no Curso de Pós-Graduação em Medicina Veterinária - Parasitologia Veterinária, a nível de Mestrado, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que tenham contribuído para a realização deste trabalho, em especial a(ao):

Dr. Laerte Grisi, Professor Adjunto do Instituto de Biologia-Parasitologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, pela orientação desta tese, não tendo medido esforços no sentido de dirimir as dúvidas surgidas;

Dr. Nicolau Maués da Serra Freire, Professor Adjunto do Instituto de Biologia-Parasitologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, também orientador deste trabalho, pela árdua tarefa de assistência quase que diária para que o objetivo pudesse ser alcançado;

Dr. Carlos Luiz Massard, Professor Adjunto do Instituto de Biologia-Parasitologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, membro da comissão de orientação, pelas valiosas sugestões apresentadas;

Dr. Hugo Edison Barboza de Rezende, Decano de Pesquisa

e Pós-Graduação da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, pelas facilidades oferecidas para o bom andamento deste trabalho e a confiança em mim depositada;

Profa. Ana Margarida Langenegger de Rezende, professora Adjunto do Instituto de Biologia-Parasitologia, pelo incentivo durante a realização deste trabalho;

Profa. Delir Corrêa Gomes, Pesquisadora Associada da Fundação Oswaldo Cruz, pela colaboração dispensada durante o desenvolvimento desta tese;

Prof. Deoclécio Bezerra Brito, Chefe do Departamento de Patologia e Clínica Veterinária da Universidade Federal Fluminense, pela compreensão e estímulo para que pudesse ter êxito a tarefa empreendida;

Prof. José Luiz Kayser Corrêa, pela correção do texto.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), através do PRONAPESA, e ao MEC-Plano Institucional de Capacitação de Docentes (PICD), pelo suporte financeiro que garantiu a execução desta tese.

Dedicação

Benedita, mãe

À Sidinéa, irmã

Maria Leonor, esposa

Ana Cristina, filha

Pela compreensão, apoio e carinho
dispensados durante a execução deste trabalho

Í N D I C E

LISTA DE FIGURAS -----	x
LISTA DE TABELAS -----	xiii
I. INTRODUÇÃO -----	1
II. REVISÃO DE LITERATURA -----	4
A. Espécies de eimerias diagnosticadas em bovinos no Rio de Janeiro -----	4
B. Ocorrência e frequência de eimerias em bovinos --	7
C. Variação de parasitismo por causas extrínsecas --	10
D. Patogenia , resistência e importância econômica ---	13
E. Diagnose -----	16
III. MATERIAL E MÉTODOS -----	19
A. Material -----	19
B. Métodos -----	21
IV. RESULTADOS -----	25
A. Identificação das espécies de <i>Eimeria</i> Schneider , 1875 -----	25

B.	Espécies do gênero <i>Eimeria</i> em bezerros -----	29
C.	Espécies do gênero <i>Eimeria</i> em novilhas -----	34
D.	Espécies do gênero <i>Eimeria</i> em vacas em lactação -	35
V.	DISCUSSÃO -----	62
VI.	CONCLUSÕES -----	68
VII.	RESUMO -----	70
VIII.	SUMMARY -----	72
IX.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS -----	74

LISTA DE FIGURAS

Página

FIGURAS 1 e 2.	Oocisto não esporulado e esporulado de <i>Eimeria zuernii</i> (320 X)-----	37
FIGURAS 3 e 4	Oocisto não esporulado e esporulado de <i>Eimeria bovis</i> (320 X)-----	37
FIGURAS 5 e 6	Oocisto não esporulado e esporulado de <i>Eimeria ellipsoidalis</i> (320 X)-----	37
FIGURAS 7 e 8	Oocisto não esporulado e esporulado de <i>Eimeria canadensis</i> (320 X) -----	37
FIGURAS 9 e 10	Oocisto não esporulado e esporulado de <i>Eimeria auburnensis</i> (320 X) -----	37
FIGURAS 11 e 12	Oocisto não esporulado e esporulado de <i>Eimeria bukidnonensis</i> (320 X)-----	37
FIGURAS 13 e 14	Oocisto não esporulado e esporulado de <i>Eimeria zuernii</i> (800 X)-----	38
FIGURAS 15 e 16	Oocisto não esporulado e esporulado de <i>Eimeria bovis</i> (800 X) -----	38

FIGURAS 17 e 18	Oocisto não esporulado e esporulado de <i>Eimeria ellipsoidalis</i> (800 X) -----	38
FIGURAS 19 e 20	Oocisto não esporulado e esporulado de <i>Eimeria canadensis</i> (800 X) -----	38
FIGURAS 21 e 22	Oocisto não esporulado e esporulado de <i>Eimeria auburnensis</i> (800 X) -----	39
FIGURAS 23 e 24	Oocisto não esporulado e esporulado de <i>Eimeria bukidnonensis</i> (800 X) -----	39
FIGURA 25	Dias de vida de bezerros de seis graus de sangue (HVB-Guzerã) para primeira observação de oocistos de diferentes espécies de eimerias -----	40
FIGURA 26	Número médio de oocistos de <i>Eimeria zuernii</i> por faixa etária de bezerros mestiços holando (HVB)- Zebú (Guzerã)-----	41
FIGURA 27	Número médio de oocistos de <i>Eimeria bovis</i> por faixa etária de bezerros mestiços holando (HVB)- Zebú (Guzerã)-----	42
FIGURA 28	Número médio de oocistos de <i>Eimeria canadensis</i> por faixa etária de bezerros mestiços holando (HVB) Zebu (Guzerã)-----	43
FIGURA 29	Número médio de oocistos de <i>Eimeria ellipsoidalis</i> por faixa etária de bezerros mestiços holando (HVB) Zebú (Guzerã)-----	44
FIGURA 30	Número médio de oocistos de <i>Eimeria auburnensis</i> por faixa etária de bezerros mesti-	

	ços holando (HVB) Zebú (Guzerã)-----	45
FIGURA 31	Número médio de oocistos de <i>Eimeria</i> spp. de bezerros mestiços holando (HVB) Zebú (Guzerã) por três graus de sangue, analisado semanal - mente -----	46
FIGURA 32	Número médio de oocistos de <i>Eimeria</i> spp. de bezerros mestiços holando (HVB) Zebú (Guzerã) por três graus de sangue, analisado semanal- mente -----	47
FIGURA 33	Número médio de oocistos de <i>Eimeria</i> spp. de bezerros mestiços holando (HVB) Zebú (Guzerã) por faixa etária e grau de sangue -----	48

LISTA DE TABELAS

Página

TABELA	1.	Prevalência de espécies de <i>Eimeria</i> de bezerros mestiços holando (HVB) Zebú (Guzerá) organizada de acordo com os graus sanguíneos dos hospedeiros -----	49
TABELA	2.	Prevalência de espécies de <i>Eimeria</i> de bezerros mestiços holando (HVB) Zebú (Guzerá) organizada de acordo com as faixas etárias dos hospedeiros -----	50
TABELA	3.	Prevalência de espécies de <i>Eimeria</i> de bezerros Holandes Vermelho e Branco organizada de acordo com a faixa etária dos hospedeiros -----	51
TABELA	4.	Prevalência de espécies de <i>Eimeria</i> de bezerros 7/8 HVB organizada de acordo com a faixa etária do hospedeiro -----	52

TABELA 5.	Prevalência de espécies de <i>Eimeria</i> de bezerros 3/4 HVB organizada de acordo com a faixa etária do hospedeiro -----	53
TABELA 6.	Prevalência de espécies de <i>Eimeria</i> de bezerros 5/8 HVB organizada de acordo com a faixa etária do hospedeiro -----	54
TABELA 7.	Prevalência de espécies de <i>Eimeria</i> de bezerros 1/2 HVB organizada de acordo com a faixa etária do hospedeiro -----	55
TABELA 8.	Prevalência de espécies de <i>Eimeria</i> de bezerros 1/4 HVB organizada de acordo com a faixa etária do hospedeiro -----	56
TABELA 9.	Prevalência de espécies de <i>Eimeria</i> de novilhas holando (HVB) Zebú (Guzerá) organizada de acordo com o grau de sangue -----	57
TABELA 10.	Prevalência de <i>Eimeria</i> spp. de novilhas holando (HVB) Zebú (Guzerá) organizada de acordo com o grau de sangue -----	58
TABELA 11.	Prevalência de espécies de <i>Eimeria</i> de vacas em lactação holando (HVB) Zebú (Guzerá) organizada de acordo com quatro graus de sangue -----	59
TABELA 12.	Prevalência de <i>Eimeria</i> spp. de vacas em lactação holando (HVB) Zebú (Guzerá) organizada de acordo com o grau de sangue do hospedeiro -----	60

TABELA 13. Análise de variância para infecções por *Eime-*
ria em bezerros de seis graus de sangue holando
do (HVB) Zebú (Guzerá) -----

61

I. INTRODUÇÃO

O Censo Agropecuário Brasileiro estimou para o biênio 1978-79 a população bovina nacional em 109.177.486 animais, sendo que deste total, 1.774.057 cabeças representaram o rebanho no Estado do Rio de Janeiro. Este Estado que integra uma das maiores bacias leiteiras do Brasil conta com 315.347 bovinos com idade inferior a um ano, representando o futuro do rebanho estadual. Neste aspecto a zona Fisiográfica de Rezende detém os maiores percentuais de produção leiteira no Estado, sendo o Município de Valença um dos mais prósperos, estimando-se seu rebanho em 51.688 animais, dos quais 43.074 são explorados para a produção de leite e 8.614 são destinados ao abate.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 1980 e a Fundação Instituto de Desenvolvimento Econômico do Rio de Janeiro (FIDERJ), em 1979 a produção de leite neste Estado foi da ordem de 444.960.000 litros, dos quais 35.000.000 litros foram produzidos no Município de Valença. Sob este prisma lembramos que LIMA (1981) evidenciou que helmintoses gastrintestinais em vacas responderam por uma signifi-

cante perda de produção nesta mesma zona Fisiográfica; da mesma maneira MULLER (1968), na África do Sul, destacou que o parasitismo, nos bovinos, era responsável por sérios entraves na pecuária, principalmente, quando de forma inaparente, atrasava o desenvolvimento nos jovens ou reduzia a produção nos adultos. É possível que o controle eficiente dos parasitos promova o aumento da produção de leite, tal como caracterizou LIMA (1981) embora este autor tenha-se preocupado somente com os helmintos do trato digestivo dos bovinos.

Trabalhos de autores estrangeiros têm demonstrado a importância da coccidiose bovina mas, em nosso país, o posicionamento quanto a esta enfermidade parece indefinido visto que não sendo doença de comunicação obrigatória às autoridades sanitárias, inexistem dados oficiais atualizados sobre sua incidência no rebanho nacional. Sabe-se que a presença de protozoários do gênero *Eimeria* no intestino dos bovinos acarreta alterações na estrutura do tecido que perturbam a atividade fisiológica do órgão inferindo-se daí uma interferência negativa no desenvolvimento dos bezerros e no potencial produtivo das vacas.

As infecções por *Eimeria* spp. são mistas, na maioria das vezes, e se manifestam geralmente de forma subclínica mascarando os danos orgânicos que chegam a passar despercebidos. Desta maneira os animais assintomáticos desempenham epidemiologicamente um importante papel na manutenção e disseminação da coccidiose e seus focos. Assim sendo, o estado de morbidez passa a representar tanto ou mais que a taxa de mortalidade, em

relação à produtividade dos rebanhos, pois a incapacidade de aproveitamento dos alimentos ingeridos devido às alterações no trato digestivo interfere no desenvolvimento ponderal até atingir o estágio ideal de produção.

Julgou-se oportuno desenvolver uma metodologia eficaz no diagnóstico específico do gênero *Eimeria* que auxiliasse nos trabalhos de levantamento sobre a ocorrência destes protozoários. Empregando a técnica proposta, objetivou-se avaliar: as infecções naturais do gênero *Eimeria* em bezerros, novilhas e vacas no período de lactação; analisar tais infecções em bezerros desde o nascimento e avaliar o comportamento de seis diferentes graus de sangue holando-zebu frente a infecções naturais por *Eimeria* spp., no município de Marquês de Valença, Estado do Rio de Janeiro.

O presente trabalho faz parte do Projeto "Parasitismo em Bovinos de Leite no Estado do Rio de Janeiro: Epidemiologia, Importância Econômica e Controle", aprovado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), no Programa Nacional de Pesquisa em Saúde Animal (PRONAPESA).

II. REVISÃO DE LITERATURA

A. Espécies do gênero *Eimeria* diagnosticadas em em bovinos no Estado do Rio de Janeiro

De acordo com YAKIMOFF (1936) o estudo dos coccídeos remonta a 1839 quando HAKE encontrou oocistos destes protozoários no fígado de coelhos. Por aproximadamente 40 anos só se conheciam os coccídeos de coelhos quando, em 1878, ZÜRN assinalou a existência destes parasitos em bovinos, cuja a espécie foi caracterizada por RIVOLTA (1878). como sendo *Eimeria zuuernii* em homenagem ao seu descobridor.

Na opinião de LEVINE (1973), *Eimeria stidae* foi o primeiro protozoário parasito descrito, e coube a LEEUWENHOEK, a primazia do diagnóstico através de oocistos encontrados na bile do coelho, em 1674 para LEVINE em 1973 existiam quinze espécies do gênero *Eimeria* parasitando bovinos, distribuídas por todo o mundo, embora chamasse a atenção de que algumas espécies descritas provavelmente podiam ser sinonímia de outras

descritas previamente, sendo um dos casos a de *Eimeria mundaragi Hiregaudar*, 1956, que pode ser sinônima de *E. bukidnonensis Tubanguí*, 1931. Para CORDERO DEL CAMPILLO (1962) foram dezoi- to as espécies de *Eimeria* que parasitavam bovinos em todo o mundo, entretanto algumas das espécies citadas foram conside- radas sinônimas.

ZÜBLIN (1908), estudando casos de disenteria sangui- nolenta em bovinos, identificou oocistos de *Eimeria* com formas predominantemente arredondadas ou ovaladas medindo 0,015/0,015mm a qual designou *Coccidium bovis*. Mais tarde, FIEBIGER (1912) reestudando o parasito propõe nova combinação passando para o gênero *Eimeria* e mantendo a mesma espécie, desta maneira o pro- tozoário passou a ser considerado como *Eimeria bovis* (Züblin, 1908) Fiebiger, 1912.

Oito anos depois da recombinação de *E. bovis*, em Co- lumbia Britânica, Canadá, BRUCE (1921) descreveu uma nova espé- cie de *Eimeria* em bovinos, distinguindo-a de *E. zuernii* e de uma outra mencionada por SMITH & GRAYBILL (1918) em bezerros no Instituto Rockefeller, em Nova Jersey, para a qual não cria- ram espécie, considerando-a como *Eimeria canadensis*.

BECKER & FRYE (1929), utilizando fezes de apenas um bezerro no Estado do Alabama, constataram que os oocistos dos coccídeos ali encontrados foram de forma predominantemente elip- soidal, cujos os diâmetros variavam entre 20-26 micrômetros o maior por 13-17 micrômetros o transversal, aspecto que julga- ram suficiente para justificar a proposição de uma nova espé-

cie, *Eimeria ellipsoidalis*. Dois anos depois TUBANGUI (1931) descreveu em material proveniente de Bukidnon, Filipinas, oocistos piriformes de um eimerídeo medindo 33-41 micrômetros de diâmetro maior por 24-28 micrômetros de diâmetro transversal para os quais propôs uma nova espécie, *Eimeria bukidnonensis*.

Ao examinarem fezes de vários bezerros do Alabama e algumas amostras de Montana e Maryland, CHRISTENSEN & PORTER (1939) descreveram detalhadamente mais uma espécie de coccídeo em bovinos, chamando-a de *Eimeria auburnensis* diferenciando-a facilmente de *E. bovin* e *E. bukidnonensis*. Neste mesmo ano TORRES & RAMOS (1939) ao estudarem a morfologia de oocistos de eimerias obtidas de fezes de bovinos brasileiros propuseram a espécie *Eimeria brasiliensis* caracterizando-a por apresentar cápsula polar e medir aproximadamente 8-10 micrômetros de largura por 2-3 micrômetros de altura.

A espécie proposta por TORRES & RAMOS (1939) não recebeu grande atenção de CHRISTENSEN (1941) que não a incluiu em sua chave para identificação de oocistos de coccídeos de bovinos, ocasião em que foram propostas mais duas espécies: *Eimeria alabamensis* e *Eimeria subspherica*, em bezerros do Alabama. Entretanto LEE & ARMOUR (1959) em levantamento sobre as espécies de coccídias que infectam bovinos na Nigéria, listam *E. brasiliensis*; MARQUARDT (1959) aceitou como válida a espécie e publicou dados sobre a morfologia e esporulação dos oocistos, assinalou sua ocorrência em Montana, E.U.A., e colocou *Eimeria böhmi* Supperer, 1952 em sinonímia de *Eimeria brasiliensis* a qual con-

derou como tendo ampla distribuição geográfica no mundo. Também LEVINE & IVENS (1967), ao proporem a espécie *Eimeria ellinoi-sensis* de taurinos nos Estados Unidos da América, estabeleceram o diagnóstico diferencial com *Eimeria ellipsoidalis* e *Eimeria bovis*, mas referem *Eimeria brasiliensis* como espécie válida e fácil de ser distinguida. ERNST et al., (1971) diagnosticaram *Eimeria brasiliensis* em bovinos do Alabama e redescreveram os oocistos desta espécie comparando com a descrição original.

B. Ocorrência e frequência de eimerias em bovinos

YAKIMOFF (1936) ao examinar 49 amostras de fezes de bovinos brasileiros, encontrou doze com oocistos do gênero *Eimeria* nos seguintes percentuais: 16,3% de *Eimeria bovis*, 2,0% de *Eimeria ellipsoidalis* e 2,0% de *Eimeria bukidnonensis*. Já na Costa Rica, RUIZ (1959) ao examinar material de 100 bovinos adultos e sadios com o objetivo de classificar as espécies de eimerias que ocorriam no País, identificou *E. bovis* com frequência de 7,0%, *E. ellipsoidalis* com 3,0% e com 1% as espécies *E. zuernii* e *E. cylindrica*. Porém com 355 amostras estudadas, HASCHE & TODD (1959) assinalaram a presença de coccídeos em 71 regiões do Estado de Wisconsin, E.U.A., identificando 10 espécies de eimerias. Ao calcularem a prevalência destes parasitos os mesmos autores constataram que *Eimeria auburnensis* foi de maior prevalência (45,13%) enquanto *E. brasiliensis* era a que ocorria em menor percentagem (2,50%).

LEE (1954) ao fazer a primeira citação de *Eimeria bukidnonensis* em bovinos na Nigéria, chamou a atenção de que poucas foram as referências relativas ao parasitismo por este protozoário.

Sem identificar especialmente os protozoários ZIMMERMANN & HUBBARD (1961) estudaram a incidência de parasitos gastrointestinais em 19 rebanhos bovinos do Estado de Iowa, E. U.A. totalizando aproximadamente 1.750 animais, estimando que 34,8% do gado leiteiro estava infectado, ao passo que o gado de corte apresentava percentual mais alto (40,0%). Também COX & TODD (1962), durante um levantamento de parasitos gastrointestinais no gado leiteiro de Wisconsin, E.U.A., verificaram que 84,9% dos bovinos estudados estavam infectados por coccídeos, sem se preocuparem com a especiação.

RUIZ & ORTIZ (1961) ao atualizarem os resultados de RUIZ (1959), assinalaram a ocorrência de mais quatro espécies de eimerias como parasitas de bovinos na Costa Rica; após o exame de 100 bezerros, consideraram *E. bovis* como a mais incidente com 31,0%, *E. auburnensis* a que menos incidia (1,0%), e entre estes parâmetros situavam-se *E. alabamensis*, *E. ellipsoidalis*, *E. subspherica* e *E. zuernii*.

Em bezerros de carte de 35 fazendas no Estado de Illinois, E.U.A., SZANTO et al., (1964) constataram índice de 85%, entre 795 animais, envolvendo 11 espécies de eimerias das quais destacaram-se *E. bovis* com 52,0% de prevalência e *E. bukidnonensis* a menos prevalente (1,0%).

JOYNER et al., (1966), no sudoeste da Inglaterra, isolaram e caracterizaram 12 espécies de eimerias em 110 amostras fecais de bovinos, significando que quase todas as espécies do gênero *Eimeria* até hoje conhecidas ocorriam naquela região. Já em Granada, Espanha, HERRERA & RODRIGUEZ (1969) ao investigarem a ocorrência de coccídeos em gado abatido no matadouro municipal encontraram um índice de 3,9% entre 1.383 bovinos, e identificaram as espécies como sendo *E. bovis* e *E. zuernii*.

Em trabalho de levantamento de endoparasitos de 965 bovinos no Estado de Monatana, E.U.A., JACOBSON & WORLEY (1969) concluíram que 64,9% estavam parasitados por eimerias sendo que *E. bovis* foi a espécie prevalente entre as sete encontradas. Também na Nova Zelândia *E. bovis* e *E. zuernii* foram as mais importantes das dez espécies que MCKENNA (1972) diagnosticou em 53% das 288 amostras de fezes bovinas provenientes de 29 localidades.

Para SKANDAR (1973), no México ocorriam nove espécies de eimerias em bovinos de corte, conferindo índice de 81% para cem amostras obtidas por ele em matadouro e de acordo com este trabalho *E. bovis* foi a mais frequente (74%) seguida por *E. auburnensis* (30,8%) e *E. zuernii* (20,3%). Ainda na América Latina, COSTA (1974) utilizando fezes de bovinos do Município de Santa Maria, Rio Grande do Sul, assinalou a presença de *E. bovis*, *E. bukidnonensis* e *E. auburnensis*, ao lado de *E. zuernii* referida por FREIRE em 1967.

Durante trabalho de rotina na identificação de endoparasitos de bovinos no Estado de Washington, E.U.A., MALCZEWSKI et al., (1975) concluíram que os animais estavam infectados por

nove espécies de protozoários do gênero *Eimeria*. Também na Georgia, E.U. A., CIORDIA (1975) encontrou 61% de bovinos parasitados por coccídeos, sem contudo se referirem às espécies. No entanto em Wisconsin, Pensilvania e Carolina do Norte, GRISI & TODD (1978) identificaram nove espécies de coccídeos através dos oocistos encontrados nas fezes destacando que *E. bovis* foi a mais frequente.

No Brasil, PADILHA & VASCONCELOS (1980) ao estudaram a incidência de eimerias em gado zebu nos Municípios de Petrolina e Santa Maria da Boa Vista do sertão de Pernambuco caracterizaram a presença de *E. bovis*, *E. zuernii*, *E. ellipsoidal*, *E. auburnensis* e *E. bukdnonensis*.

PARKER (1981) baseando-se na descrição de COURTNEY et al., (1976) identificou, pela primeira vez na Austrália, em bezerros desmamados com diarreia, os oocistos de *Eimeria bukdnonensis* e *Eimeira cyomin-gensis*.

C. Variações de parasitismo por causas extrínscas

FRANK (1926) ao comentar sobre a coccidiose em bovino de corte reporta alguns casos acontecidos no Hospital Veterinário de Kansas, destacando: variações na incidência da doença possivelmente induzidas pelo clima; aspectos de resistência inata de indivíduos e de raças, e a influência do manejo que podia reduzir o grau de transmissibilidade dos parasitos. Porém FITZGERALD (1959) demonstrou a importância da influência da estação do ano e do manejo sobre bovinos Hereford. Este autor diagnosticou sete espécies de eimerias que apareciam em 18% das fezes examinadas no verão, mas que no outono davam piques de 95% reduzindo-se novamente para índices de 30% no inverno; também caracterizou que bruscas modificações na alimentação podiam ser uma das causas responsável pelas variações nos

piques do parasitismo. Esta linha de raciocínio se encaixa perfeitamente na concepção de BOUGHTON (1944) quando analisou as causas dos piques na coccidiose bovina.

Trabalhando com bovinos Hereford e Holstein na Columbia Britânica, Canadá, MARQUARDT (1962) determinou a variação nos índices de infecção por *Eimeria* spp. de acordo com as estações do ano, destacando que ocorreram piques no outono e inverno causados principalmente por *Eimeria zuernii*. Neste mesmo ano, FITZGERALD (1962), referindo-se a coccidiose em bezerros de Utah, E.U.A., também afirmou que a doença manifestava-se principalmente durante o outono e inverno, inclusive denominando de "coccidiose de inverno" as frequentes infecções por *E. zuernii*.

No México, ROMERO & FABILA (1971) relacionaram dez espécies de eimerias, conferindo 38% ao índice de infecção nos bovinos, nos meses de julho-agosto de 1969 e SKANDAR (1973) em fevereiro de 1972 observou a taxa de 81%; a marcante diferença entre os percentuais foi atribuída a fatores como a variação estacional, o tipo de exploração, a distribuição geográfica, o grau de sangue e outros.

RUIZ (1973a) ao estudar a coccidiose em bovinos confinados no oeste de Wisconsin e noroeste de Montana, confirmou que a infecção natural nos bovinos foi prevalente na primavera e verão, e que há correlação entre a prevalência e o número de oocistos eliminados com as fezes dos hospedeiros. Neste mesmo ano RUIZ (1973b) estudou a variação da coccidiose bovina em três grupos de bovinos expostos a infecções naturais nos Municípios de Wisconsin, Montana e Dakota, E.U.A., num total de 1.779 amostras de fezes provenientes de 518 animais durante nove a treze meses de observações. Mais de 50% das fezes examinadas continham oocistos de coccidia, e o número de positivos decrescia em ordem

dos bovinos a campo, confinados e para as novilhas; as maiores prevalências foram registradas no verão, outono e primavera. Destacou que os animais adultos eliminavam menor número de oocistos que os jovens, entretanto as prevalências não eram substancialmente diferentes para as faixas etárias.

Durante investigações sobre a ocorrência de parasitos gastrointestinais em bovinos na Georgia, E.U.A., CIORDIA (1975) examinou fezes de 3.273 bovinos tipo corte e 100 animais tipo leite constatando a ocorrência de oocistos de *Eimeria* spp. em 61% dos animais examinados, sendo a maior predominância nos jovens.

Coccidiose de verão foi a terminologia empregada por JOLLEY & BERGSTROM (1977) para infecções naturais regulares observadas em bezerros durante os meses de verão no Wyoming, E.U.A. Os piques da epizootia foram explicados pelos autores como sendo conseqüentes as condições de seca que se instalam, forçando os animais a se concentrarem próximos aos bebedouros, e ao curto tamanho das pastagens, o que facilita a transmissão do parasita. Para GRISI & TODD (1978) que estudaram a prevalência das parasitoses gastrointestinais em rebanhos leiteiros de Wisconsin, Pensilvania e Carolina do Norte, pelo exame de amostras de fezes colhidas nas quatro estações do ano, as infecções por coccídias ocorrem o ano todo decrescendo no inverno; das nove espécies de coccídias identificadas pelo oocistos, *Eimeria bovis* era a mais comum.

D. Patogenia, resistência e importância econômica

Em seu trabalho sobre coccidiose na gado de Montana E.U.A., MARSH (1923) teceu comentários sobre os vários aspectos biológicos destes parasitas, descrevendo os casos por ele estudado, afirmando que o diagnóstico da doença não é difícil na maioria das vezes, devido a facilidade do exame laboratorial. Ainda de acordo com este autor não há febre nas infecções por coccídias e os sintomas mais evidentes são as alterações nas fezes que ficam diarréicas, escuras, contendo muco e sangue; em alguns casos o tenesmo é intenso podendo mesmo levar ao prolapso retal; registrou também anorexia, faceis apático e pêlos eriçados. Este quadro se manifesta intermitentemente até que em dado momento sobrevem a morte, quando se pode observar o intestino grosso intensamente hemorrágico e inflamado. Sem cálculos acurados, MARSH (1923) estimou a mortalidade em torno de 25% entre os bovinos infectados. O mesmo autor (MARSH, 1938) ao referir a taxa de mortalidade entre 10 e 25%, destacou que a doença é típica do inverno e em bezerros; ratificando os sinais clínicos e lesões já citados em 1922, o autor salienta que suas observações justificam sua conclusão: que o parasitismo por coccídias podia ser considerado normal no intestino dos bovinos, e que a coccidiose clínica desenvolvia-se como resultado de um fator predisponente que reduziria a resistência do hospedeiro.

HAMMOND et al., (1944) estudaram experimentalmente a coccidiose bovina comentando ser difícil em condições naturais caracterizar o quadro sintomático e o anatomopatológico

determinados por cada espécie de eimeria uma vez que são frequentes as infecções mistas. Neste trabalho os autores trabalharam com *Eimeria bovis* e descreveram um caso típico com diarreia a partir do décimo oitavo dia, com fezes escuras e logo aparecendo estrias de sangue; no vigésimo dia, pedaços de mucosa intestinal foram eliminados com as fezes e no dia seguinte a diarreia reduziu embora o tenesmo fosse característico. O quadro evoluiu com acentuada desidratação, prostração e morte já no vigésimo sexto dia de infecção. Assim esses autores afirmaram que a sintomatologia era similar à de infecções por outras espécies de eimerias, e que a maior alteração patológica consistiu da congestão e extensa destruição das glândulas mucosas e, em algumas áreas, a desnudação da parede intestinal. Também HORTON-SMITH (1958), discutindo sobre coccidiose bovina, salientou que a diarreia foi o sinal clínico característico desta doença, podendo ou não ser sangüinolenta; os outros sinais importantes eram a perda de estado, emaciação, inapetência, tenesmo e anemia.

Em uma série de trabalhos experimentais com bovinos leiteiros sobre a concomitância de infecções entre coccídias e nematoides gastrointestinais, DAVIS et al., (1959a,b, 1960a,b) verificaram que o parasitismo simultâneo de *Eimeria* spp. com *Cooperia punctata*, *Ostertagia ostertagi*, *Strongyloides papillosus* e *Trichostrongylus colubriformis* não chegam a mascarar o quadro sintomático da coccidiose e, muitas vezes, concorrem sinergicamente para desencadear morbidade mais acentuada ou simplesmente parece não afetar o curso da eimeriose.

O efeito da coccidiose sobre alguns componentes san-

guíneos, sobre o consumo de alimento e o ganho de peso de bezerros e adultos Holandês Preto e Branco (HPB) experimentalmente infectados foi analisado por FITZGERALD & MANSFIELD (1972). O volume celular e a quantidade de hemoglobina alteraram-se em bezerros severamente infectados, mas, para o gupo testado, as alterações não foram significativas; a concentração de proteínas totais do soro foram significativamente afetadas. O ganho de peso foi menor e em algumas vezes nem ocorreu aumento de peso nos bovinos infectados o que correspondia ao consumo de alimentos quatro a treze vezes menor que os controles. Os mesmos autores (FITZGERALD & MANSFIELD, 1973) testando a eficácia de um composto anticoccidiano reafirmaram que a única alteração sanguínea estatisticamente comprovada foi a redução dos níveis de proteínas totais no soro, nos casos de coccidiose por eles provocados no grupo controle; este grupo consumiu menor volume de alimentos e ao final do experimento apresentou também menor índice de ganho de peso. O significado da coccidiose em bovinos nos Estados Unidos da América foi analisado por FITZGERALD (1975) referindo elevados índices de animais anualmente infectados e com valores próximos a 80.000 mortes/ano. Confirmou o quadro sintomático, mas ressaltou que, secundariamente, podem sobrevir perturbações do sistema nervoso central em casos de severo parasitismo com evolução sempre fatal.

Utilizando 19 bezerros HPB, STOCKDALE & YATES (1978) investigaram a resistência de *Eimeria zuernii* induzida por quimioterapia de infecções experimentais. Com este trabalho os autores demonstraram que monensina e amprolium são drogas eficien-

tes no combate a coccidia, e que o grupo de seis bezerros não medicados desenvolveram eimeriose severa com alto grau de mortalidade e sintomatologia típica de diarréia profusa, aparecendo sangue e restos epiteliais da mucosa intestinal nas fezes quase líquidas, desidratação acentuada e prostração; tanto os animais medicados como os sobreviventes do grupo controle mostraram-se resistentes à segunda infecção 35 dias após a primeira. Também utilizando bezerros HPB para teste de eficiência de monensina na prevenção da coccidiose bovina, McDOUGALD (1978) infectou experimentalmente os animais com *Eimeria bovis* obtendo resultados idênticos aos de STOCKDALE & YATES (1978).

E. Diagnose

Nos diagnósticos de infecções por coccídios são utilizadas muitas técnicas, e todas encerram em si mesmas vantagens e desvantagens para cada pesquisa em particular. Entre os métodos para o diagnóstico são incluídos, entre outros, os procedimentos com microscopia eletrônica, histoquímica, exames pós-morte e identificação de oocistos nas fezes.

Para a microscopia de amostras de fezes de bovinos visando a identificação de oocistos de eimerias as técnicas mais rotineiras se resumem, basicamente, em métodos de flutuação envolvendo ou não a centrifugação do material. Autores como SHEATHER (1923), STOLL (1923), FITZGERALD (1962), SOULSBY (1968) RUIZ (1973a,b), LEVINE (1973) e GRISI & TODD (1978) recomendam o uso da centrífugo-flutuação em açúcar destacando pontos que

justificam a escolha; outros autores também crêem ser melhor o procedimento da centrifugação embora utilizando diferentes tipos de sais, e não o açúcar, para preparar a solução saturada, entre estes pesquisadores estão DAVIES et al., (1963), CIORDIA (1975) e PARKER (1981). Mesmo assim vários livros textos recomendam a esporulação dos oocistos em meios laboratoriais como uma técnica necessária para a diagnose específica das coccídias (DAVIES et al., 1963; SOULSBY, 1968; DAVIS, 1973; LEVINE, 1973).

Técnicas que não envolvem a centrifugação tiveram praticamente a origem na de GORDON & WHITLOCK (1939), vêm sofrendo contínuas modificações objetivando seu aperfeiçoamento. Esta técnica conhecida mundialmente como técnica McMaster para contagem de ovos de helmintos, foi utilizada por vários pesquisadores tendo sido recomendada por WHITLOCK (1948), DAVIES et al., (1963), DAVIS (1973) e STOCKDALE & YATES (1978).

PETERS & LEIPER (1940) fizeram um estudo comparativo entre as técnicas de centrífugo-flutuação e o da técnica McMaster para o diagnóstico de ovos de helmintos concluindo que o último apresentava menor variação. Porém HASCHE & TODD (1959) assinalaram a centrifugação em açúcar como rotina no laboratório de Parasitologia da Universidade de Wisconsin, E.U.A., para o diagnóstico de ovos de helmintos e oocistos de coccídias.

SMITH & RUFF (1975) recomendaram a centrifugação em sua descrição sobre uma técnica para limpeza e concentração de oocistos de eimerias. Por outro lado LIMA (1981), estudou comparativamente os métodos McMaster e o de centrífugo-flutuação em

açúcar e demonstrou que este último é mais acurado que o primeiro, visto que detectou 95% de infecções nas amostras processadas pelos dois métodos, enquanto que o método McMaster detectou apenas 30%.

III. MATERIAL E MÉTODOS

A. MATERIAL

1. Local

Este trabalho foi desenvolvido, de agosto de 1979 a julho de 1980, na Estação Experimental Fazenda Santa Mônica, pertencente ao Centro Nacional de Pesquisa de Gado Leiteiro (CNPGL)-EMBRAPA, localizada em Barão de Juparanã, Município de Marques de Valença, Estado do Rio de Janeiro.

Foram utilizados piquetes diferentes para cada tipo de manejo da Fazenda considerando as faixas etárias dos animais. Piquetes denominados "bairas maternidade" para onde os animais eram levados logo após o nascimento; "Piquetes creche" com dimensões de 35 por 32 m, formados por capim de burro (*Cynodon dactylon*) e capim colônia (*Panicum maximum*) além de uma área coberta de 12 metros quadrados dotada de instalações hidráulicas e cochos com sal mineralizado. Outros piquetes com área de 7.304 m² com cobertura para proteção dos animais contra as intemperes; pi-

quetas ainda maiores, com pastagens naturais e dotadas de instalações para suplementação alimentar foram utilizadas para alojamento dos animais adultos. Além destas áreas foram utilizados estábulos de alvenaria com piso de cimento para confinamento de vacas em lactação.

2. Animais

Setenta e três bezerros, de raça pura e resultantes do cruzamento entre Holandês Vermelho e Branco (HVB) e Zebu (Guzerá) foram utilizados neste experimento; destes 38 foram distribuídos por graus de sangue: seis animais HVB; cinco $7/8$ HVB; seis $3/4$ HVB; oito $5/8$ HVB; seis $1/2$ HVB e sete $1/4$ HVB. Os outros 35 animais serviram apenas para a constatação do primeiro dia de patência das infecções por *Eimeria*.

Setenta e uma novilhas criadas no próprio Centro desde o nascimento, também puras e oriundas de cruzamentos Holando-Zebu, assim distribuídas por grau de sangue: doze HVB; dezesseis $7/8$ HVB; oito $3/4$ HVB; sete $5/8$ HVB; doze $1/2$ HVB e dezesseis $1/4$ HVB, foram utilizadas para o cálculo da prevalência de coccídias entre os bovinos nesta faixa etária.

Sessenta e oito vacas em lactação, de origem holandozebu idêntica à das novilhas, e agrupadas por grau de sangue da seguinte maneira: dezessete HVB) quinze $3/4$ HVB; dezenove $5/8$ HVB e dezessete $1/2$ HVB foram examinadas para a avaliação da prevalência de eimerias em bovinos adultos.

C. Laboratório

As amostras fecais colhidas foram transportadas para os laboratórios da Estação para Pesquisa Parasitológica W.O. Neitz, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, onde se procedeam os exames.

B. MÉTODOS

1. Manejo dos animais

Após o nascimento os bezerros eram identificados com brincos plásticos e alojados nas "bairas maternidade" permanecendo lá por um período de uma a duas semanas recebendo aleitamento artificial. Posteriormente eram transferidos para um dos "piquetes creche". Nestes piquetes lhes era fornecido, até a idade de quatro meses, leite em baldes e uma complementação alimentar composta de capim napier (*Pennisetum purpureum*), adicionado a ração comercial.

Todos os bezerros recebiam tratamento antihelmintico quinzenal e em períodos alternados à vermifugação eram banhados com carrapaticida à base de piretroide sintético. Após a desmama, os animais permaneciam nesses piquetes até o quinto ou sexto mês de idade, quando então eram transferidos para os piquetes maiores onde permaneciam por um período de trinta dias quando então eram sacrificados para trabalhos helmintológicos.

As vacas eram criadas em sistema semi-estabulado e re-

cebiam complementação alimentar durante os dois períodos de ordenha sendo diariamente conduzidas para áreas de pastoreio formadas por pastagens naturais; enquanto que as novilhas eram alojadas em piquetes mais afastados, onde recebiam, além do capim disponível na área de pastoreio, suplementação alimentar.

2. Coleta de fezes

As amostras fecais de bezerros coletadas, semanalmente, da ampola retal eram acondicionadas em sacos plásticos identificados e transportadas aos laboratórios para serem examinadas. As coletas de fezes das vacas e novilhas se realizaram em quatro ocasiões, em intervalos de trinta dias, durante o período experimental.

3. Metodologia de exame

Para isolamento e contagem dos oocistos nas amostras fecais foi utilizada a técnica de centrífugo-flutuação em açúcar modificada (CFA), desenvolvida de acordo com o fluxograma.

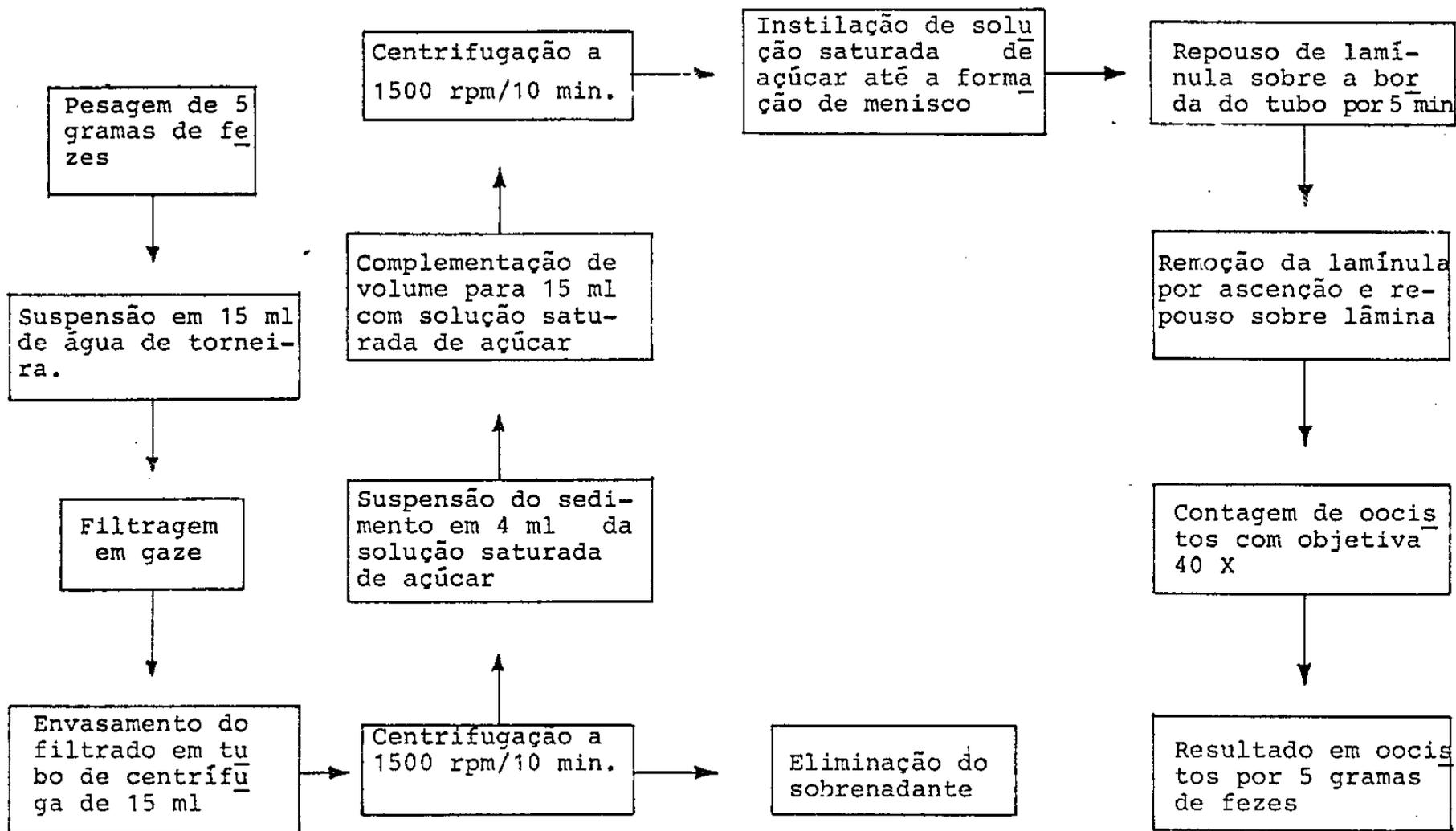
Para a identificação dos parasitos também usou-se a técnica CFA e lançou-se mão da técnica de esporulação em placa de Petri com bicromato de potássio a 2,5%. À princípio para a identificação das espécies de eimerias foram realizadas mensurações dos oocistos com auxílio de micrômetro ocular, além da caracterização morfológica dos oocistos esporulados.

4. Estatística

As médias de contagens de oocistos dos seis grupos de bezerros com diferentes graus de sangue foram submetidas a análise de variância (Teste F) de acordo com SPIEGEL (1979).

5. Fotomicrografia

Os oocistos das espécies do gênero *Eimeria* identificadas no experimento foram fotografadas com o auxílio de microscópio Carl Zeiss com aumento de 320 X e de 800 X utilizando-se de filme Plus X Pan, Kodak.



Fluxograma da Técnica Centríflugo-flutuação em açúcar (CFA) modificada

IV. RESULTADOS

A. IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES DE *Eimeria* Schneider, 1875

As 1.008 amostras de fezes coletadas, sendo 154 de vacas em lactação, 160 de novilhas e 694 de bezerros, foram examinadas pelo método de centrífugo-flutuação em açúcar para observação da presença de oocistos de coccídios. Na fase inicial do trabalho recorreu-se também aos dados de biometria dos oocistos e esporocistos para facilitar a identificação de espécies; para maior segurança do diagnóstico, em alguns casos utilizou-se também a esporulação em laboratório de oocistos obtidos das fezes examinadas, caracterizando-se ser o parasitismo por coccídios do gênero *Eimeria* e favorecendo o reconhecimento específico dos protozoários. Desta maneira comprovou-se a presença de sete espécies de eimerias: *E. zuernii*, *E. bovis*, *E. canadensis*, *E. ellipsoidalis*, *E. bukidnonensis*, *E. auburnensis* e *E. brasiliensis*, parasitando bovinos leiteiros da Fazenda Santa Mônica.

Sendo um dos objetivos deste trabalho desenvolver me-

todologia rápida, eficiente e segura para o diagnóstico das espécies de eimerias parasitas de gado de produção leiteira caracterizamos os oocistos de cada espécie encontrada no estágio esporulado e não esporulado com aumento de 320 X, documentando com fotomicrografias para facilidade de comparação.

1. *Eimeria zuernii* (Rivolta, 1878) Martin, 1909

Oocistos não esporulados: comprimento médio variando de 16,8 a 18,2 micrômetros, diâmetro transversal médio em torno de 16,5 micrômetros, aparecendo em formato esférico ou sub-esférico; sem micropila visível; paredes delgadas, homogêneas, sem coloração definida (Fig. 1).

Oocistos esporulados: com morfologia idêntica ao estágio anterior mas apresentando bem distintos os quatro esporocistos, cada um com dois esporozoitos; massa residual visível. Esporulação em temperatura ambiente ocorrendo em torno de setenta e duas horas (Fig. 2).

2. *Eimeria bovis* (Züblin, 1908) Fiebiger, 1912

Oocistos não esporulados: comprimento médio próximo a 22,9 micrômetros, diâmetro transversal médio em torno de 16,5 micrômetros, aparecendo em formato ovóide; com micrópila inconspícua na extremidade menor; paredes lisas, composta de duas camadas, sem coloração definida (Fig. 3).

Oocistos esporulados: com morfologia idêntica ao do estágio anterior, apresentando visíveis os quatro esporocistos, cada um com dois esporozoitos; massa residual do esporocisto composta de vários grânulos e presença de glóbulos claros nos

esporozoitos. Esporulação em temperatura ambiente ocorrendo em torno de setenta e duas horas (Fig. 4).

3. *Eimeria ellipsoidalis* Becker & Frye, 1929

Oocistos não esporulados: comprimento médio próximo a 20,1 micrômetros e diâmetro transversal variando de 14,5 a 15,5 micrômetros, aparecendo com formato predominantemente elipsoide mas às vezes tendendo a ovoide; sem micrópila visível; parede lisa composta de uma única camada, mas estreitando-se visivelmente numa das extremidades e sem coloração definida (Fig. 5).

Oocistos esporulados: com morfologia idêntica ao do estágio anterior, apresentando visíveis os quatro esporocistos, cada um com dois esporozoitos; massa residual composta de grânulos compactos nos esporocistos e glóbulos claros nos esporozoitos. Esporulação em temperatura ambiente ocorrendo em torno de setenta e duas horas (Fig. 6).

4. *Eimeria canadensis* Bruce, 1921

Oocistos não esporulados: comprimento médio próximo a 30,1 micrômetros e diâmetro transversal médio em torno de 22,0 micrômetros, aparecendo com formato ovóide a elipsoide; com micrópila inconspícua na extremidade menor; parede lisa composta de duas camadas distintas e sem coloração definida (Fig.7).

Oocistos esporulados: com morfologia idêntica ao do estágio anterior, apresentando visíveis os quatro esporocistos, cada um com dois esporozoitos; massa residual composta de pequenos grânulos nos esporocistos e visualização de glóbulos claros nos esporozoitos. Esporulação em temperatura ambiente ocorrendo

em torno de noventa e seis horas (Fig. 8).

5. *Eimeria auburnensis* Christensen & Porter, 1939

Oocistos não esporulados: comprimento médio próximo a 36,3 micrômetros, diâmetro transversal médio em torno de 23,2 micrômetros aparecendo em formato ovóide alongado com extremidade menor achatada; com micrópila bem visível na extremidade menor; parede lisa e, às vezes, com ondulações, sem coloração definida, mas com duas camadas distintas (Fig. 9).

Oocistos esporulados: com morfologia idêntica ao do estágio anterior; apresentando visíveis os quatro esporocistos, cada um com dois esporozoitos; massa residual granular bem visível nos esporocistos e corpos refráteis nos esporozoitos. Esporulação em temperatura ambiente ocorrendo em torno de setenta e duas horas (Fig. 10).

6. *Eimeria bukidnonensis* Tubangui, 1931

Oocistos não esporulados: comprimento médio próximo a 42,0 micrômetros, diâmetro transversal médio em torno de 31,0 micrômetros, aparecendo em formato piriforme; com micrópila bem visível na extremidade menor; parede composta de uma única camada, com distintas estriações dispostas radialmente (Fig. 11).

Oocistos esporulados: com morfologia idêntica ao do estágio anterior, apresentando visíveis os quatro esporocistos, cada um com dois esporozoitos; corpos residuais inaparentes e presença de grandes glóbulos claros nos esporozoitos. Esporulação em temperatura ambiente ocorrendo em torno de dezenove dias (Fig. 12).

7. *Eimeria brasiliensis* Torres & Ramos, 1939

Oocistos não esporulados: não são apresentados os dados biométricos devido a pouca quantidade de oocistos encontrados. Apresenta formato elipsoide com micrópila bem visível na extremidade menor protegida por cápsula polar; parede lisa composta de uma única camada e sem coloração definida. Face a pouca quantidade de material obtido não foi possível o estudo dos oocistos esporulados e nem a obtenção de microfotografia desta espécie.

B. ESPÉCIES DO GÊNERO *Eimeria* EM BEZERROS

1. Constatação da primeira infecção

Dos 35 bezerros utilizados para a constatação da primeira infecção através da presença de oocistos nas fezes, obtiveram-se 170 amostras fecais coletadas em animais a partir do primeiro dia de vida até o quadragésimo, período em que todos os bezerros já haviam começado a eliminar oocistos de eimerias.

As espécies de coccídias que mais precocemente apareceram nas fezes de bovinos lactantes foram: *E. zuernii*, *E. bovis* e *E. ellipsoidalis*, sendo esta última a mais cedo observada, em bezerros de 17 dias de vida.

Considerando os graus de sangue holando-zebu estudados constatou-se que o mestiço 1/2 HVB foi que primeiro eliminou oocistos, aos 17 dias de *E. ellipsoidalis*. Em ordem seguiu-se o mestiço 1/4 HVB também com *E. ellipsoidalis* aos 23 dias de vida;

o 5/8 HVB com *E. bovis* e *E. zuernii* com 24 dias de idade; o puro HVB com *E. zuernii* aos 25 dias, e os 7/8 HVB e 3/4 HVB com *E. zuernii* e *E. ellipsoidalis* aos 33 e 37 dias de vida, respectivamente (Fig. 25).

2. Prevalência por faixa etária do hospedeiro

Os 38 bezerros divididos em seis grupos de diferentes mestiçagens holando-zebu forneceram 524 amostras de fezes que foram examinadas e analisadas segundo a faixa etária dos animais. Nestes bovinos foram identificadas as sete espécies de eimerias, sendo que as espécies *E. brasiliensis* e *E. bukidnonensis* ocorreram em pequeno número e em baixa frequência.

Considerando as faixas etárias dos bezerros de três em três semanas, nota-se que *E. ellipsoidalis* prevaleceu em animais de 4-6 semanas e com 22-24 semanas de idade, ao passo que *E. zuernii* foi prevalente em bezerros com 7 a 21 semanas de vida (Figs. 26-30). Interessante notar que as faixas etárias que mais eliminaram oocistos de eimerias nas fezes foram as de 4-6, 10-12, 22-24 semanas de vida.

Levando-se em conta as espécies do parasito constatou-se que os piques de eliminação média de oocistos relacionados a idade dos bezerros foram os seguintes: *E. zuernii* com aproximadamente 123 oocistos/5g de fezes na faixa de 10 a 12 semanas (Fig. 26); *E. bovis* com cerca de 58 oocistos/5g de fezes na faixa de 7 a 9 semanas (Fig. 27); *E. canadensis*

sis com 20 oocistos/5g de fezes também na faixa de 7 a 9 semanas (Fig. 28); *E. ellipsoidalis* com 95 oocistos/5g de fezes na faixa de 22 a 24 semanas (Fig. 29); e *E. auburnensis* com aproximadamente 30 oocistos/5g de fezes nos bezerros com 13 a 18 semanas de vida (Fig. 30).

3. Espécie prevalente

Analisando-se os resultados das 524 amostras de fezes de bezerros examinadas constatou-se que *E. brasiliensis* teve baixa incidência, aparecendo nas fezes de um bezerro 1/2 sangue HVB e somente uma vez (Tabela 1); também muito pouco incidente foi *E. bukidnonensis* não chegando a seis bezerros infectados, conferindo assim o percentual máximo de 2,22 sobre 90 amostras fecais de 1/4 HVB (Tabela 1). Por outro lado *Eimeria zuernii* foi a mais prevalente, figurando sempre com índice superiores a 40% independente do grau de sangue do hospedeiro e de sua idade; o maior valor calculado para esta espécie foi de 58,89%. Seguiu-se em ordem decrescente de maior percentual *E. ellipsoidalis* (56,98%), *E. auburnensis* (44,19%), *E. bavis* (43,33%) e *E. canadensis* com 26,67% (Tabela 1). Considerando o agrupamento dos bezerros em faixas de idade mensal caracterizou-se que do primeiro para o sétimo mês de idade houve um aumento gradativo da eliminação de oocistos das diferentes espécies de eimerias diagnosticadas (Tabela 2).

4. Prevalência por grau de sangue do hospedeiro

Considerando-se os seis grupos de graus de sangue reu-

nidos em faixas etárias semanais (Fig. 31-32) ficou claro que o rebanho como um todo apresentou piques de eliminação média de oocistos que se sucedem em intervalos e intensidade desuniforme. Assim é que registraram-se piques bastante acentuados na quinta, décima nona e vigésima terceira semanas de vida (Fig. 32) com mais de 900 oocistos/5g de fezes. Por grau de sangue estudado observou-se que o puro HVB desenvolveu o pique de eliminação de oocistos de eimerias na sexta semana de idade, depois a intensidade de oocistos não foi mais superior à marca dos 120 oocistos/5g de fezes (Fig. 31); o 7/8 HVB apareceu na quinta semana com pouco mais de 200 oocistos eliminados/5g de fezes, um novo pique destacou-se na décima nona semana, mas a maior intensidade aconteceu na vigésima quarta semana com 360 oocistos/5g de fezes (Fig. 31). Comportamento diferente foi observado para 3/4 HVB que desenvolveu o primeiro pique na sétima semana e na décima alcançou a maior intensidade com pouco mais de 400 oocistos/5g de fezes; outros piques foram detectados na décima terceira e vigésima quarta semana de idade (Fig. 31). Os mestiços 5/8 HVB apresentaram dois piques de eliminação de oocistos e que correspondem as maiores intensidades para todos os grupos (cerca de 1.300 oocistos/5g de fezes) porém ocorreram em bezerros com 19 e 23 semanas de vida (Fig. 32). Aparentemente os animais 1/2 HVB se mostraram os mais resistentes, pois só desenvolveram um pique de eliminação de oocistos que ocorreu na décima segunda semana não chegando a 600 oocistos/5g de fezes; as outras flutuações não alcançaram a 240 oocistos/5g de fezes, com exceção da ocorrida na vigésima quarta semana (Fig. 32). Os bezer-

ros mais azebuados (1/4 HVB) desenvolveram a máxima eliminação de oocistos na quinta semana com quase 960 oocistos/5g de fezes, mas outro pique só aconteceu na décima sétima semana (Fig. 32).

Quando agrupamos os bezerros de acordo com o grau de sangue e a idade em intervalos de três em três semanas (Fig. 33) destacou-se que entre 4 e 6 semanas de vida são os animais 1/4 HVB que eliminaram em média, maior número de oocistos; já entre 7 e 9 semanas são os puros HVB, destacando-se porém que este grau de sangue praticamente manteve a intensidade média de eliminação de oocistos enquanto os outros grupos mostraram-se reduzidos (Fig. 33). Na faixa de 10 a 12 semanas ocorreu o pique do 1/2 HVB que vinha crescendo desde a primeira faixa etária; entre 13 e 15 semanas houve marcante redução da intensidade média de eliminação de oocistos e o grau de sangue (5/8 HVB) que sofreu menor queda, aparentemente foi o mais infectado. A redução permaneceu na faixa de 16 a 18 semanas e houve pequeno aumento no 1/4 HVB que eliminou em média a maior intensidade de oocistos (Fig. 33). O 5/8 HVB voltou a apresentar o maior pique entre 19 a 21 semanas, e entre 22 e 24 semanas, ocorreu o mais alto pique de todas as faixas etárias com média de 147 oocistos/5g de fezes.

Recorrendo-se a cálculos matemáticos aplicados sobre os dados de infecção já identificados procurou-se analisar a prevalência de eimerias relacionando o grau de sangue dos hospedeiros com a espécie do gênero *Eimeria* (Tabela 3 a 8). Nos bezerros HVB somente *E. ellipsoidalis* foi encontrada parasitando animais com menos de um mês de idade, porém foi *E. zuernii* a

prevalente e na faixa etária de 3 a 4 meses (Tabela 3); da mesma forma que no grupo anterior, os bezerros 7/8 HVB não sofreram infecção diagnosticável por *E. brasiliensis* e *E. bukidnonensis*, mas neste grupo a prevalência foi de *E. auburnensis* também entre o terceiro e quarto mês (Tabela 4).

A semelhança do grau de sangue anterior, os 3/4 HVB também não se mostraram parasitados por coccídios no primeiro mês de vida, mas no 3/4 HVB já se encontraram oocistos de *E. bukidnonensis* (Tab. 1); novamente *E. zurnii* foi prevalente porém em bezerros com 4 a 5 meses de vida (Tabela 5).

Bezerros 5/8 HVB eliminaram oocistos de *E. ellipsoidalis* e *E. zuernii* ainda no primeiro mês de vida e revelaram-se infectados por *E. bukidnonensis* na trigésima segunda semana de idade, mas coube uma vez mais a *E. zuernii* a prevalência maior e em bovinos com 4 a 5 meses (Tabela 6). Foram os mestiços 1/2 HVB os únicos a eliminarem oocistos de *E. brasiliensis* e apresentarem infecção por *E. bovis* e *E. zuernii* no primeiro mês de vida; *E. zuernii* foi a espécie prevalente e em animais com 3 a 4 meses de idade (Tabela 7). Este se repetiu para os mestiços 1/4 HVB que também apresentaram infecção por *E. bukidnonensis*, mas não eliminaram oocistos de coccídio nas quatro primeiras semanas de vida (Tabela 8).

C. ESPÉCIES DO GÊNERO *Eimeria* EM NOVILHAS

As setenta e uma novilhas utilizadas no experimento forneceram 160 amostras de fezes que foram examinadas com obje-

tivo de se identificar as espécies que ocorrem por grau de sangue analisado.

1. Espécies prevalentes

Das sete espécies de eimerias identificadas como parasitos de bovinos da Fazenda Santa Mônica, *E. brasiliensis* não foi encontrada nas novilhas; *E. bukidnonensis* só foi identificada em animais puro HVB e 1/2 HVB e assim mesmo em baixos percentuais (Tabela 9). *E. boviis* foi a espécie prevalente em todos os graus de sangue estudados, manifestando-se sempre com percentuais iguais ou superiores a 60%; a segunda espécie prevalente foi *E. zuernii* que somente em novilhas 3/4 HVB perdeu o segundo lugar para *E. auburnensis* (Tabela 9).

2. Prevalência por grau de sangue do hospedeiro

Levando-se em conta somente o grau de sangue dos hospedeiros, o número de amostras fecais e a presença ou não de oocistos de *Eimeria* spp. registrou-se a prevalência de coccídios nas novilhas. Assim é que ficou bastante evidente que os animais 3/4 HVB são os que percentualmente aparecem como os mais infectados, e os 1/2 HVB os que menos freqüentemente desenvolveram infecção (Tabela 10). Entre estes dois grupos limites figuram, em ordem crescente de prevalência, o 7/8 HVB (71,88%), o 1/4 HVB (75,87%), o HVB (86,96%) e o 5/8 HVB com 90,91%.

D. ESPÉCIES DO GÊNERO *Eimeria* EM VACAS EM LACTAÇÃO

Das 78 vacas em lactação coletou-se 154 amostras de fezes para exame e identificação dos coccídios parasitos intesti-

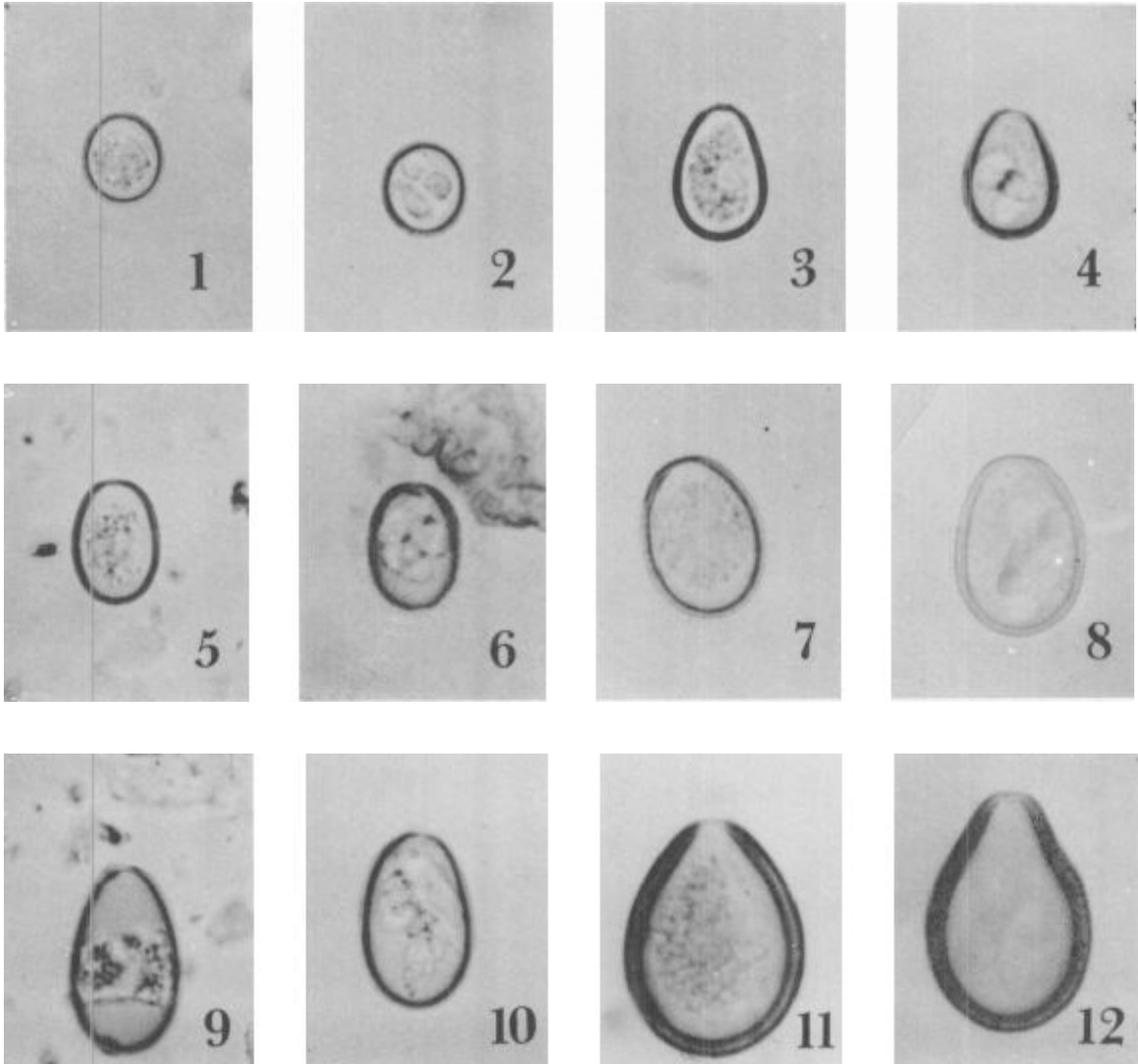
nais dos animais em produção leiteira.

1. Espécies prevalentes

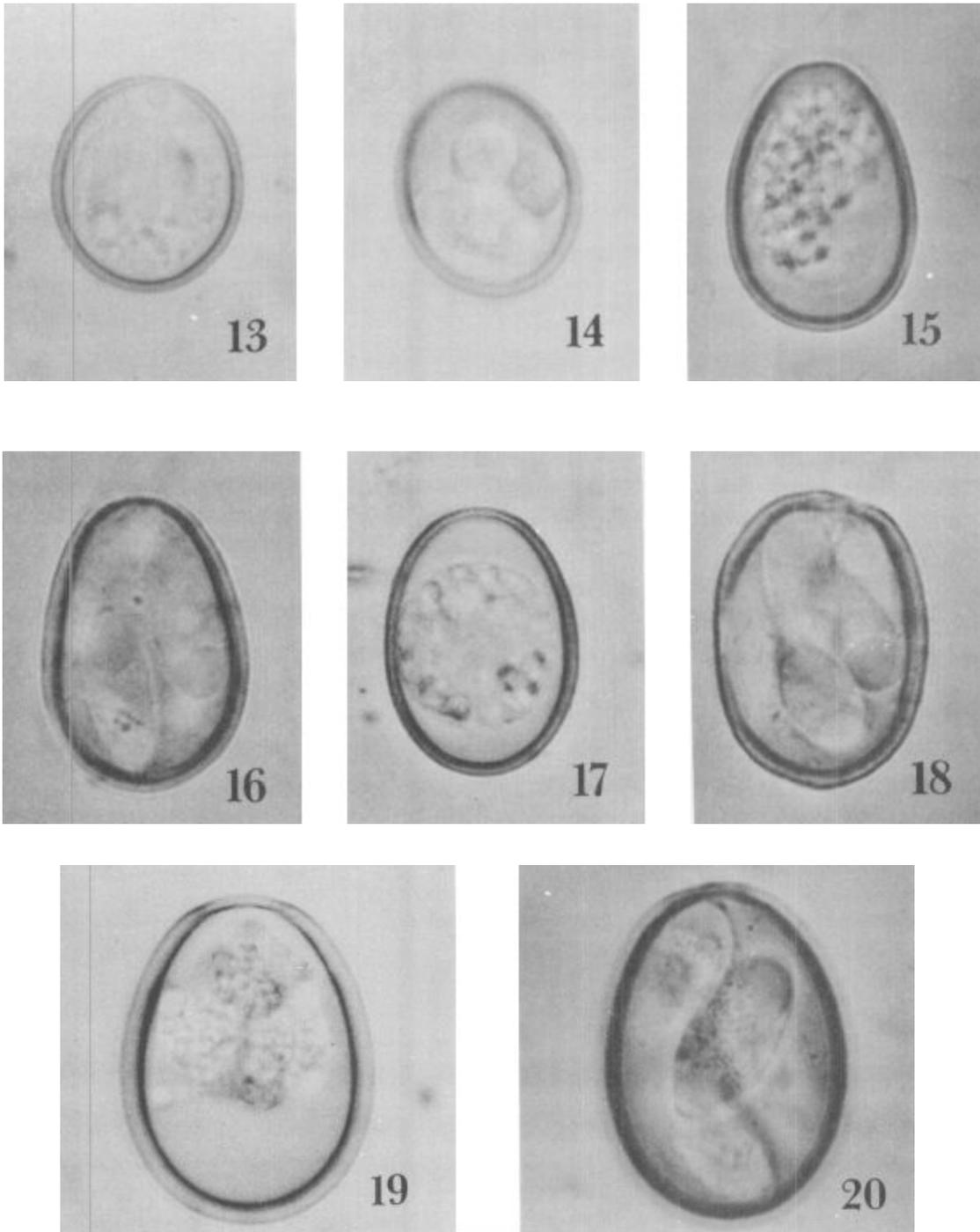
Das sete espécies de eimerias identificadas como parasitas de bovinos leiteiros da Fazenda Santa Mônica, *E. brasiliensis* não foi encontrada nas vacas em lactação; *E. bukidnonensis* foi encontrada somente nas vacas puro HVB e em 5/8 HVB mas sempre em percentagens muito baixas (Tabela 11). *E. bovis* foi a espécie que prevaleceu em todos os quatro graus de sangue analisados, sendo o seu maior índice 66,67% registrado no grupo HVB; a segunda espécie prevalente foi *E. zuernii* com o máximo de 38,89% em HVB.

2. Prevalência por grau de sangue de hospedeiro

Levanado-se em conta somente o grau de sangue dos hospedeiros, o número de amostras fecais e a presença ou não de oocistos de *Eimeria* spp. registrou-se a prevalência de coccídios nas vacas em lactação. Assim é que ficou bastante evidente que os animais HVB são os que percentualmente aparecem como os mais infectados (77,78%), seguindo-se o 5/8 HVB (64,28%), o 1/2 HVB (55,0%) e o 3/4 HVB com 41,67% (Tabela 12).



Figuras 1 a 12 – Oocistos não esporulados e esporulados de *Eimeria* de bovinos. 1 e 2. *E. zuernii*; 3 e 4. *E. bovis*; 5 e 6. *E. ellipsoidalis*; 7 e 8. *E. canadensis*; 9 e 10. *E. auburnensis* e 11 e 12. *E. bukidnonensis*. 320X



Figuras 13 a 20 – Oocistos não esporulados e esporulados de *Eimeria* de bovinos. 13 e 14. *E. zuernii*; 15 e 16. *E. bovis*; 17 e 18. *E. ellipsoidalis*; 19 e 20. *E. canadensis*.

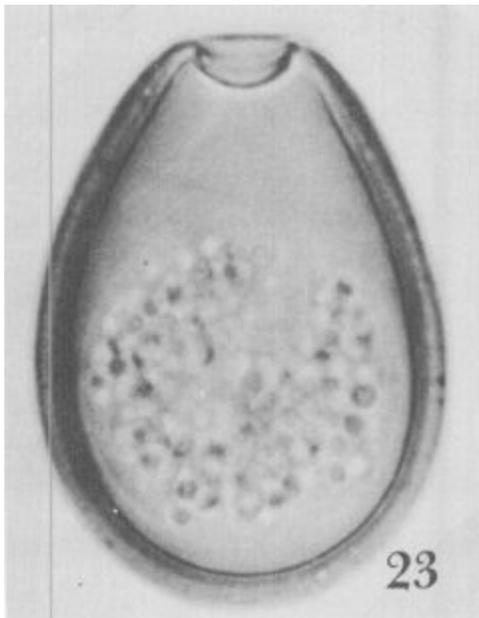
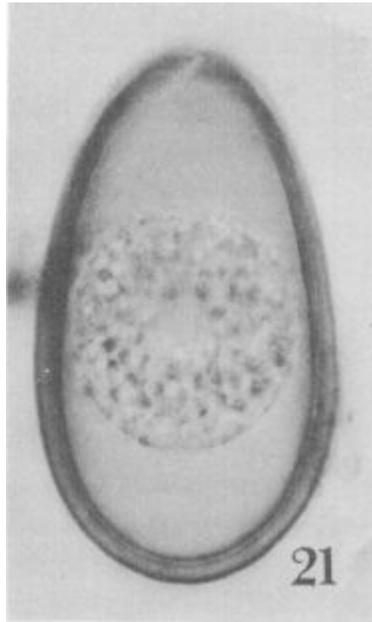


Figura 21 a 24 – Oocistos não esporulados e esporulados de *Eimeria* de bovinos. 21 e 22. *E. auburnensis* e 23 e 24. *E. bukidnonensis*.

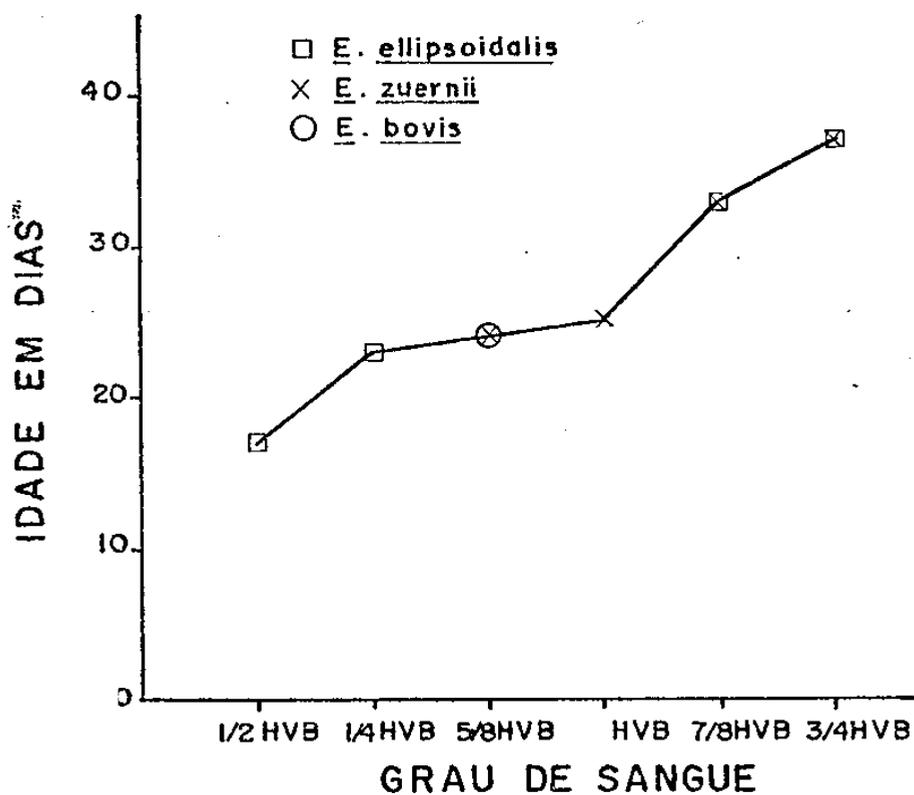


FIG. 25 } — DIAS DE VIDA DE BEZERROS DE SEIS GRAUS DE SANGUE (HVB - GUZERÁ) PARA A PRIMEIRA OBSERVAÇÃO DE OOCISTOS DE DIFERENTES ESPÉCIES DE EIMERIAS.

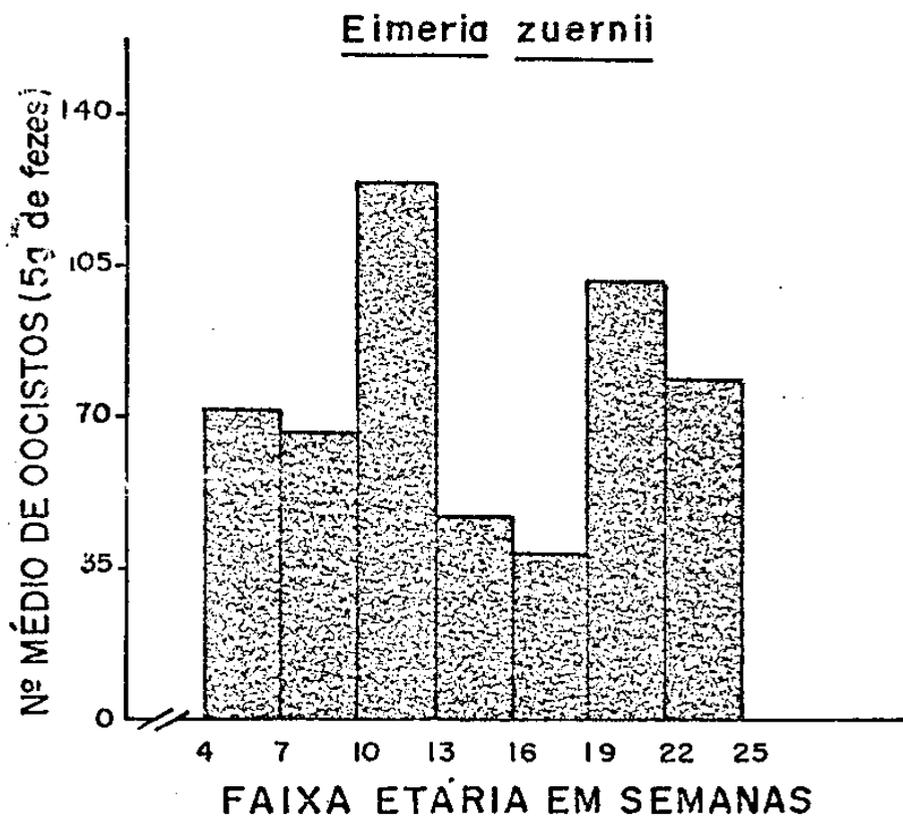


FIG. 26 — NÚMERO MÉDIO DE OOCISTOS DE E. zuernii POR FAIXA ETÁRIA DE BEZERROS MESTIÇOS HOLANDO (HVB) — ZEBÚ (GUZERÁ).

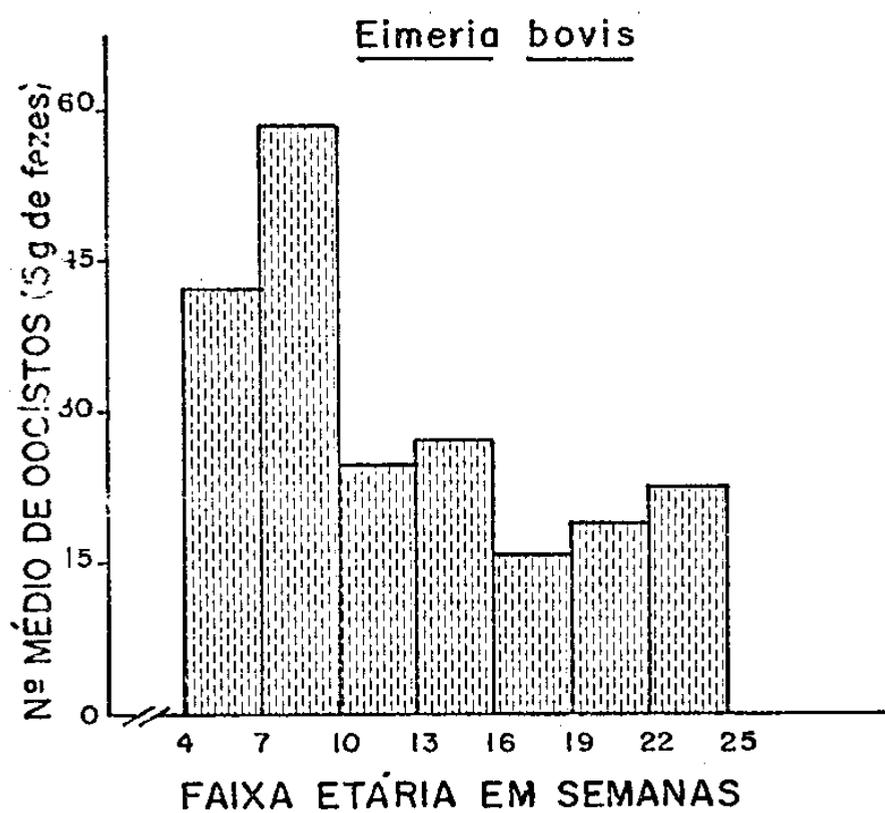


FIG. 27 — NÚMERO MÉDIO DE OOCISTOS DE E. bovis POR FAIXA ETÁRIA DE BEZERROS MISTIÇOS HOLANDO (HVB) - ZEBÚ (GUZERÁ).

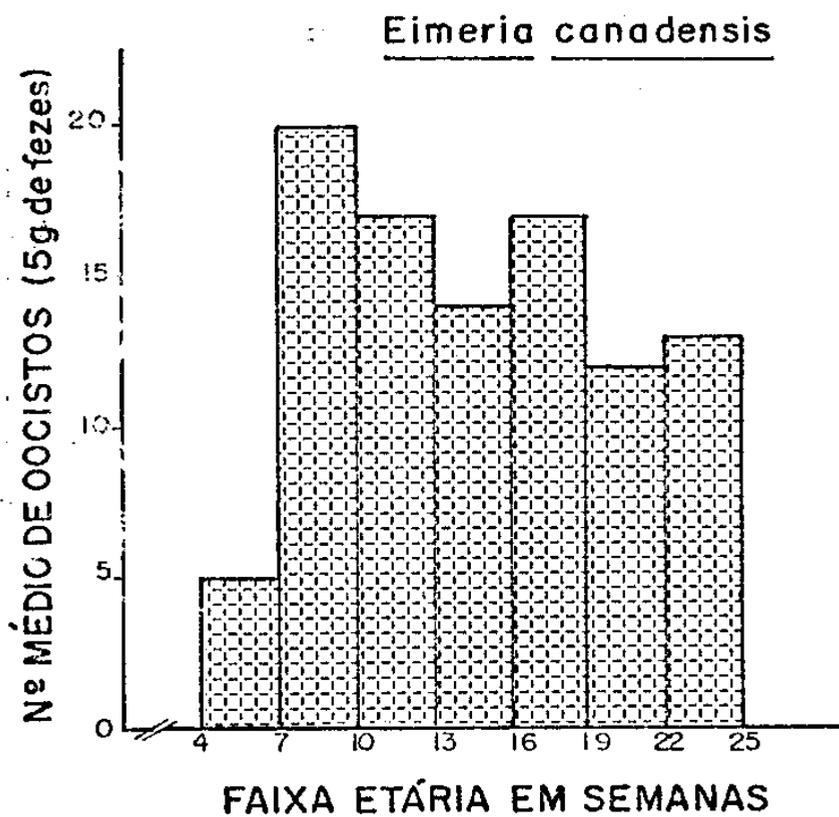


FIG. 28 — NÚMERO MÉDIO DE OOCISTOS DE E. canadensis POR FAIXA ETÁRIA DE BEZERROS MISTIÇOS HOLANDO (HVB)-ZEBU (GUZERÁ).

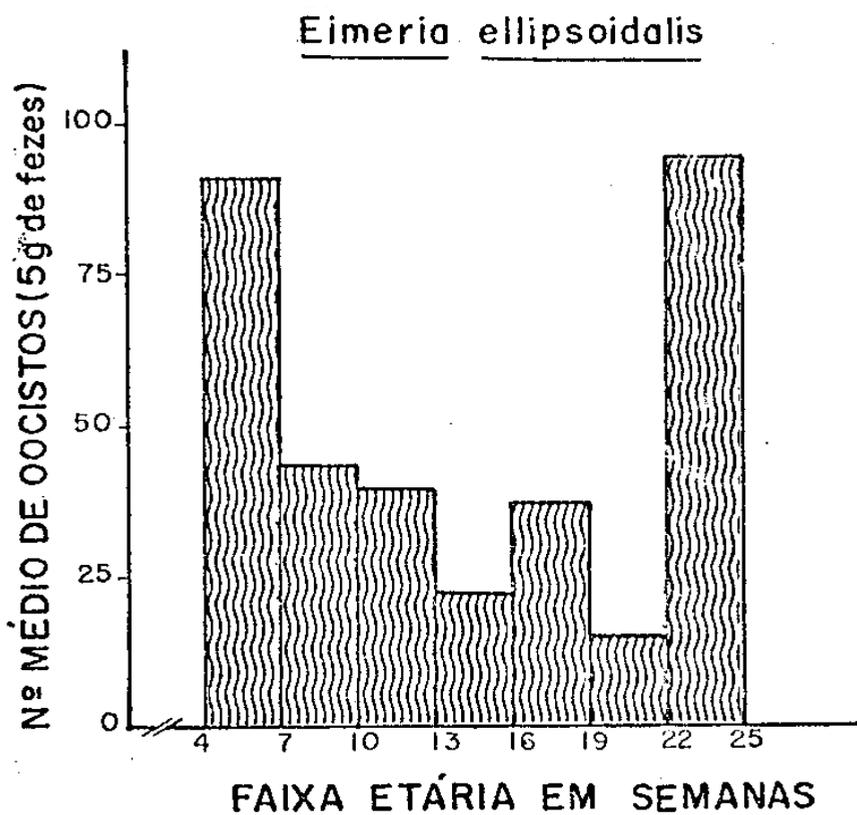


FIG. 29 — NÚMERO MÉDIO DE OOCISTOS DE E. ellipsoidalis POR FAIXA ETÁRIA DE BEZERROS MISTIÇOS HOLANDO (HVB)-ZEBU (GUZERÁ).

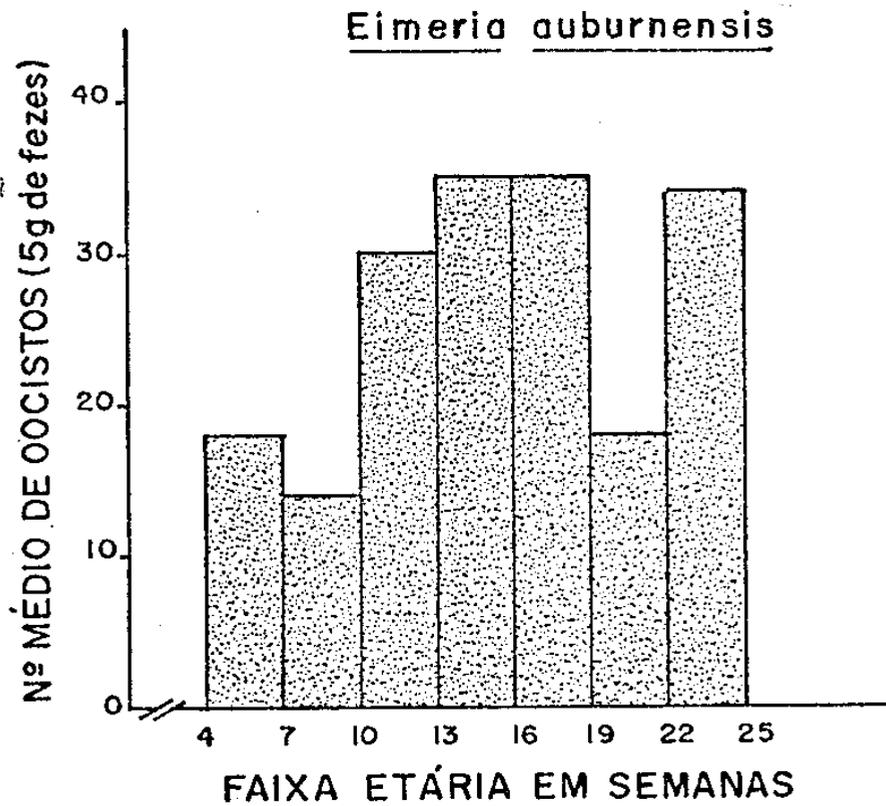


FIG. 30 — NÚMERO MÉDIO DE OOCISTOS DE E. guburnensis POR FAIXA ETÁRIA DE BEZERROS MESTIÇOS HOLANDO (HVB) - ZEBÚ (GUZERÁ).

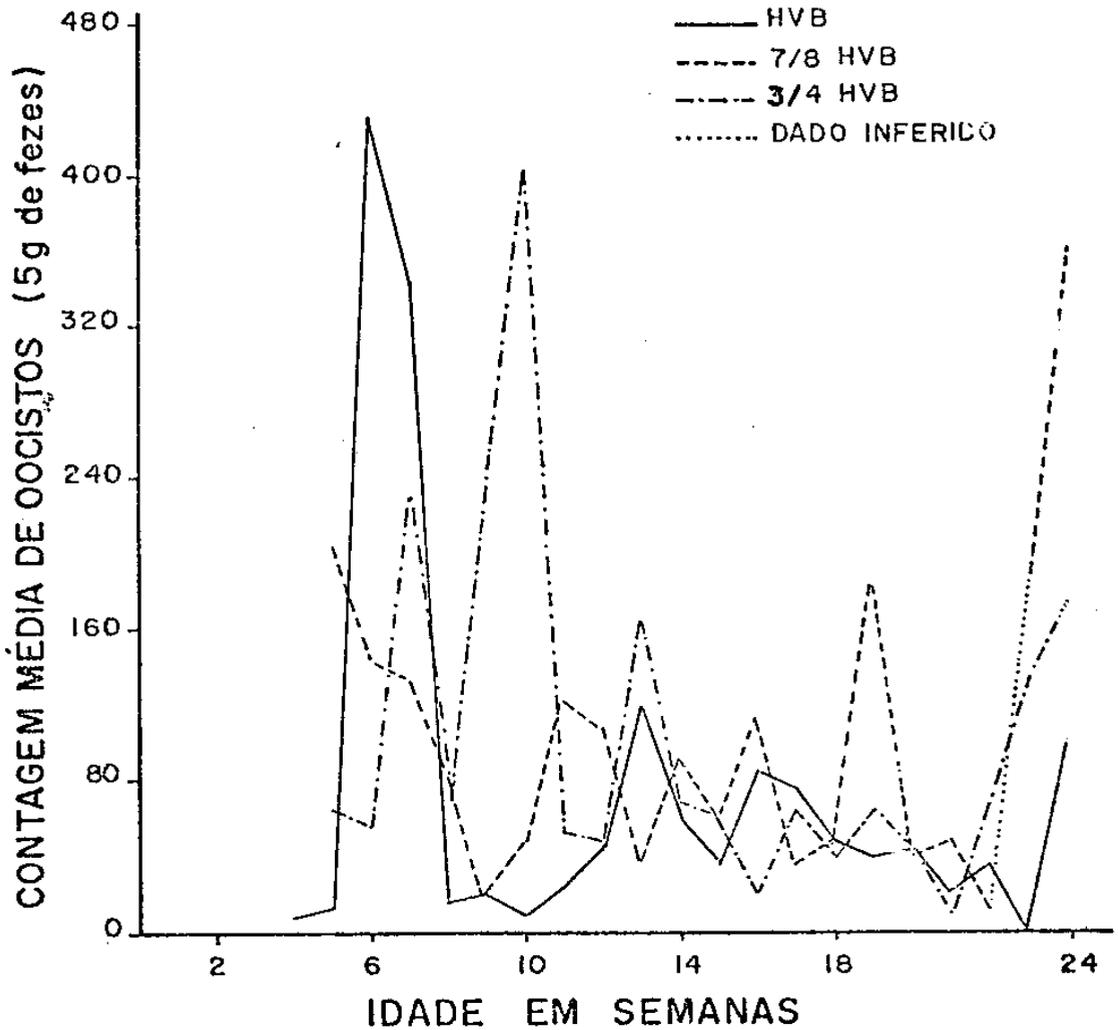


FIG. 31 — NÚMERO MÉDIO DE OOCISTOS DE *EIMERIA* spp. DE BEZERROS MISTIÇOS HOLANDO (HVB) — ZEBÚ (GUZERÁ) POR TRÊS GRAUS DE SANGUE, ANALISADO SEMANALMENTE.

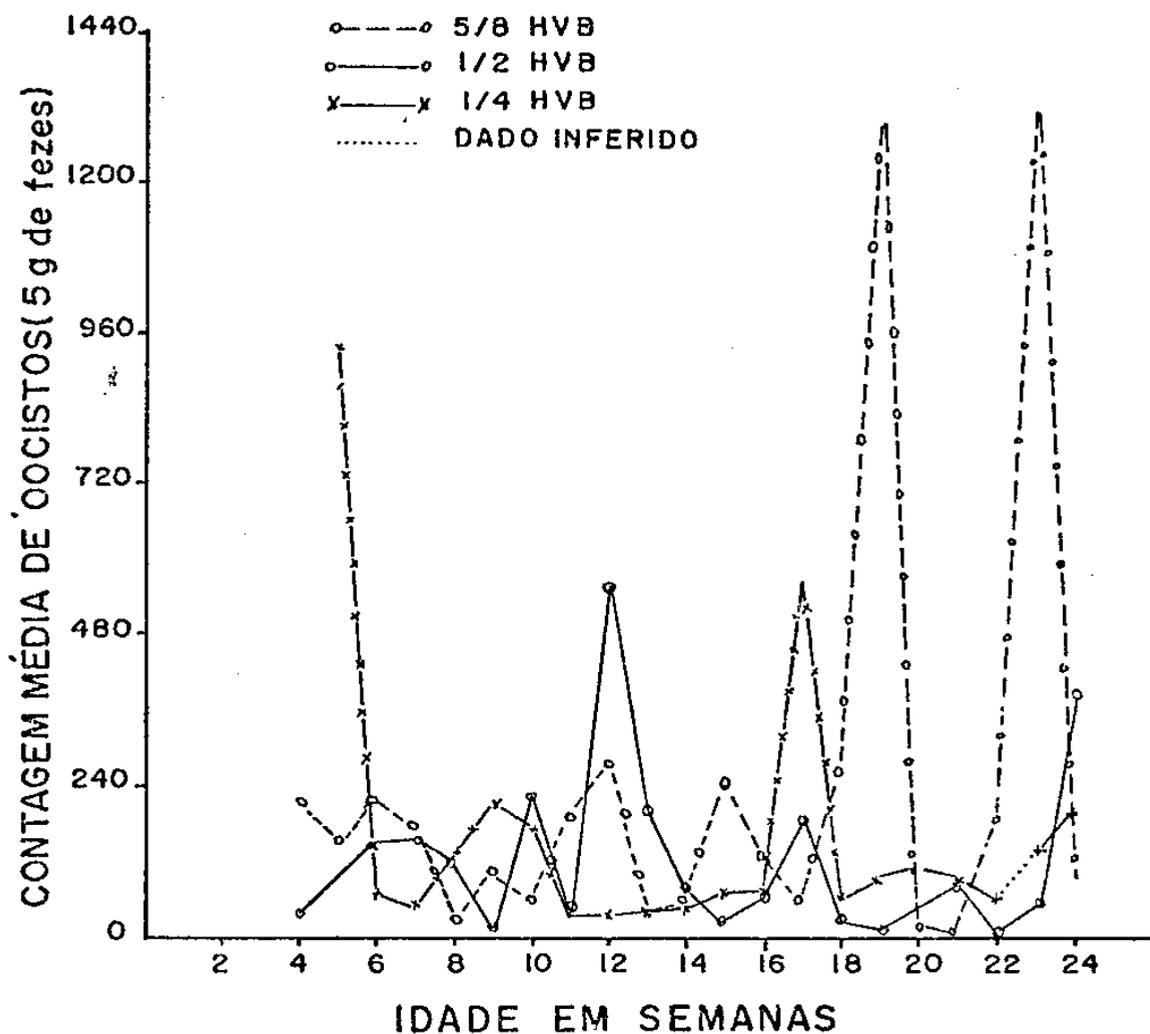


FIG. 32 — NÚMERO MÉDIO DE OOCISTOS DE *EIMERIA* spp. DE BEZERROS MESTIÇOS HOLANDO (HVB)- ZEBÚ (GUZERÁ) POR TRÊS GRAUS DE SANGUE, ANALIZADO SEMANALMENTE.

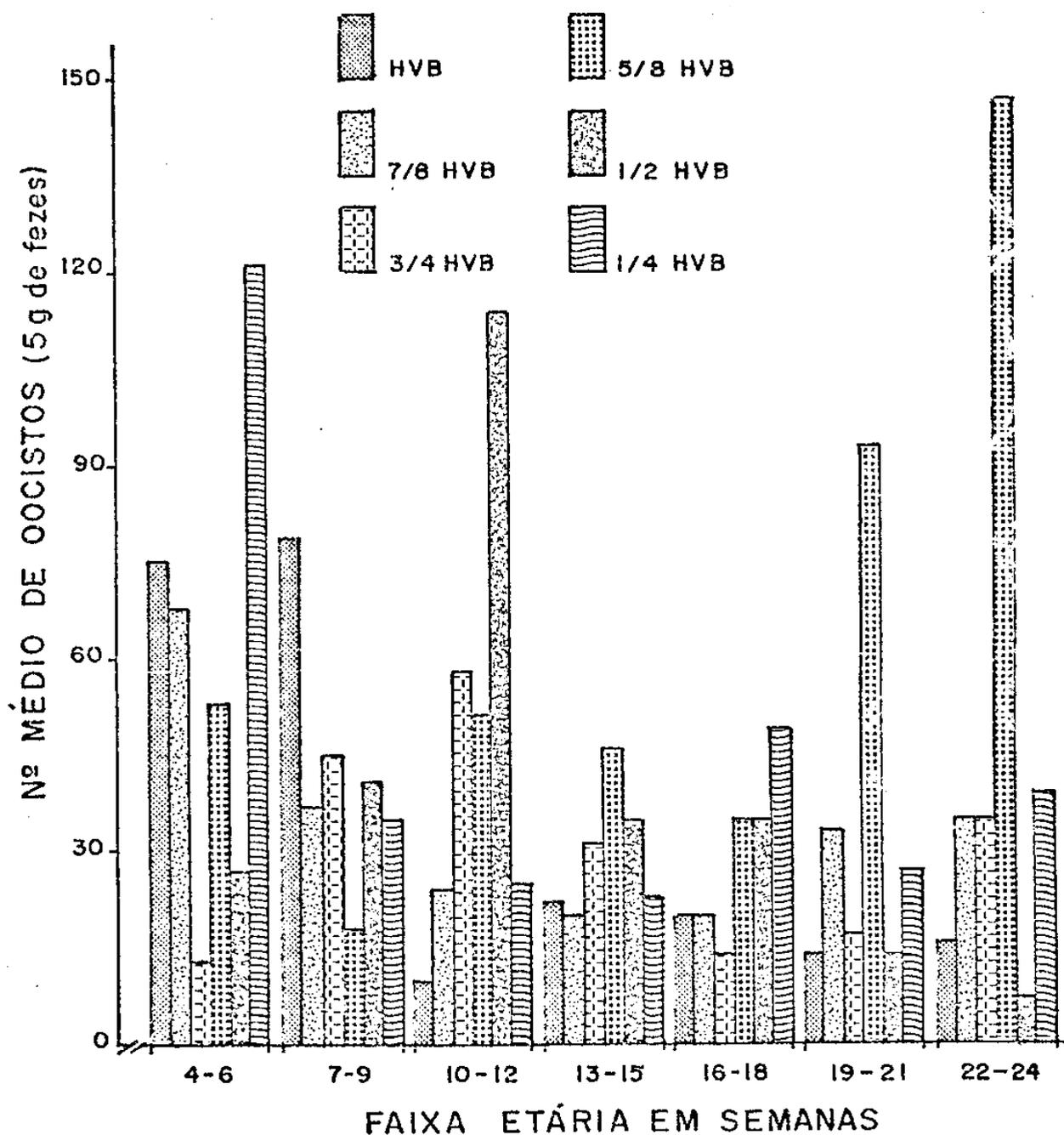


FIG. 33 — NÚMERO MÉDIO DE OOCISTOS DE *EIMERIA* spp. DE BEZERROS MISTIÇOS HOLANDO (HVB) - ZEBÚ (GUZERÁ) POR FAIXA ETÁRIA E GRAU DE SANGUE.

Tabela 1. Prevalência de espécies de *Eimeria* de bezerros mestiços holando (HVB)-zebu (GUZERÁ) organizada de acordo com os graus sangüíneos dos hospedeiros e expressa em percentagem das amostras.

Espécies	HVB	7/8 HVB	3/4 HVB	5/8 HVB	1/2 HVB	1/4 HVB
<i>E. zuernii</i>	41,67	56,98	48,86	48,23	52,75	58,89
<i>E. bovis</i>	34,52	39,53	37,50	41,18	41,76	43,33
<i>E. canadensis</i>	16,67	25,58	20,45	16,47	16,48	26,67
<i>E. ellipsoidalis</i>	36,90	56,98	35,23	42,35	42,86	56,67
<i>E. bukidnonensis</i>	0	0	1,14	1,18	1,10	2,22
<i>E. auburnensis</i>	38,09	44,19	29,54	32,94	38,46	40,00
<i>E. brasiliensis</i>	0	0	0	0	1,10	0
Amostras negativas	42,86	24,42	40,91	42,35	30,77	30,00
Total de amostras	84	86	88	85	91	90

Tabela 2. Prevalência de espécies de *Eimeria* em bezerros mestiços holando (HVB)- zebu (GUZERÁ) organizada de acordo com as faixas etárias dos hospedeiros e expressa em percentagem das amostras.

Espécies	1ª a 4ª semana	5ª a 8ª semana	9ª a 12ª semana	13ª a 16ª semana	17ª a 20ª semana	21ª a 24ª semana	25ª a 28ª semana
<i>E. zuernii</i>	5,40	41,90	44,04	68,69	64,21	47,92	73,91
<i>E. bovis</i>	2,70	39,05	35,78	44,44	48,42	41,67	43,48
<i>E. canadensis</i>	0	8,57	12,84	26,26	33,68	31,25	43,48
<i>E. ellipsoidalis</i>	5,40	43,81	36,70	54,54	58,95	37,50	60,87
<i>E. bukidnonensis</i>	0	0	0	0	0	0	8,69
<i>E. auburnensis</i>	0	20,95	30,27	55,55	48,42	45,83	52,11
<i>E. brasiliensis</i>	0	0	0	0	0	0	4,35
Amostras negativas	91,89	45,71	44,04	14,14	18,95	33,33	26,09
Total de amostras	37	105	109	99	95	48	23

Tabela 3. Prevalência de espécies de *Eimeria* de bezerros Holandês Vermelho e Branco organizada de acordo com a faixa etária do hospedeiro e expressa em percentagem das amostras.

Espécies	1ª a 4ª semana	5ª a 8ª semana	9ª a 12ª semana	13ª a 16ª semana	17ª a 20ª semana	21ª a 24ª semana
<i>E. zuernii</i>	0	33,33	33,33	70,59	66,67	14,28
<i>E. bovis</i>	0	22,22	27,78	52,94	53,33	42,86
<i>E. canadensis</i>	0	0	0	29,41	46,67	28,57
<i>E. ellipsoidalis</i>	16,67	38,89	27,78	47,06	60,00	14,28
<i>E. bukidnonensis</i>	0	0	0	0	0	0
<i>E. auburnensis</i>	0	16,67	33,33	58,82	60,00	42,86
<i>E. brasiliensis</i>	0	0	0	0	0	0
Amostras negativas	83,33	55,56	55,56	23,53	6,67	57,14
Total de amostras	6	18	18	17	15	7

Tabela 4. Prevalência de espécies de *Eimeria* de bezerros 7/8 HVB organizada de acordo com a faixa etária do hospedeiro e expressa em percentagem das amostras.

Espécies	1ª a 4ª semana	5ª a 8ª semana	9ª a 12ª semana	13ª a 16ª semana	17ª a 20ª semana	21ª a 24ª semana	25ª a 28ª semana
<i>E. zuernii</i>	0	50,00	50,00	76,47	64,70	44,44	80,00
<i>E. bovis</i>	0	37,50	50,00	41,18	41,18	33,33	40,00
<i>E. canadensis</i>	0	6,25	25,00	23,53	35,29	44,44	60,00
<i>E. ellipsoidalis</i>	0	50,00	62,50	64,70	70,59	44,44	60,00
<i>E. bukidnonensis</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>E. auburnensis</i>	0	6,25	31,25	82,35	58,82	66,67	40,00
<i>E. brasiliensis</i>	0	0	0	0	0	0	0
Amostras negativas	100	37,50	31,25	0	11,76	22,22	20,00
Total de amostras	5	16	16	17	17	9	5

Tabela 5. Prevalência de espécies de *Eimeria* de bezerros 3/4 HVB organizada de acordo com a faixa etária do hospedeiro e expressa em percentagem das amostras.

Espécies	1ª a 4ª semana	5ª a 8ª semana	9ª a 12ª semana	13ª a 16ª semana	17ª a 20ª semana	21ª a 24ª semana
<i>E. zuernii</i>	0	47,62	42,10	58,82	60,00	42,86
<i>E. bovis</i>	0	33,33	21,05	47,06	53,33	28,57
<i>E. canadensis</i>	0	9,52	15,79	17,65	40,00	42,86
<i>E. ellipsoidalis</i>	0	42,86	15,79	41,18	46,67	14,28
<i>E. bukidnonensis</i>	0	0	0	0	0	0
<i>E. auburnensis</i>	0	23,81	26,31	41,18	26,67	42,86
<i>E. brasiliensis</i>	0	0	0	0	0	0
Amostras negativas	100	47,62	52,63	17,65	26,67	42,86
Total de amostras	4	21	19	17	15	7

Tabela 6. Prevalência de espécies de *Eimeria* de bezerros 5/8 HVB organizada de acordo com a faixa etária do hospedeiro e expressa em percentagem das amostras.

Espécies	1ª a 4ª semana	5ª a 8ª semana	9ª a 12ª semana	13ª a 16ª semana	17ª a 20ª semana	21ª a 24ª semana
<i>E. zuernii</i>	9,09	33,33	50,00	61,54	72,73	50,00
<i>E. bovis</i>	0	38,89	50,00	38,46	45,45	62,50
<i>E. canadensis</i>	0	11,11	11,11	30,77	27,27	12,50
<i>E. ellipsoidalis</i>	9,09	27,78	50,00	53,85	54,54	50,00
<i>E. bukidnonensis</i>	0	0	0	0	0	0
<i>E. auburnensis</i>	0	22,22	33,33	61,54	45,45	25,00
<i>E. brasiliensis</i>	0	0	0	0	0	0
Amostras negativas	90,91	61,11	44,44	23,08	18,18	25,00
Total de amostras	11	18	18	13	11	8

Tabela 7. Prevalência de espécies de *Eimeria* de bezerros 1/2 HVB organizada de acordo com a faixa etária do hospedeiro e expressa em percentagem das amostras.

Espécies	1ª a 4ª semana	5ª a 8ª semana	9ª a 12ª semana	13ª a 16ª semana	17ª a 20ª semana	21ª a 24ª semana
<i>E. zuernii</i>	14,28	37,50	50,00	64,70	55,55	62,50
<i>E. bovis</i>	14,28	56,25	30,00	47,06	38,89	37,50
<i>E. canadensis</i>	0	12,50	15,00	17,65	16,67	12,50
<i>E. ellipsoidalis</i>	0	50,00	35,00	47,06	50,00	37,50
<i>E. bukidnonensis</i>	0	0	0	0	0	0
<i>E. auburnensis</i>	0	50,00	30,00	41,18	33,33	37,50
<i>E. brasiliensis</i>	0	0	0	0	0	0
Amostras negativas	85,71	31,25	35,00	11,76	27,78	37,50
Total de amostras	7	16	20	17	18	8

Tabela 8. Prevalência de espécies de *Eimeria* de bezerros 1/4 HVB organizada de acordo com a faixa etária do hospedeiro e expressa em percentagem das amostras.

Espécies	1ª a 4ª semana	5ª a 8ª semana	9ª a 12ª semana	13ª a 16ª semana	17ª a 20ª semana	21ª a 24ª semana
<i>E. zuernii</i>	0	50,00	38,89	77,78	68,42	66,67
<i>E. bovis</i>	0	50,00	38,89	38,89	57,89	44,44
<i>E. canadensis</i>	0	12,50	11,11	38,89	36,84	44,44
<i>E. ellipsoidalis</i>	0	56,25	33,33	72,22	68,42	55,55
<i>E. bukídnonsis</i>	0	0	0	0	0	0
<i>E. auburnensis</i>	0	6,25	27,78	50,00	63,16	55,55
<i>E. brasiliensis</i>	0	0	0	0	0	0
Amostras negativas	100	37,50	44,44	11,11	21,05	22,22
Total de amostras	4	16	18	18	19	9

Tabela 9. Prevalência de espécies de *Eimeria* de novilhas holando (HVB)-zebu (GUZERÁ) organizada de acordo com o grau de sangue e expressa em percentagem das amostras.

Espécies	HVB	7/8 HVB	3/4 HVB	5/8 HVB	1/2 HVB	1/4 HVB
<i>E. zuernii</i>	52,17	40,62	40,00	63,64	31,03	36,67
<i>E. bovis</i>	82,61	62,50	92,00	86,36	62,07	60,00
<i>E. canadensis</i>	13,04	15,62	24,00	22,73	13,79	23,33
<i>E. ellipsoidalis</i>	21,74	25,00	28,00	50,00	31,03	30,00
<i>E. bukidnonensis</i>	4,35	0	0	0	3,45	0
<i>E. auburnensis</i>	34,78	28,12	52,00	45,45	13,79	16,67
<i>E. brasiliensis</i>	0	0	0	0	0	0

Tabela 10. Prevalência de *Eimeria* spp. de novilhas holando (HVB) zebu (GUZERÁ) organizada de acordo com o grau de sangue e expressão em percentagem das amostras.

Graus de sangue	número de amostras	número de positivas	% de positivas	número de negativas	% de negativas
HVB	23	20	86,96	3	13,04
7/8 HVB	32	23	71,88	9	28,12
3/4 HVB	25	24	96,00	1	4,00
5/8 HVB	22	20	90,91	2	9,09
1/2 HVB	29	18	62,07	11	37,93
1/4 HVB	29	22	75,86	7	24,14

Tabela 11. Prevalência de espécies de *Eimeria* de vacas em lactação holando (HVB)-zebu (GUZERÁ) organizada de acordo com quatro graus de sangue e expressa em percentagem das amostras.

Espécies	HVB	3/4 HVB	5/8 HVB	1/2 HVB
<i>E. zuernii</i>	38,89	25,00	35,71	27,50
<i>E. bovis</i>	66,67	33,33	50,00	40,00
<i>E. canadensis</i>	19,44	16,67	14,28	7,50
<i>E. ellipsoidalis</i>	16,67	11,11	16,67	7,50
<i>E. bukidnonensis</i>	2,78	0	2,38	0
<i>E. auburnensis</i>	11,11	11,11	11,90	7,50

Tabela 12. Prevalência de *Eimeria* spp. de vacas em lactação holando (HVB) - zebu (GUZERÁ) organizada de acordo com o grau de sangue do hospedeiro e expressa em percentagem das amostras.

Grau de sangue	número de amostras	número de positivas	% de positivas	número de negativas	% de negativas
HVB	36	28	77,78	8	22,22
3/4 HVB	36	15	41,67	21	58,33
5/8 HVB	42	27	64,28	15	35,71
1/2 HVB	40	22	55,00	18	45,00

Tabela 13. Análise de variância para infecções por *Eimeria* em bezerros de seis graus de sangue nolando (HVB) - zebu (GUZERÁ)

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L	S.Q	Q.M	F
TRATAMENTOS	5	$3,159 \times 10^5$	$6,318 \times 10^4$	1,256 n.s *
RESÍDUOS	519	$2,6088 \times 10^7$	$5,0266 \times 10^4$	
TOTAL	524	$2,6404 \times 10^7$	$1,1345 \times 10^5$	

* ao nível de $p = 0,05$

V. DISCUSSÃO

A. Identificação das espécies de *Eimeria* Schneider, 1875

De acordo com a metodologia adotada para o processamento e exame das amostras de fezes de bezerros, novilhas e vacas em lactação criadas e exploradas na Fazenda Santa Mônica, foram identificadas sete espécies de eimerias de bovinos através dos oocistos eliminados nas fezes dos hospedeiros. Parece haver um consenso entre os pesquisadores sobre o parasitismo natural desses coccídeos em bovinos de diferentes regiões; assim é que estas sete espécies aparecem na lista de eimerias de bovinos publicada por DAVIES et al. (1963), SOULSBY (1968), HAMMOND & LONG (1973), LEVINE (1973) e FAYER (1980) entre outros trabalhos.

Especificamente sobre *E. brasiliensis* proposta por TORRES & RAMOS (1939), constatou-se que CHRISTENSEN (1941) não a incluiu quando revisou os coccídios de bovinos. Entretanto trabalhos subseqüentes como os de LEE & ARMOUR (1959) assinalam

a ocorrência de *E. brasiliensis* em bovinos da Nigéria; neste mesmo ano MARQUARDT (1959) divulgou dados de seu estudo sobre a morfologia e esporulação desta espécie diagnosticada em Montana, E.U.A. LEVINE & IVENS (1967) quando propuseram a espécie *E. illinoisensis* Estabeleceram diagnóstico diferencial para com *E. brasiliensis*, e ERNST et al. (1971) redescreveram os oocistos desta espécie considerando-a de fácil diagnóstico. Desta maneira julgamos estar bem embasados para garantir a ocorrência de *E. zuernii*, *E. bovis*; *E. canadensis*; *E. ellipsoidalis*, *E. bukidnonensis*, *E. auburnensis* e *E. brasiliensis* nos bovinos examinados.

Sabemos pela literatura levantada que existem, basicamente, dois métodos de exames de fezes objetivando o encontro de oocistos de eimerias ou ovos de helmintos. Num destes métodos não se recorre ao uso de centrifugação, o que apresenta algumas vantagens e por isso recomendado por GORDON & WHITLOCK (1939), WHITLOCK (1948), DAVIES et al. (1963), DAVIS (1973) e STOCKDALE & YATES (1978); esse procedimento foi comparado ao método que envolve a centrifugação do material para diagnóstico de ovos de helmintos, tendo sido apontado como o de menor variação por PETERS & LEIPER (1940).

Os métodos com centrifugação mais conhecidos como "centrífugo-flutuação" utilizam soluções saturadas de sais (CIORDIA, 1975; PARKER, 1981) OU de açúcar (SHEATHER, 1923; HASCHE & TODD, 1959; FITZGERALD, 1962; RUIZ, 1973a,b; GRISI & TODD, 1978) com algumas vantagens a mais sobre os sais, como é o caso da possibilidade de guardar o material em baixa temperatura sem

o problema da rápida cristalização do meio. É bom lembrar ainda que SMITH & RUFF (1975) recomendaram a centrifugação quando desenvolveram uma rápida técnica para limpeza e concentração de oocistos de eimerias. Importante frisar também que LIMA (1981) demonstrou a maior eficiência do método de centrífugo flutuação em açúcar sobre o de McMaster para o diagnóstico de parasitismo por helmintos gastrointestinais em bovinos do Rio de Janeiro.

Para maior segurança nas identificações, durante uma primeira fase do trabalho recorreremos a mensuração dos oocistos associada aos caracteres morfológicos e o processo de esporulação tal como é recomendado em livros textos (DAVIES et al. 1963; SOULSBY, 1968; DAVIS, 1973; LEVINE, 1973). Uma vez identificados morfológicamente os oocistos com as descrições de ZÜBLIN (1908), MARTIN (1909), FIEBIGER (1912), BRUCE (1921), BECKER & FRYE (1929), TUBANGUI (1931), CHRISTENSEN & PORTER (1939) e TORRES & RAMOS (1939) nos preocupamos em fazer uma caracterização sumária da forma como os oocistos aparecem nas fezes examinadas pela técnica de centrífugo-flutuação em açúcar com aumento de 320 X, e dos oocistos esporulados em solução de bicromato de potássio, incluindo uma prancha com doze fotomicrografias que permitam o fácil e rápido diagnóstico de infecções por eimerias.

B. Espécies do gênero *Eimeria* em bezerros

Não se pode afirmar ter havido discordância entre as percentagens de amostras de fezes com oocistos de eimerias cal-

culadas neste trabalho e as referidas na literatura (RUIZ & ORTIZ, 1961; SZANTO et al., 1964; JACOBSON & WORLEY, 1969; etc.) pois está bem definido que as condições climáticas, a raça dos bovinos e o manejo a que são submetidos influenciam decisivamente no estabelecimento das infecções (FRANK, 1926; SKANDAR, 1973).

As observações realizadas mostrando que há discreta tendência ao aumento de animais infectados com o aumento da idade nas primeiras semanas de vida (Tabela 2) não foram confirmadas quando comparados os grupos de bezerros, novilhas e vacas. Assim, pareceu-nos mais sugestivo que as infecções são mais intensas nos animais jovens diminuindo sua prevalência com o aumento da idade (Tabelas 2, 9, 11), no que concorda com os achados de RUIZ (1973a) e CIORDIA (1975). É verdade que o fator ambiente interfere muito nos níveis de freqüência desta parasitose e não há consenso sobre a estação do ano de maior incidência das infecções (FITZGERALD, 1959 e 1962; MARQUARDT, 1962; RUIZ, 1973a,b; JOLLEY & BERGSTROM, 1977; GRISI & TODD, 1978), mas como não se fez um estudo durante as quatro estações achamos inoportuno discutir aqui tal aspecto.

Interessante notar que constatamos ser *E. zuernii* a espécie prevalente entre os bezerros com idades entre 7 e 21 semanas, e *E. ellipsoidal* em animais com 4-6 e 22-24 semanas de vida (Figuras 26-30), estes dados não concordam com os de RUIZ & ORTIZ (1961), SANTO et al., (1964) e JACOBSON & WORLEY (1969), que identificaram *E. bovis* como a espécie prevalente entre os bezerros. Esta discordância, além das outras pertinentes, a maior ou menor freqüência com que cada espécie é encontrada em

bovinos jovens é possível de ser decorrente da área geográfica estudada (SKANDAR, 1973).

Considerando-se os graus de sangue formados para estudo, a análise de variância demonstrou não haver diferenças estatisticamente significativas a nível de 5% entre os grupos constituídos (Tabela 13). Este fato demonstrou que tanto os bezerros puros HVB como os cinco graus de mestiçagem analisados tem, teoricamente, a mesma susceptibilidade para infecções por eimerias. Analisados os graus de sangue em relação as espécies de eimerias constatou-se que *E. zuernii* foi a espécie prevalente em qualquer grupo independente do grau de sangue zebuino, confirmando desta maneira as discordâncias para com os resultados de RUIZ & ORTIZ (1961); SZANTO et al. (1964) e JACOBSON & WORLEY (1969).

C. Espécies do gênero *Eimeria* em novilhas e vacas em lactação

À medida que os bovinos cresciam e reuniam condições de se tornarem resistentes às infecções por eimerias notou-se uma gradual redução no número de oocistos eliminados nas fezes, o que concorda com a afirmação de RUIZ (1973b); também a percentagem de animais parasitados decresceu, o que de certa forma identificou estes resultados a opinião de CIORDIA (1975).

Outra modificação observada entre o parasitismo de bovinos jovens e adultos foi a espécie de eimeria que prevalecia nas amostras de fezes examinadas. Enquanto nos bezerros *E. zuernii* era prevalente, nas novilhas e vacas em lactação foi *E. bo-*

vis a espécie mais comum, sendo seus percentuais iguais ou superiores a 60,0% nas novilhas e superiores a 30,0% nas vacas (Tabelas 9 e 11). Estes resultados são coincidentes com os de YAKIMOFF (1936) no Brasil, RUIZ (1959) na Costa Rica, JOYNER et al (1966) na Inglaterra, JACOBSON & WORLEY (1969) e GRISI & TODD (1978) nos Estados Unidos da América, McKENNA (1962) em Nova Zelândia e SKANDAR (1973) no México que referiram *E. bovis* com diferentes percentuais de prevalência, como a coccidia mais frequente entre bovinos adultos. Entretanto o trabalho de HASCHE & TODD (1959) nos Estados Unidos da América aponta *E. auburnensis* com 45,13% de freqüência como a espécie prevalente seguida de *E. ellipsoidalis* com 43,38% e em terceiro lugar lista *E. bovis* com 41,13%.

Não se pode afirmar que as diferenças entre os valores percentuais de amostras de fezes contendo oocistos de eimerias nas novilhas e vacas em lactação de diferentes graus de sangue seja uma prova de maior ou menor resistência da mestiçagem ao parasitismo (Tabelas 10 e 12). Este raciocínio é derivado da análise de variância processada entre os grupos de bezerros, bem como por ter sido prejudicado pela impossibilidade de se formarem todos os grupos de graus de sangue para as vacas. Contudo os resultados encontrados dão indícios de que o 1/2 HVB, para os bovinos adultos, é o grau de sangue mais resistente.

VI. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos dos exames de 1.008 amostras de fezes colhidas de bezerros, novilhas e vacas em lactação do Município de Marques de Valença, Estado do Rio de Janeiro, confrontados com os dados bibliográficos permitiu que se tirasse as seguintes conclusões:

1) a técnica de centrífugo-flutuação em açúcar, e o exame do material com estudo morfológico dos oocistos, usando aumento de 400 vezes, permitiu uma rápida e segura identificação das espécies de eimerias;

2) os coccídios *Eimeria zuernii*, *Eimeria bovis*, *Eimeria canadensis*, *Eimeria ellipsoidalis*, *Eimeria bukidnonensis*, *Eimeria auburnensis* e *Eimeria brasiliensis* são parasitas naturais de bovinos do Município de Marques de Valença, Estado do Rio de Janeiro, sendo que *E. zuernii* foi a espécie mais prevalente entre os bezerros e *E. bovis* entre as novilhas e vacas em lactação;

3) houve gradativa diminuição da prevalência e do número médio de oocistos eliminados nas fezes com o aumento da

idade dos hospedeiros; a primeira infecção foi diagnosticada em bezerros 1/2 sangue HVB com 17 dias de vida que eliminou oocistos de *E. ellipsoidalis*;

4) não houve diferenças significativas entre os graus de sangue de bezerros Holandês Vermelho e Branco (HVB) X Zebu (Guzerá) quanto a prevalência de eimerias, entretanto quanto a intensidade de infecção o 1/2 sangue HVB apresentou a menor carga parasitária. Entre as vacas e novilhas também foi 1/2 sangue HVB em que se registraram os menores índices de infecção.

VII. RESUMO

De agosto de 1979 a julho de 1980 foram examinadas pela técnica de centrífugo-flutuação em açúcar, 1.008 amostras de fezes coletadas da ampola retal de 73 bezerros, 71 novilhas e 68 vacas da Estação Experimental Fazenda Santa Mônica do Centro Nacional de Pesquisas de Gado Leiteiro/EMBRAPA localizada no Município de Marquês de Valença, Estado do Rio de Janeiro.

Caracterizou-se que a técnica de centrífugo-flutuação em açúcar e o exame morfológico de oocistos de coccídios com aumento de 320 vezes foram suficientes para identificar *Eimeria zuernii*, *Eimeria bovis*, *Eimeria canadensis*, *Eimeria ellipsoidalis*, *Eimeria bukidnonensis*, *Eimeria auburnensis* e *Eimeria brasiliensis*. Foi apresentado um fluxuograma do desenvolvimento da técnica, descrições sumarizadas e fotomicrografias de oocistos esporulados e não esporulados que servirão de base para diagnósticos rápidos e seguros destas espécies.

Identificou-se a prima infecção em bezerros 1/2 sangue HVB com 17 dias de idade, tendo sido caracterizados como

oocistos de *E. ellipsoidalis*. O estudo das prevalências por faixa etária demonstrou que *E. zuernii* foi a mais frequente entre os bezerros e que *E. bovis* prevaleceu entre as novilhas e vacas em lactação. Houve diminuição dos percentuais de infecção com o aumento da idade assim como do número médio de oocistos eliminados por hospedeiro.

Não se constataram diferenças significativas entre os seis graus de sangue Holandês Vermelho e Branco (HVB) X Zebu (GUSERÁ) quanto a prevalência de eimerias, entretanto, quanto à intensidade de infecção, o 1/2 sangue HVB apresentou os menores índices de infecção tanto em bezerros como em novilhas e vacas em lactação.

VIII. SUMMARY

In the period August 1979 to July 1980, 1008 fecal samples were examined by the centrifugation-flotation technique using sugar. These samples were collected directly from the rectum of 73 calves, 71 heifers and 60 cows on the Experimental Farm Santa Mônica of the National Centre for Dairy Cattle Research in the municipality of Marquês de Valença, Rio de Janeiro State.

It was found that the centrifugation-flotation technique with sugar, and the morphological examination of the oocysts at a magnification of X 320, was sufficient to identify *E. zuernii*, *E. bovis*, *E. canadensis*; *E. ellipsoidalis*, *E. bukidnonensis*, *E. auburnensis* and *E. brasiliensis*. A flowchart is given of the technique and its development, as well as outline descriptions and photomicrographs of sporulated oocysts and non-sporulated forms, as a basis for rapid and accurate diagnosis of these species.

The first infection in calves was at 17 days of age, in

animals 1/2 HVB x Guzerá and was identified as oocysts of *E. ellipsoidalis*. A study of occurrence with age showed that *E. zuernii* was most common in calves and that *E. bovis* was most common in heifers and cows in lactation. There was a fall in the percentage of infection with age, as well as the mean number of oocysts eliminated.

No differences were observed statistically between the different genetic breeding types HVB x Guzerá as far as the prevalence of *Eimeria* spp., however; the 1/2 HVB x Guzerá showed the lowest indices of infection as calves, heifers and cows in lactation.

IX. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BECKER, E.R. & FRYE, W.W., 1929. *Eimeria ellipsoidalis* nov. spec., a new coccidium of cattle. J. Parasitol., 15 (3):175-7
- BOUGHTON, D.C., 1944. The causes of outbreaks of bovine coccidiosis. J. Am. Vet. Med. Ass., 105(809):74-77.
- BRUCE, E.A., 1921. Bovine coccidiosis in British Columbia, with a description of the parasite, *Eimeria canadensis* sp. n., J. Am. Vet. Med. Ass., 58(6):638-62.
- CHRISTENSEN, J.F. & PORTER, D.A., 1939. A new species of coccidium from cattle, with observations on its life history. Proc. Helminthol. Soc. Wash., 6(2):45-48.
- CHRISTENSEN, J.F., 1941. The oocysts of coccidia from domestic cattle in Alabama (U.S.A.), with descriptions of two new species. J. Parasitol., 27(3):203-20.
- CIORDIA, H., 1975. Occurrence of gastrointestinal parasites in Georgia cattle. Am. J. Vet. Res., 36(4):457-61.
- CORDERO DEL CAMPILLO, M., 1962. En torno a las especies de coc

- cideos bovinos, con una clave para su determinacion. Rev. Iber. Parasitol., 22(1-2):53-95.
- COSTA, U.C., 1974. Verificação do parasitismo de bovinos no Rio Grande do Sul por mais três espécies de Eimeria. Rev. Med. Vet., 10(1):37-42.
- COURTNEY, C.H., ERNST, J.V. & BENZ, G.W., 1976. Redescription of oocysts of the bovine coccidia *Eimeria bukidnonensis* Tubangui 1931 and *E. wyomingensis* Huizinga and Winger 1942. J. Parasitol., 62(3):372-376.
- COX, D.D. & TODD, A.C., 1962. Survey of gastrointestinal parasitism in Wisconsin dairy cattle. J. Am. Vet. Med. Ass., 141(6):706-9.
- DAVIES, S.F.M., JOYNER, L.P. & KENDALL, S.B., 1963. Coccidiosis Oliver & Boyd, Edinburgh. 264 p.
- DAVIS, L.R. Techniques. In: HAMMOND, D.M. & LONG, P.L., 1973. The coccidia. Univ. Park Press, Baltimore and Butter Worths & Co. London. p. 411-58.
- DAVIS, L.R., HERLICH, H. & BOWMAN, G.W., 1959a. Studies on experimental concurrent infections of dairy calves with coccidia and nematodes. I. *Eimeria* spp. and the small intestinal worm, *Cooperia punctata*. Am. J. Vet. Res., 20(75):281-6.
- DAVIS, L.R., HERLICH, H. & BOWMAN, G.W., 1959b. Studies on experimental concurrent infections of dairy calves with coccidia and nematodes. II *Eimeria* spp. and the medium stomach worm, *Ostertagia ostertagi*. Am. J. Vet. Res., 10(76):487-91.

- DAVIS, L.R., HERLICH, H. & BOWMAN, G.W., 1960a. Studies on experimental concurrent infections of dairy calves with coccidia and nematodes. III. *Eimeria* spp. and the threadworm, *Strongyloides papillosus*. Am. J. Vet. Res., 21(81):181-7.
- DAVIS, L.R., HERLICH, H. & BOWMAN, G.W., 1960b. Studies on experimental concurrent infections of dairy calves with coccidia and nematodes. IV. *Eimeria* spp. and the small hairworm *Trichostrongylus colububriformis*. Am. J. Vet. Res., 21(81): 188-94.
- ERNST, J.V., STEVENS, R.O. & COOPER, C., Jr. 1971. Redescription of oocysts of the bovine coccidium *Eimeria brasiliensis* Torres and Ramos, 1939. Am. J. Vet. Res., 32(2):223-8.
- FAYER, R., 1980. Epidemiology of protozoan infections: the coccidia. Vet. Parasitol., 6(1)75-103.
- FIDERJ, 1979. Anuário estatístico do Estado do Rio de Janeiro. Fundação Inst. Desenv. Econ., Rio de Janeiro, 615 p.
- FIEBIGER, J., 1912. Die Tierischen Parasiten der Haus-und Nutztiere. Braumüller. Wien und Leipzig. 424 p.
- FITZGERALD, P.R., 1959. The incidence of coccidia in hereford calves on summer and fall ranges. J. Protozool., 6(Suppl.): 6.
- FITZGERALD, P.R., 1962. Coccidia in hereford calves on summer and winter ranges and in feedlots in Utah. J. Parasitol., 48(3): 347-51.

- FITZGERALD, P.R., 1975. The significance of bovine coccidiosis as a disease in the United States. Bovine Pract., 10:28-33.
- FITZGERALD, P.R., & MANSFIELD, M.E., 1972. Effects of bovine coccidiosis on certain blood components, feed consumption, and body weight changes of calves. Am. J. Vet. Res., 33(7): 1391-7.
- FITZGERALD, P.R. & MANSFIELD, M.E., 1973. Efficacy of monensin against bovine coccidiosis in young Holstein--Friesian calves. J. Protozool., 20(1):121-6.
- FRANK, E.R., 1926. Coccidiosis in feeder cattle. J. Am. Vet. Med. Ass., 69(6):729-33.
- FREIRE, J.J., 1967. Fauna parasit ria riograndense. Rev. Med. Vet., 3(1):40-55.
- GORDON, H. McL. & WHITLOCK, H.V., 1939. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. J. Counc. Sci. Ind. Res., 12(1):50-2.
- GRISI, L. TODD, A.C., 1978. Prevalence of gastrointestinal parasitisms among milking cows in Wisconsin, Pennsylvania and North Carolina. Am. J. Vet. Res., 39(1):51-4.
- HAKE, T.G., 1839. A treatise on varicose capillaries, as constituting the structure of carcinoma of the hepatic ducts, and developing the law and treatment of morbid growths with an account of a new form of pus globule. London.
- HAMMOND, D.M., DAVIS, L.R. & BOWMAN, G.W. 1944. Experimental infections with *Eimeria bovis* in calves. Am. J. Vet. Res.,

5(17):303-11.

- HAMMOND, D.M. & LONG, P.L., 1973. The coccidia. Univ. Park Press, Baltimore and Butterworths & Co. London. 482 p.
- HASCHE, M.R. & TODD, A.C., 1959. Prevalence of bovine coccidia in Wisconsin. J. Am. Vet. Med. Ass., 134(10):449-51.
- HERRERA, J.L. & RODRIGUEZ, J.R., 1969. Epizootiologia de coccidopatias de interes veterinario en la provincia de Granada. Rev. Iber. Parasitol., 29(2-3):143-90.
- HORTON-SMITH, C., 1958. Coccidiosis in domestic mammals. Vet. Rec., 70(12):256-62.
- IBGE, 1980. Anuário estatístico do Brasil Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, Vol. 41, 840 p.
- JACOBSON, R.H. & WORLEY, D.E., 1969. Incidence and distribution of helminth parasites and coccidia in Montana cattle. Am. J. Vet. Res., 30(7):1113-7.
- JOLLEY, W.R. & BERGSTROM, R.C., 1977. Summer coccidiosis in Wyoming calves. Vet. Med. Small Anim. Clin., 72(2):218-9.
- JOYNER, L.P., NORTON, C.C., DAVIES, S.F.M. & WATKINS, C.V., 1966. The species of coccidia occurring in cattle and sheep in the South-West of England. Parasitology, 56(3):531-41.
- LEE, R.P., 1954. The occurrence of the coccidian *Eimeria bukidnonensis* Tubanguí 1931, in Nigerian cattle. J. Parasitol., 40(4):464-6.

- LEE, R.P. & ARMOUR, J., 1959. The coccidia oocysts of Nigerian cattle. British Vet. J., 115(1):6-17.
- LEEUWENHOEK, A. van., 1674 Apud LEVINE, N.D., 1973. Protozoan parasites of domestic animals and of man. 2nd Ed. Burgess Publ. Co., Minneapolis, Minn., p. 25.
- LEVINE, N.D., 1973. Protozoan parasites of domestic animals and of man. 2nd Ed. Burgess Publ. Co., Minneapolis, Minn., 406 p.
- LEVINE, N.D. & IVENS, V., 1967. The sporulated oocysts of *Eimeria illinoisensis* n. sp. and other species of Eimeria of the ox., J. Protozool., 14(2):551-60.
- LIMA, M.M., 1981. Helminthíases gastrointestinais em bovinos de raça leiteira. Tese de Mestrado. Univ. Fed. Rural do Rio de Janeiro, 65 p.
- MALCZEWSKI, A., WESCOTT, R.B., SPRATLING, B.M. & GORHAM, J.R. 1975. Internal parasites of Washington cattle. Am. J. Vet. Res., 36(11): 1671-5.
- MARQUARDT, W.C., 1959. The morphology and sporulation of the oocysts of *Eimeria brasiliensis*, Torres and Ildefonso Ramos 1939, of cattle. Am. J. Vet. Res., 20(77):742-6.
- MARQUARDT, W.C., 1962. Subclinical infections with coccidia in cattle and their transmission to susceptible calves. J. Parasitol., 48(2):270-5.
- MARSH, H., 1923. Coccidiosis in cattle in Montana. J. Am. Med. Ass., 15(5):648-52.

- MARSH, H., 1938. Healthy cattle as carriers of coccidia. J. Am. Med. Vet. Ass., 92(2):184-94.
- MARTIN, A., 1909. Les coccidioses des animaux domestiques. B. Coccidiose intestinale du boeuf. Rév. Vét. Toulouse, 34:273-85.
- MCDUGALD, L.R. 1978. Monensin for the prevention of coccidiosis in calves. Am. J. Vet. Res., 39(11):1748-9.
- MCKENNA, P.B., 1972. The identity and prevalence of coccidia species in sheep and cattle in New Zealand., N.Z.Vet.J., 20(12):225-8.
- MULLER, G.L., 1968. The epizootiology of helminth infestation in sheep in the South-Western Districts of the Cape. Onderstepoort J. Vet. Res., 35(1):159-194.
- PADILHA, T.N. & VASCONCELOS, F.A.B., 1980. Eimerideos parasitos de ruminantes no Sertão da Bahia e Pernambuco. Resumos. V. Congres. Bras. Parasitol., FIOCRUZ, Rio de Janeiro p. 56.
- PARKER, R., 1981. The occurrence in Australia of the bovine coccidia *Eimeria bukidnonensis* Tubangui 1931 and *Eimeria wyomingensis* Huizinga and Winger 1942. J. Parasitol., 67(5):724-5.
- PETERS, B.G. & LEIPER, J.W.G., 1940. Variation in dilution-counts of helminth eggs. J. Helminthol., 18(2-3):117-142.
- RIVOLTA, S., 1878. Della gregarinosi dei polli e dell'ordinamento delle gregarine e dei psorospermi degli animali domestici. Gior. Anat. Fisiol. e Patol. Animali, PISA., 10:220-235.

- ROMERO, H.Q. & FABILA, M.A.C., 1971. Coccidias de ganado bovino identificadas en Mexico. Tec. Pec. en Méx., (17):19-22.
- RUIZ, A., 1959. Eimerias de los bovinos de Costa Rica. I. incidencia en animales adultos y sanos. Rev. Biol. Trop., 7(2): 221-4.
- RUIZ, A., 1973a. On the natural history of coccidial infections in feeder cattle Zbl. Vet. Med., B, 20(5):392-7.
- RUIZ, A., 1973b. On the natural history of coccidial infections in range and feeder cattle. Zbl. Vet. Med., B, 20(8):594-602.
- RUIZ, A. & ORTIZ, F., 1961. Eimerias de los bovinos de Costa Rica. II. Incidencia en terneros. Rev. Biol. Trop., 9(2): 215-8.
- SHEATHER, A.L., 1923. The detection of intestinal protozoa and mange parasites by a floatation technique. J. Comp. Pathol. Ther., 36(4):266-75.
- SKANDAR, M.V.F., 1973. Frecuencia de coccidiosis en ganado bovino y su identificación en México. Veterinária, 4(1):131-6.
- SMITH, R.R. & RUFF, M.D., 1975. A rapid technique for the cleaning and concentration of Eimeria oocysts. Poult. Sci., 54(6):2081-6.
- SMITH, T. & GRAYBILL, H.W., 1918. Coccidiosis in young calves. J. Exp. Med., 28(1):89-108.
- SOULSBY, E.J.L., 1968. Helminths, arthropods and protozoa of domesticated animals 6th. Baillière, Tindall and Cassell, Lon-

don, 824 p.

- SPIEGEL, M.R., 1979. Estatística. McGraw-Hill do Brasil, São Paulo, Brasil, 580 p.
- STOCKDALE, P.H.G. & YATES, W.D.G., 1978. Resistance to *Eimeria zuernii* produced after chemotherapy of experimental infections in calves. Vet. Parasitol., 4(3):209-14.
- STOLL, N.R., 1923. Investigations on the control of hookworm disease. XV An effective method of counting hookworm eggs in feces. Am. J. Hyg., 3(1):59-70.
- SZANTO, J., MOHAN, R.N. & LEVINE, M.D., 1964. Prevalence of coccidia and gastrointestinal nematodes in beef cattle in Illinois and their relation to shipping fever. J. Am. Vet. Med. Ass., 144(7):741-6.
- TPRRES, S. & RAMOS, J.I., 1939. Duas espécies novas de *Eimeria* dos bovinos. Bol. Soc. Bras. Med. Vet., 9(5):251-9.
- TUBANGUI, M.A., 1931. *Eimeria bukidnonensis*, a new coccidium from cattle, and other coccidial parasites of domesticated animals. Philippine J. Sci., 44(3):253-271.
- WHITLOCK, H.V., 1948. Some modifications of McMaster helminth egg-counting technique and apparatus. J. Coun. Sci. Ind. Res., 21(3):177-80.
- YAKIMOFF, V.L., 1936. Coccidios dos animais domésticos do Brasil. Arch. Inst. Biol., 7(Art.13):167-87.

- ZIMMERMANN, W.J. & HUBBARD, E.D., 1961. Gastrointestinal parasitism in Iowa cattle. J. Am. Vet. Med. Ass., 139(5):555-9.
- ZÜBLIN, E., 1908. Beitrag zur Kenntnis der roten Ruhr des Rindes. Schweiz. Arch. Tierh., 50(3):123-169.