

EPIDEMIOLOGIA DOS HELMINTOS PULMONARES E GASTRINTESTINAIS
DE BOVINOS DE LEITE, NA MICRORREGIÃO HOMOGÊNEA
DO VALE DO PARAÍBA FLUMINENSE.

MANOEL PIMENTEL NETO

1997

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PARASITOLOGIA VETERINÁRIA

EPIDEMIOLOGIA DOS HELMINTOS PULMONARES E GASTRINTESTINAIS
DE BOVINOS DE LEITE, NA MICRORREGIÃO HOMOGÊNEA
DO VALE DO PARAÍBA FLUMINENSE.

Sob a orientação do Professor
Dr. Aivaldo Henrique Da Fonseca

Tese apresentada como requisito
parcial para a obtenção do grau de
Philosophiae Doctor em Medicina
Veterinária Parasitologia Veterinária.

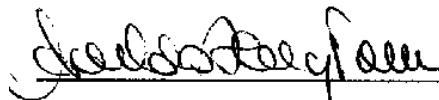
Seropédica, Rio de Janeiro

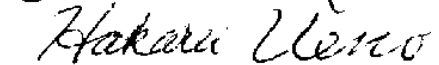
1997

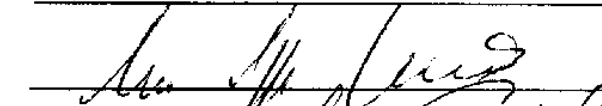
EPIDEMIOLOGIA DOS HELMINTOS PULMONARES E GASTRINTESTINAIS
DE BOVINOS DE LEITE, NA MICRORREGIÃO HOMOGÊNEA
DO VALE DO PARAÍBA FLUMINENSE.

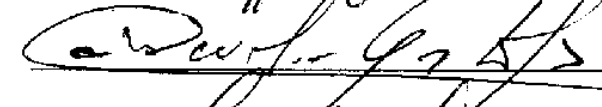
MANOEL PIMENTEL NETO

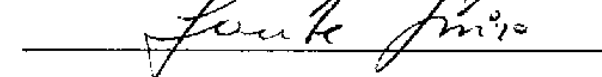
Aprovada em: 19/12/1997



Manoel Pimentel Neto








Manoel Pimentel Neto

Dedico este trabalho aos meus pais (*in memoriam*), esposa, filhos e netos.

AGRADECIMENTOS

A minha graditão ao Professor Pedro Cabral Gonçalves, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, e ao Professor Hakaru Ueno, ex Consultor da F.A.O. e atualmente, Professor da Universidade Federal da Bahia, pela orientação nos primeiros passos sobre a pesquisa epidemiológica das helmintoses dos ruminantes e suínos.

Ao Professor Aivaldo Henrique da Fonseca, pelo apoio na estruturação da presente tese,

Sinceros agradecimentos aos dirigentes do Sindicato dos Pecuaristas de Barra Mansa, da Cooperativa de Barra Mansa, Amparo, Quatis e á Industria de Laticínio Nestlé, pela colaboração no fornecimento dos animais de experimentação e condições para o desenvolvimento do presente trabalho na região.

Meu muito obrigado ao Engenheiro Agrônomo, Dr. Fernando Mores Gudes e Luiz Antonio Ferreira Lima da EMATER-RJ, pelo desempenho e coordenação junto

aos pecuaristas e entidades acima mencionadas, sem o que não seria possível o bem êxito do trabalho.

Ao Professor Carlos Cesar Landini Vieira de Mattos, pela contribuição na interpretação dos fenomenos climáticos, em especial, no balanço hídrico e evapotranspiração e ao Prof. Carlos Luiz Massard, pelo auxílio nas necrópsias dos bovinos estudados.

Minha homenagem póstuma fazendeiro Sr. José Jorge Meirelles, pela dedicação e compreensão do alcance deste trabalho e o saudoso Professor Doutor William Otto Daniel Martin Neitz, pelo apoio e ensinamentos transmitidos no campo da Pesquisa científica.

Ao Dr. David Eric Evans e Paul Nikolai Evans pelo auxílio no assessoramento para utilização da lingua Inglesa

Aos Laboratoristas Neuton Pinto de Oliveira, Luiz de Oliveira e Francisco dos Santos, pelo auxílio nos trabalhos de laboratório,

BIOGRAFIA

Manoel Pimentel Neto, filho de João Avenerável Pimentel e Martinha dos Santos Pimentel, nasceu em São Paulo do Potengi, estado do Rio Grande do Norte, em 20 de dezembro de 1928. Recebeu educação primária no Colégio Santo Antônio dos Irmãos Maristas em Natal, Rio Grande do Norte, cursou o Secundário, 1º ciclo no Colégio Saleisiano do Sagrado Coração em Recife, Pernambuco. Em 1955, ingressou na Escola Superior de Veterinária de Pernambuco, onde cursou o 1º ano. Transferiu-se para a Escola Nacional de Veterinária em 1956, graduando-se em 1958. Foi bolsista do Conselho Nacional de Pesquisas de 1966 a 1972; neste período publicou seus primeiros trabalhos científicos e técnicos. Foi designado Chefe da Seção de Zoonoses Parasitárias do Extinto Instituto de Biologia Animal de 1966 a 1972.

Designado pelo Diretor Geral do Departamento de Pesquisa e Experimentação Agropecuárias, participou como membro da Comissão Nacional de Parasitologistas de

1966 a 1972. Ao longo de sua carreira como Pesquisador, publicou vários trabalhos em Parasitologia Veterinária, participou de vários Congressos Científicos, proferindo palestras e contribuindo para o estabelecimento das bases científicas da parasitologia animal no Brasil. Aposentou-se com 35 anos de trabalho, como Pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa. Atualmente, exerce a função de Professor Substituto, junto à Disciplina de Doenças Parasitárias, do Departamento de Epidemiologia e Saúde Pública da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Em 1977 recebeu a Comenda do Mérito Veterinária, homenagem que lhe foi concedida pelo egrégio Conselho Regional de Medicina Veterinária do Rio de Janeiro.

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO.....	1
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	4
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	9
3.1	Local	9
3.2	Condições climáticas.....	9
3.3	Pastagens.....	10
3.4	Animais.....	10
3.5	Métodos	10
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
5.	CONCLUSÕES.....	49
6.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	51

ÍNDICE DE TABELAS

Tab. 1	Formas adultas, imaturas e ovos de helmintos, estudados em bezerros de gado de leite, e dados climáticos do município de Barra Mansa, RJ. Setembro de 1973 a agosto de 1975	36
Tab. 2	Formas adultas, imaturas e ovos de helmintos, estudados em bezerros de gado de leite, e dados climáticos do município de Barra Mansa, RJ. Média de 2 anos.	37
Tab. 3	Prevalência, intensidade média de infestação e amplitude total das infestações por helmintos em bezerros de gado de leite, do Município de Barra Mansa, RJ. Setembro de 1973 agosto de 1975.	38
Tab. 4	Guia para interpretação da contagem de helmintos adultos em bovinos (adaptado de SKERMAN & HILLARD, 1966).	39
Tab. 5	Guia para interpretação da contagem de ovos por grama de fezes em bovinos (adaptado de SKERMAN & HILLARD, 1966).	40

ÍNDICE DE FIGURAS

- Fig. 1 Flutuação estacional dos níveis médios de diferentes nematódeos gastrintestinais de bovinos de leite no município de Barra Mansa. (Set. 1973 a Ago. 1975). 41
- Fig. 2 Flutuação estacional dos níveis médios de diferentes nematódeos gastrintestinais de bovinos de leite no município de Barra Mansa. (Set. 1973 a Ago. 1975). 42
- Fig. 3 Flutuação estacional dos níveis médios de diferentes nematódeos gastrintestinais de bovinos de leite no município de Barra Mansa. (Set. 1973 a Ago. 1975). 43
- Fig. 4 Bioclimatográfico das médias mensais das temperaturas mínimas para helmintoses agudas. (Set. 73 - Ago. 75) 44
- Fig. 5 Bioclimatográfico das médias mensais das temperaturas máximas para helmintoses agudas. (Set. 73 - Ago. 75) 45
- Fig. 6 Bioclimatográfico em função da classificação de Köppen em Cwa. 46
- Fig. 7 Abomaso de bezerro necropsiado na estação de inverno. a) edema gelatinoso e congestão das regiões fúndica, cárdica e pilórica. b) edema da região fúndica de animal necropsiado no mesmo período. 47
- Fig. 8 Intestino grosso de bezerro parasitado por *Agriostomun vryburg*. a) edema, congestão e ulceração hemorrágica do colo sigmoide b) válvula íleo cecal mostrando ulcerações hemorrágicas em evidência. 48

RESUMO

A epidemiologia dos helmintos pulmonares e gastrintestinais de bovinos, foi estudada em 77 bezerros mestiços zebu x holandês, desmamados, de 6 a 12 meses de idade, durante um período de 24 meses, entre setembro de 1973 a agosto de 1975, com infestações naturais e não submetidos a medicações anti-helmínticas. Os animais foram mantidos em um piquete com vegetação constituída basicamente de capim-gordura (*Melinis minutiflora*). Os animais não receberam suplementação alimentar de base proteica. Foram estudadas as populações de *Dictyocaulus viviparus* (Bloch, 1782) Railliet & Henry, 1907; *Haemonchus placei* (Place, 1893), Ranson, 1911; *Trichostrongylus axei* (Cobbold, 1879) Railliet & Henry, 1909, *T. colubriformis* (Giles, 1892) Ranson, 1911, *Cooperia punctata* (von Linstow, 1907) Ransom, 1907, *C. spatulata* (Baylis 1938), *Bunostomum phlebotomum* (Railliet, 1900) Lane, 1919,

Oesophagostomum radiatum (Rudolphi, 1803), Railliet, 1898, *Agriostomum vryburghi*, Railliet, 1902, *Trichuris spp* Roederer, 1761 e *Moniezia benedenni* (Moniez, 1879). O trabalho baseou-se na contagem de ovos por grama de fezes - OPG e necrópsias de 2 animais a cada 28 dias, em rebanho de gado leiteiro, na microrregião homogênia do vale do Paraíba Fluminense. Foram estabelecidas relações entre as flutuações estacionais dos parasitos e os mapas bioclimatográficos, em função das médias mensais das temperatura mínima, precipitação pluviométrica mensal e estado nutricional. As temperaturas média das máximas observadas nos meses de outono e inverno foram respectivamente de 29 e 28,5 °C e as médias das mínimas foram respectivamente de 15,5 e 13,0 °C. A precipitação média foi respectivamente de 216 e 56,5mm no outono e inverno. A maior prevalência e intensidade média de parasitismo pela formas adultas, imaturas e ovos nas fezes foi observada no período do outono e inverno. A representação gráfica da elipse, obtida através da relação precipitação pluviométrica e temperatura média das mínimas, foi eficiente para demonstrar o potencial de parasitose clínica. A interação dos parâmetros temperatura ambiente, índice pluviométrico e má condições físicas dos animais foram eficientes para desencadear surtos de parasitose clínica na região. Um total de 52 bezerros (67,5%) foram sacrificados e os 25 (32,4%) restantes morreram nos meses de junho e agosto, após desenvolvimento de parasitose clínica.

SUMMARY

The epidemiology of pulmonary and gastrointestinal helminths of cattle was studied in 77 weaned, cross-bred Zebu-Frisian calves, 6-12 months old, over a period of 2 years, with natural infestations and left untreated with antihelminthics. The cattle were maintained in a field of "gordura" grass (*Melinis minutiflora*) as pasture, without any nutritional supplement. The helminths populations studied were those of *Dictyocaulus viviparus*, *Haemonchus placei* (Place, 1893), Ranson, 1911; *Trichostrongylus axei* (Cobbold, 1879) Railliet & Henry, 1909, *T. colubriformis* (Giles, 1892) Ranson, 1911, *Cooperia punctata* (von Linstow, 1907) Ransom, 1907, *C. spatulata* (Baylis 1938), *Bunostomum phlebotomum* (Railliet, 1900) Lane, 1919, *Oesophagostomum radiatum* (Rudolphi, 1803), Railliet, 1898, *Agriostomum vryburgi*, Railliet, 1902, *Trichuris spp* Roederer, 1761 e *Moniezia benedenni* (Moniez, 1879). The research was based on the

examination of epg and necropsies of 2 animals every 28 days, in a herd of dairy cattle, in the "microrregião homogênea do vale do Paraíba fluminense", State of Rio de Janeiro, Brazil. Relationships were established between the seasonal fluctuations in the population sizes of the helminths and the bioclimatographics for this location based on monthly mean minimum temperature and monthly total rainfall and on the nutritional state of the cattle. The mean maximum temperature registered during the months of autumn and winter were 20,0 and 28,5 °C respectively and their mean minimum temperature 15,5 and 13,0 °C respectively. The mean total rainfall for the months of autumn and winter were 216,0 and 56,5mm respectively. The greatest prevalence and average intensity of parasitism by adult and immature stages and of eggs in the faeces were registered during the period of autumn and winter. The graphical representation of an ellipse, obtained through the relationship of total rainfall and mean minimum temperature per month, was effective in demonstrating the potential for clinical parasitism. The interaction of the factors of environmental temperature, rainfall index and poor condition of the cattle was sufficient to permit outbreaks of clinical parasitosis in the region. A total of 52 (67%) calves were sacrificed for the experiment and the remaining 25 (32,5%) died during the months of June and August as a result of such clinical parasitoses.

1. INTRODUÇÃO

Segundo dados da Emater-Rio de Janeiro, a mortalidade em bezerros variava entre 10 e 25% entre as faixas etárias de 2 a 6 meses, nos anos de 1973 a 1975. Os fatores predominantes para mortalidade concentravam-se durante a estação de inverno. As perdas eram atribuídas a má qualidade dos pastos, potencializada pela associação de helmintoses e agravada pela aplicação de antihelmínticos fora das normas preconizadas pelos modelos epidemiológicos do ecossistema e em métodos de manejo zootécnicos inadequados.

No Brasil, a epidemiologia das helmintoses pulmonares e gastrintestinais em bovinos de leite, foram pouco estudadas. Excelentes trabalhos foram feitos sobre a taxionomia destes nematódeos, visando a distribuição geográfica e as determinações das espécies introduzidas nas diversas regiões do País. Dentre estes, destacam-se

TRAVASSOS (1914); ALMEIDA (1935); TRAVASSOS (1937); PINTO (1945) todos no Estado do Rio de Janeiro. FREIRE (1958) no Rio Grande do Sul, e FREITAS e COSTA (1959) no estado de Minas Gerais. Mais recentemente GONZALES e SANTIAGO (1969), no Rio Grande do Sul, GRISI (1974), PIMENTEL NETO et al. (1975) e ARANTES et al. (1975) no estado do Rio de Janeiro. Com relação ao estudo epidemiológico no estado do Rio de Janeiro, destaca-se Pimentel Neto (1976).

ROBERT et al. (1952) verificaram que na região tropical e subtropical da Austrália, 125 mm de precipitação e 17,7 °C de média mensal das máximas favorecia o desenvolvimento de larvas infestantes e sua ingestão possibilitando o desenvolvimento de surtos de helmintoses. Observou também que as helmintoses ocorria nas estações secas e que a maior concentração de animais por área favorecia a ocorrência de surtos. REINECKE (1960) demonstrou em seu trabalho sobre epidemiologia de nematódeos em bovinos na região semi árida da África do Sul que diferentes índices pluviométricos foram capazes de estimular a migração das larvas infestantes no pasto, demonstrando que 19 mm de precipitação pluviométrica eram capazes de estimular a migração. Este mesmo autor, demonstrou que com 6,5 a 27 mm de precipitação após 5 dias, somente 10% das larvas migraram e quando a precipitação atingiu 39,9mm no mesmo período, a migração atingiu o índice de 45%.

DURIE (1961) na Austrália distribuiu nas pastagens durante as estações do ano, fezes previamente examinadas e portadoras de infestações mistas por nematódeos gastrintestinais e verificou que as condições ecológicas eram favoráveis ao desenvolvimento de larvas infestantes durante todo o ano, com exceção do meio do verão e meio do inverno, atribuindo este fato as temperaturas desfavoráveis naqueles períodos. LEVINE (1963) constatou que o potencial de evapotranspiração era um fator importante na epidemiologia de nematódeos. LEVINE et al. (1974) estudando o desenvolvimento e sobrevivência das larvas de *Haemonchus contortus* nas pastagens verificaram que 50mm de precipitação e 15 a 37 °C de temperatura média mensal indicavam ótimas condições para a transmissão destes parasitos, mais apenas os meses integrados por uma elipse apresentavam melhor período de potencial de transmissão.

O objetivo deste trabalho foi estudar a epidemiologia das helmintoses de bovinos de leite na microrregião homogênea do Vale do Paraíba Fluminense entre Setembro de 1973 e agosto de 1975.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Em nosso País, poucos estudos sobre epidemiologia das helmintoses de ruminantes foram realizados. Entretanto, excelentes trabalhos foram feitos sobre a taxionomia dos nematódeos, visando à distribuição geográfica e às determinações das diversas espécies introduzidas nas mais variadas regiões do território nacional. Dentre os especialistas no assunto, destacam-se, pela excelência de seus trabalhos, TRAVASSOS (1914), ALMEIDA(1935), TRAVASSOS(1937), PINTO(1945), no Rio de Janeiro; FREIRE(1958), no Rio Grande do Sul; e FREITAS E COSTA(1959), em Minas Gerais. Mais recentemente, surgiram outros pesquisadores, como SANTIAGO(1968) E GONZALES E SANTIAGO(1969), no Rio Grande do Sul.

GONÇALVES et al. (1966, 1967), e PINHEIRO (1970), deram início à segunda etapa no que diz respeito à helmintologia, em sua forma dinâmica, estudando a biologia dos endoparasitos em função da ecologia e da carga patogênica. Logo depois,

COSTA et al. (1970), em Minas Gerais, iniciaram pesquisas sobre a epidemiologia das helmintoses em bovinos.

No panorama mundial, a literatura sobre a epidemiologia das helmintoses é ampla. ROSE (1956) descreveu em detalhes a epidemiologia dos parasitos do gênero *Dictyocaulus*. GORDON (1948), trabalhando com ovinos nas condições ecológicas de Armidale, Austrália, considerou que *Haemonchus contortus* é um helminto típico de região com precipitações de verão e que os índices de 50 mm de precipitação mensal e 17,7 °C de média mensal das temperaturas máximas foram suficientes para desencadear surtos de haemoncose. Conclui, também, que o bom estado de nutrição dos animais favoreceu e manteve a resistência aos helmintos.

ROBERTS et al. (1952) verificou, em rebanho leiteiro de região tropical e subtropical da Austrália, que 125 mm e 17,7 °C de média mensal das máximas favoreceram o desenvolvimento de larvas infestantes e sua ingestão, possibilitando o desenvolvimento de surtos das parasitoses estudadas. Observou também que as helmintoses ocorreram nas estações secas e que a maior concentração de animais por área favoreceu a ocorrência de surtos das parasitoses.

DINNIK E DINNIK (1958) conduziram, no Quênia, um estudo sobre o desenvolvimento das larvas de *H. contortus* à sombra, no campo, e verificaram que as mesmas não se desenvolviam quando submetidas a faixas de temperaturas com médias das máximas abaixo de 22,7 °C e média das mínimas inferior a 11,1 °C.

REINECKE (1960b) demonstrou, em seu trabalho sobre epidemiologia de nematódeos de bovinos em região semi-árida da África do Sul, que diferentes índices pluviométricos foram capazes de estimular migração das larvas infestantes. Inicialmente salientou que 19 mm de precipitação foram capazes de estimular a migração. Em outras observações, comparou diversos índices pluviométricos com a percentagem de larvas que migraram; com 6,5 a 27,7 mm de precipitação, após 5 dias, somente 10% das larvas migraram, e quando essa precipitação atingiu 39,9 mm, no mesmo período, a migração aumentou para 45%.

DURIE (1961), em Queensland, Austrália, verificou que as condições ecológicas eram favoráveis ao desenvolvimento de larvas infestantes de nematodeos gastrointestinais durante todo o ano, com exceção do meio do verão e do meio do inverno, atribuindo este fato às temperaturas desfavoráveis das fezes naqueles períodos. GORDON (1963), discutindo os fatores ecológicos, visando a definir o espaço geográfico (climatológico) de uma parasitose, indicou a elipse como elemento capaz de representar os maiores potenciais de infestação de uma parasitose, visto que o emprego do ângulo reto, foi muito rígido como indicador do potencial de transmissão. LEVINE (1963), na região de Urbana, Illinois, constatou que o potencial de evapotranspiração foi um fator importante na epidemiologia de nematódeos. Constatou também que a deficiência de água no solo não pode ultrapassar 2mm.

REINECKE (1970), na África do Sul, realizando pesquisas nas regiões com predominância de chuvas de verão, constatou que 15 mm de precipitação, da primavera ao outono, bem distribuídos, estimulavam o desenvolvimento de *H. contortus*, e que bastavam 5 a 10 mm no inverno para *Trichostrongylus* spp., quando precedidos de bom índice de precipitação no outono.

SWAN (1970), estudando na Austrália a epidemiologia da haemoncose no distrito de Goondiwindi, Queensland, concluiu que quando, em uma região, a média mensal das temperaturas máximas oscila entre 17,2 e 18,3 °C e é acompanhada de estreita amplitude, deve ser usada a média mensal das máximas para prognóstico da atividade do crescimento estacional de *H. contortus*, e que quando a média mensal das máximas ultrapassa a 18,3 °C e é acompanhada por larga amplitude, é indicado o uso da média mensal das mínimas.

COSTA et al. (1974) efetuaram pesquisas com 206 necrópsias em bezerros mestiços (zebu x holandês) na bacia leiteira de Três Corações, Minas Gerais, visando o estudo da intensidade das flutuações estacionais dos nematódeos gastrintestinais. Verificaram, baseados nos mapas bioclimatográficos, que 50 mm ou mais de precipitação mensal e temperatura média mensal entre 12 °C e 37 °C no decorrer dos meses de outubro a março deram condições para o desenvolvimento dos estádios pré-infestantes. GONÇALVES (1974), em Guaíba, Rio Grande do Sul, realizou um estudo sobre epidemiologia da helmintose ovina, durante quatro anos. Baseado em dados de

necrópsias, observou as distribuições estacionais em função das cargas patogênicas, visando às medicações estratégicas.

LEVINE et al. (1974), estudando o desenvolvimento e a sobrevivência das larvas de *H. contortus*, na pastagem, verificaram que 50 mm de precipitação e 15 a 37 °C de temperatura média mensal indicavam ótimas condições para a transmissão de *H. contortus*, mas apenas os meses integrados por uma elipse apresentavam o melhor período do potencial de transmissão para esse nematódeo. Concluíram ainda, que o potencial de transmissão foi maior nos períodos estacionais com temperaturas mais amenas (outono) do que nas altas temperaturas do verão.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Local. Os estudos foram conduzidos nos laboratórios de Parasitologia da Embrapa, atual Setor de Doenças Parasitárias, Convênio Embrapa/Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro do Departamento de Epidemiologia e Saúde Pública da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, estado do Rio de Janeiro. Os trabalhos de campo foram conduzidos na Fazenda Vista Alegre, situada a 4 km da cidade de Barra Mansa, 22^o 32' 46" de latitude sul e 44^o 10' 9" a de longitude WG, à altitude de 384 m, solo tipo Podizólico, e situado na microrregião homogênia do vale do Paraíba Fluminense, Estado do Rio de Janeiro.

3. 2. Condições climáticas. O clima é do tipo subtropical, Cwa segundo a classificação de Köppen. A média de precipitação pluviométrica durante o verão foi de 648 mm e no inverno, de 56,5 mm. Durante o desenvolvimento dos trabalhos, a média de temperatura máxima estacional ocorreu no verão e foi de 33,3 °C e a da

mínima no inverno, de 13 °C. Todos os dados sobre as variações climáticas estão relacionados nas Tabs. 1, 2 e Figs. 1 a 4 e foram fornecidos pelo posto de meteorologia que está situado a 3 km do local.

3. 3. Pastagens. Os animais foram mantidos em um piquete de 10 ha de área de topografia acidentada e cultivado, predominantemente, com capim gordura (*Melinis minutiflora*), espécie predominante na região.

A parte mais elevada do terreno, mais ou menos ao centro do piquete, era ocupada por um bosque de 2 ha, onde havia uma nascente cuja água, descendo pela encosta, supria a necessidade dos animais. As partes mais baixas do piquete apresentavam-se constantemente úmidas.

3. 4. Animais. Foram utilizados um total de 77 bezerros machos, mestiços zebu x holandês, com grau de sangue variado, desmamados, com 6 a 12 meses de idade, procedentes de diferentes propriedades do município de Barra Mansa e portadores de infestação natural pelas diversas espécies de helmintos. Antes do início do experimento, os animais permaneciam pelo menos 60 dias nos piquetes, antes de serem necropsiados.

3. 5. Métodos Os bezerros foram identificados com brincos de plástico numerados, colocados na orelha. A lotação adotada foi de 7 a 8 cabeças por hectare; seguindo a tradição local. Os animais não foram submetidos a rotação de pastagem, nem receberam suplementação alimentar e não foram medicados.

A temperatura das fezes nas pastagens foi tomada somente durante o verão, de 28 em 28 dias, introduzindo-se diretamente o termômetro nas fezes, entre 13:00 e 14:00 horas.

De 28 em 28 dias foram coletadas fezes diretamente do reto de cada animal, para a contagem de ovos por grama de fezes (OPG) e coprocultura, utilizando-se para a contagem de ovos a técnica de GORDON E WHITLOCK (1939) e para a obtenção das larvas infestantes, a técnica de ROBERTS E O'SULLIVAN (1950), usando-se a chave de KEITH (1953) para a identificação das formas infestantes.

A cada 28 dias foram sacrificados 2 animais. Em decorrência da distribuição normal do programação das necrópsias, foram sacrificados 4 bezerros em cada mês. Os animais escolhidos para a necropsia foram os que apresentavam o menor OPG e bom estado nutricional, e o maior OPG e mau estado nutricional, segundo a metodologia mencionada no trabalho de GORDON (1967a). Metade dos animais foi sacrificada injetando-se 50 a 100 ml de solução saturada de sulfato de magnésio na veia jugular, e o restante por sangria na jugular.

Após o sacrifício do animal, cada porção do tubo digestivo foi separada e aberta em bandeja. A mucosa de cada segmento foi lavada com solução fisiológica a 0,85% e posteriormente raspada, sendo o raspado digerido em solução de ácido clorídico-pepsina, segundo HERLICH (1956). O lavado da mucosa mais o conteúdo de cada segmento isoladamente, foram completados com solução fisiológica para 2

litros; o material resultante da digestão das mucosas, foi fixado em formol p.a. a 5% até completar 2 litros. Após a homogeneização do conteúdo de cada seguimento, foram retiradas quatro alíquotas de 50 ml, ou seja, uma amostra de 10%, para contagem das formas imaturas e adultas presentes.

Para a fixação, utilizou-se a técnica descrita por ANDERSON E VESTER (1971), ou seja, ao volume obtido (lavado mais conteúdo) de cada segmento do aparelho digestivo, bem como de cada amostragem, adicionou-se partes iguais de solução fisiológicas a 0,85%, aquecendo-se em seguida em banho-maria. Durante o aquecimento, a suspensão foi agitada continuamente, até atingir 60 °C, quando então foi adicionado 5% de formol p.a. ao volume total. Todo o material fixado foi passado separadamente em tamis com malhas de 145 micra de abertura, para formas adultas, e de 37 micra, para formas imaturas.

Em seguida o material foi corado com uma solução de iodo, segundo a técnica de Whitlock (1948), para melhor diferenciar as formas adultas das imaturas. A quase totalidade das formas imaturas, ou seja, 96 a 97%, foi encontrada no conteúdo do abomaso.

A determinação das formas imaturas foi baseada nos trabalhos de VEGLIA (1915) e DOUVRES (1957). A triagem e contagem dos helmintos foi feita em microscópico Wild M-7. De acordo com a técnica usada por REINECKE (1972), quando o número de formas adultas e imaturas nas amostras não atingiu 1.000

exemplares, contou-se o número total dos vermes contidos nos 2 litros. Entretanto, para *Bunostomum sp*, *Oesophagostomum sp* e *Agriostomum sp*, procedeu-se a contagem de todos helmintos presentes. Quanto aos pulmões, procedeu-se a remoção do mesmo, abertura a partir da traquéia, bronquios, bronquíolos e coletou-se formas adultas e imaturas. As formas imaturas em L₄ foram coradas com lactofenol em anilina azul (azul de algodão) a 0,01% e observadas em contraste de fase, conforme o adotado por BLITZ E GIBBS (1971). Para determinação das espécies dos diferentes helmintos foram examinados 100 exemplares machos de cada animal parasitado, tomados ao acaso.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram estudadas as populações de *Dictyocaulus viviparus* (Bloch, 1782) Railliet & Henry, 1907; *Haemonchus placei* (Place, 1893), Ranson, 1911; *Trichostrongylus axei* (Cobbold, 1879) Railliet & Henry, 1909, *T. colubriformis* (Giles, 1892) Ranson, 1911, *Cooperia punctata* (von Linstow, 1907) Ranson, 1907, *C. spatulata* (Baylis 1938), *Bunostomum phlebotomum* (Railliet, 1900) Lane, 1919, *Oesophagostomum radiatum* (Rudolphi, 1803), Railliet, 1898, *Agriostomum vryburghi*, Railliet, 1902 e *Trichuris spp* Roederer, 1761 e *Moniezia benedenni* (Moniez, 1879).

Foram analisadas as faixas ideais de temperatura, balanço hídrico, distribuição estacional e a influência da precipitação pluviométrica mensal, fenômenos estes que interferiram no ciclo evolutivo dos nematódeos, bem como na interação parasitos/hospedeiros. A competição e parada de crescimento, foram analisados em seus

diversos aspectos, isolada ou inter-relacionada. Os resultados observados estão sumarizados nas Tabs. 1 a 3; Figs. 1 a 5.

A dictiocaulose por *Dictyocaulus viviparus* é uma parasitose cuja patogenicidade é caracterizada pela pneumonia verminótica na forma de surtos. A contagem máxima, no presente trabalho foi de 181 adultos, encontrados na estação de inverno. Houve coincidência entre a ocorrência do pique de adultos e de larvas (Tabs. 1,2; Fig. 1). Segundo GUIMARÃES (1971) o único surto no Brasil que adquiriu caráter epidêmico foi registrado no Vale do Jequitinhonha, estado de Minas Gerais. Segundo ROSE (1965) e OAKLEY (1979) as larvas de *D. viviparus* são resistentes ao frio e extremamente sensíveis ao calor, sofrendo processo de dessecação. Segundo Rose (1956) as larvas de *D. viviparus* sobreviveram mais de 22 semanas na temperaturas de 3 a 6 °C, entretanto nas temperaturas entre 23 e 25 °C, nenhuma larva sobreviveu por mais de 8 semanas. Os dados disponíveis indicam que esta parasitose ocorre de forma isolada e esporádica nos Países de clima tropical. FURLONG et al. (1985) trabalhando na Zona da Mata de Minas Gerais, encontraram poucas larvas nas pastagens durante o ano todo, mas a maior incidência ocorreu no inverno, quando a temperatura mínima foi de 11 °C.

Durante o período de desenvolvimento da pesquisa as maiores cargas patogênica de *H. placei* foram verificadas entre abril e outubro (Tab.1,2 ; Fig.1) . Nestes 2 anos os 52 bezerros sacrificados apresentavam as seguintes médias de

formas adultas de *H. placei*: 791 no verão; 1.310 no outono; 2.715 no inverno e 971 na primavera. (Tab. 3) Os 25 bezerros restantes morreram entre junho e agosto com sintomas clínicos compatíveis com parasitoses. Um total de 3 (12%) foram necropsiados e apresentaram em média 5.229 formas adultas por animal; os demais 22 bezerros (98%) não foram necropsiados. Pelos demais exames efetuados anteriormente, constatou-se a média de 1.005 opg. Nas Tabs 1 a 3; Figs. 1 e 4, estão representados os maiores potenciais bióticos para *Haemonchus*, na região estudada.

Analisando os diversos aspectos biológicos do *H. placei*, dentre eles seu alto potencial biótico, verificou-se que, sob condições favoráveis de temperatura umidade, balanço hídrico e precipitação, ocorreu surtos de caráter epidêmico. Segundo GORDON (1948), fatores nutricionais e sistema de manejo do rebanho interferem na resistência, aumentando ou reduzindo as cargas patogênicas. KATE (1965), em trabalho realizado em Beltsville, nos Estados Unidos da América, definiu um conceito de potencial biótico, traduzido pela capacidade total do helminto para reproduzir e sobreviver fora e dentro do hospedeiro definitivo. O potencial biótico, quando estudado e conhecido em uma determinada região, torna possível estabelecer o seu modelo estacional, visando as dosificações estratégicas e táticas de controle. SKERMAN & HILLARD (1966), pesquisando cargas patogênicas de nematódeos de bovinos no Irã, estabeleceram as bases para interpretação do grau de infestação em

relação ao número de helmintos e ovoidoscopia (Tabs. 4 e 5). Os resultados obtidos na presente pesquisa corroboram as informações de Skerman e Hillard (1966).

Vários trabalhos sobre epidemiologia, na maioria realizados em ovinos, foram publicados mostrando as variações das cargas patogênicas em função das mudanças estacionais. Na Austrália, destacam-se os trabalhos de GORDON (1948, 1950, 1953), FORYSTH (1953) e PULLAR (1953), em ovinos, e os de ROBERTS (1951), ROBERTS et al. (1952), RIEK et al. (1953) e WINKS (1968) em bovinos; na África do Sul, REINECKE (1960a), em bovinos, e MÜLLER (1968), em ovinos; e no Brasil, os de GONÇALVES (1974), em ovinos, no Rio Grande do Sul, e COSTA et al. (1974), em bovinos, em Minas Gerais.

Segundo GORDON (1963), o espaço climático de qualquer parasito é, em geral, bem maior que aquele abrangido pela enfermidade, isto porque, quando se relacionam entre si os elementos a considerar, tais como temperatura, precipitação e balanço hídrico, são parâmetros que podem definir os limites geográficos de uma parasitose. No decorrer do trabalho foi possível observar que, na elaboração dos mapas bioclimatográficos, o uso das médias mensais das temperaturas máximas tendo como pontos críticos $18,3^{\circ}\text{C}$ preconizados por DINABURG (1944) e os $17,7^{\circ}\text{C}$ sugeridos por GORDON (1948), comparado com o emprego das médias mensais das mínimas, segundo SWAN (1970), mostrou ser este último, modelo mais adequado à evidenciação do quadro epidemiológico, visando o prognóstico das helmintoses de

bovinos na região (Fig. 4). Conforme observação deste último autor, quando numa região, a média mensal das máximas excede $17,2^{\circ}\text{C}$ e $18,3^{\circ}\text{C}$ e ocorre larga amplitude de temperatura ($14,3^{\circ}\text{C}$), recomenda-se o uso das médias mensais das mínimas. Verificou-se que a média mensal das máximas da região trabalhada atingiu a $30,4^{\circ}\text{C}$, justificando-se, portanto, o uso das médias mensais das mínimas, preconizados por SWAN (1970). (Figs. 4 e 5).

No decorrer dos 2 anos de pesquisa, no período compreendido entre o verão e o princípio do outono, tendo ocorrido 50 mm ou mais, de precipitação pluviométrica mensal e média mensal das temperaturas máximas acima de $17,7^{\circ}\text{C}$ não determinaram surtos de parasitoses na região trabalhada, contrariando o que, segundo o bioclimatográfico de GORDON (1948), era de se esperar. Os meses representados por uma elipse indicam o melhor período do potencial de transmissão das formas infestantes dos helmintos estudados. Na Fig. 4 estão representados os meses com potencial para ocorrência de parasitose clínica e na Fig. 6 as diferentes regiões do estado do Rio de Janeiro que, segundo a classificação de Köppen, possuem clima Cwa e com características homogêneas para ocorrência de parasitose clínica neste período.

Analisando este aspectos como indicador de potencial, foi evidenciado que, usando as médias mensais das mínimas, foi possível obter-se uma elipse para

representar os meses de maior carga patogênica, o que não aconteceu quando se tomou as médias mensais das máximas (Fig. 4 e 5).

PIERCE (1916) e JOHNSON (1924) propuseram substituição das linhas que formam um ângulo reto por uma elipse, quando se fazia necessário tomar em consideração o parâmetro evaporação. GORDON (1948), quando introduziu os mapas bioclimatogáficos, utilizou somente temperatura e precipitação, visando o prognóstico de surtos clínicos das parasitoses gastrintestinais em ovinos. GORDON 1963, considerando os trabalhos acima citados, sugeriu também a substituição do angulo reto por uma elipse, considerando que, quando usada, esta englobava o fator evaporação.

Nas regiões subtropicais e tropicais, as temperaturas e os índices pluviométricos são bastante elevadas para compensar a grande evaporação. Segundo PIERCE (1916) e JOHNSON (1924) nas regiões temperadas, ocorre o inverso do fenômeno e o ângulo reto pode ser utilizado como indicador dos limites ótimos de temperatura e precipitação para definir os limites do bioclimatográfico. UENO et al. (1975) utilizaram o modelo de elipse para estabelecer o prognóstico da ocorrência de Fasciolose aguda, em rebanhos ovinos na região do altiplano Boliviano.

Os trabalhos de LEVINE (1963) e LEVINE et al. (1974) evidenciaram a importância da evapotranspiração e o emprego da elipse na elaboração dos mapas bioclimatográficos, respectivamente, como indicadores de potencial de transmissão de larvas infestantes de *Haemonchus* e *Trichostrongylus*. Confrontando os fatores

discutidos, mostrados na Fig. 4 e 5, e considerando que a pesquisa foi realizada em clima subtropical, pode-se afirmar que para a elaboração do mapa bioclimatográfico da região em estudo, devem ser usadas as médias mensais das temperaturas mínimas. As maiores amplitudes de variação da temperatura ocorridas na segunda metade do outono e por todo o inverno, indicaram melhores condições para sobrevivência de larvas infestantes (Fig. 1 a 3).

DINNIK & DINNIK (1958), no Quênia, observaram que as larvas de *H. contortus* não se desenvolveram quando submetidas a faixa de temperatura entre 10,5 °C e 21,6 °C (11,1 °C de amplitude). Verificaram ainda que, à medida que aumentava a amplitude, mesmo conservando-se a mínima em 10,5 °C, as condições para o desenvolvimento dos ovos e das larvas infestantes tornavam-se favoráveis. Segundo os autores, este mesmo aumento de amplitude, diminuía o tempo compreendido entre a eclosão dos ovos e os estádios infestantes. De acordo com os dados obtidos por DINNIK & DINNIK (1958), ocorre marcante influência das largas amplitudes na eclodibilidade dos ovos e no desenvolvimento das larvas infestantes nas condições de inverno. Este fenômeno foi observado no presente trabalho.

As flutuações estacionais das helmintoses estudadas apresentaram ápice de infestação nas estações de outono e inverno. Examinando a distribuição estacional dos helmintos gastrintestinais na Fig. 1 a 3, observa-se que durante o verão e primavera, os níveis de cargas patogênicas foram moderados. Este perfil está de acordo com a tabela

de SKERMAN & HILLARD (1966). Os moderados níveis de infestação dos nematódeos durante o verão e primavera foram decorrentes, provavelmente, das temperaturas elevadas e bom estado nutricional dos animais. BRAGA (1986) e RIBEIRO (1992) constataram que a permanência de larvas infestantes de *T. axei*, *Haemonchus* spp., *O. radiatum* e *Cooperia* spp., nas pastagens foram significativamente menores nos períodos do verão e primavera.

Durante o verão de 1974 e 1975, as cargas patogênicas do rebanho apresentaram níveis moderados (Tabs. 1 a 4; Fig. 1 a 3). As médias mensais das temperaturas máximas foram de 32,6 °C e as temperaturas observadas diretamente das fezes, variaram de 36 °C a 40 °C, para o ano de 1974. As máximas absolutas durante o verão de 1975 foram um pouco menores do que no ano anterior e somente uma vez atingiram 42 °C. Comparando as médias mensais das temperaturas máximas procedentes do posto de observação, com as obtidas das fezes, verificou-se que as temperaturas das fezes foram mais nocivas para as larvas, que fornecidas pelo posto de observação.

LEVINE et al. (1974) constataram uma diferença de 5,6 °C entre a temperatura tomada no posto meteorológico, a 1,6 m acima do solo (30,3 °C) e a observada à altura de 7 a 10 cm acima do nível do solo (35,9 °C). Os dados obtidos no presente estudo estão em consonância com os obtidos durante aquela pesquisa, embora com uso de metodologia diferente. Segundo LEVINE & TODD (1975) a umidade do solo é mais importante que a precipitação para a sobrevivência dos ovos e das larvas,

considerando que a mesma determinam o grau de hidratação. Com relação ao parâmetro balanço hídrico, foi observado condições favoráveis no decorrer deste trabalho, visto que a deficiência não ultrapassou 20mm (Figs. 1 a 3).

VEGLIA (1951), estudando o ciclo evolutivo de *H. contortus* na África do Sul, considerou que as temperaturas ótimas para o desenvolvimento de ovos e larvas deste nematódeo, estavam compreendidas na faixa de 20 °C a 35 °C. SHORB (1944), em Beltsville, nos Estados Unidos da América, concluiu que os ovos de *H. contortus* sofrem ação deletéria quando submetidos a temperatura constante acima de 36,7 °C. REINECKE (1960a) constatou, na Estação Experimental de Armoedsvlakte, na região semi-árida da África do Sul, que a temperatura à sombra ia sempre além de 37,7 °C durante o verão. Neste período, fezes de bovinos comprovadamente infectadas foram encontradas negativas para larvas infestantes. REINECKE, (1960b), ainda em Armoedsvlakte, estudando aspectos de ecologia de nematódeos de bovinos, constatou que a maior parte das larvas morreram após 24 horas, durante o período compreendido entre a primavera e o princípio do outono.

DURIE (1961), ao Sul de Queensland na Austrália, observou que no meio do verão não havia condições ambientes para o desenvolvimento de larvas infestantes dos nematódeos gastrintestinais e durante esta estação a média das máximas diárias atingiu 29,4 °C. CROFTON (1963), na Inglaterra, verificou que a faixa ótima de temperatura para o desenvolvimento de larvas infestantes estava compreendida entre 20 °C e 30 °C

e que a temperatura em torno de 36 °C a 37 °C, acelerava o desenvolvimento de larvas em relação ao obtido nos níveis ótimos, causando mortalidade bastante elevada.

Pesquisas realizadas a campo, em Issar, na Índia, por MISRA & RUPRAH (1972), mostraram que 82,7% das larvas de *H. contortus*, durante o verão, com média mensal das temperaturas máximas em 39,9 °C, morriam ao término da primeira semana, e as sobreviventes alcançavam 63 dias. Também na Índia, JEHAN & GUPTA (1974) verificaram que o tempo gasto pelas larvas de *H. contortus* para se tornarem infestantes era inversamente proporcional à temperatura ambiente entre os limites de 10 °C e 37 °C e que a temperatura de 40 °C era letal, após 20 horas.

Os resultados obtidos no presente estudo, estão em concordância com os trabalhos acima comentados, demonstrando a efetiva ação das altas temperaturas na mortalidade de ovos e larvas durante o verão. Ainda no verão, no que tange à precipitação pluviométrica, MÖNNIG (1931) observou que apenas a umidade contida nas fezes foi suficiente para que algumas larvas pudessem alcançar o estágio infestante. GORDON (1948,1950) em Armidale, New South Wales, na Austrália, concluiu que 50 mm ou mais de precipitação, a partir de 17,7 °C de média mensal das máximas, foram necessários para um prognóstico de surtos de *H. contortus*.

ROBERTS (1951), na Austrália, verificou que a verminose estava ausente nas áreas com menos de 762 mm de precipitação anual, e prevalente somente onde atinja média de 1.016 mm ou mais. ROBERTS et al. (1952), na região costeira de

Queensland, onde o clima é tropical e subtropical, observou que a precipitação mensal em torno de 125 mm oferecia ótimas condições para transmissão de *H. placei* em bovinos. FORSYTH (1953), ao sul de New South Wales, e PULLAR (1953), no Distrito de Vitória, encontraram 50 mm de precipitação com 18,3 °C de média mensal das temperaturas máximas com índices ideais de transmissão das helmintoses. DURIE (1961), ao sul de Queensland, considerou que 50 mm ou mais de precipitação mensal foi um ótimo índice pluviométrico para a transmissão de nematódeos de bovinos, durante todas as estações do ano, com exceção do meado do verão e do meado do inverno, em virtude das altas e baixas temperaturas, respectivamente, apresentadas pelas fezes nestas épocas.

REINECKE (1960b), em ARMOEDSVLAKTE (27 °S, 25 °WG, altitude 1.219,20 m), próximo de Vryburg, Província do Cabo, em região semi-árida, onde a precipitação média anual era de 431 mm e a média mensal das temperaturas máximas durante o mês de janeiro atingia 32 °C, observou que 19 mm de precipitação era o suficiente para estimular a migração das larvas de helmintos de bovinos, nas fezes na superfície do solo, podendo penetrar no mesmo, de acordo com a estrutura do terreno. Concluiu ainda que quando a precipitação era de 6,5 a 27,7 mm, passados cinco dias, somente 10% das larvas migravam para as gramíneas, e que quando a precipitação era de 36,9 mm, após o mesmo período, 46% das larvas passavam para a gramínea.

REINECKE (1970) em trabalho realizado em regiões de chuvas de verão, campos sul-africanos de criação de ovinos, confirmou que 15 mm de precipitação mensal, bem distribuídos entre as estações da primavera e outono, estimulavam o desenvolvimento de *H. contortus*; concluiu que as helmintoses foram prevalentes nas áreas onde o índice pluviométrico anual excedia a 500 mm de precipitação.

LEVINE (1963), em Urbana, Illinois, nos Estados Unidos da América, na elaboração de mapas bioclimatográficos, considerou como boas condições para transmissão de *Haemonchus* sp. e *Trichostrogylus* sp. , 50 mm de precipitação mensal e média mensal de temperaturas entre 15 e 37 °C. SWAN (1970) pesquisou epidemiologia de *H. contortus* no sudoeste de Queensland, Austrália, e concluiu que os índices ideais de precipitação pluviométrica foram irrealistas para prognóstico de haemoncose. No verão, os índices pluviométricos variaram, em cada mês, de 38,1 mm a 292 mm e as temperaturas máximas foram além de 18,3 °C. Segundo este autor, faziam-se necessários mais alguns anos de pesquisa sobre epidemiologia de *H. contortus* para definir os índices mínimos ideais de precipitação, visando a detecção de surtos dos nematódeo naquela região.

Pelos mapas bioclimatográficos elaborados, durante o verão, observa-se que os índices pluviométricos variaram de 107,5 a 419,5 mm de precipitação e no entanto não estimularam surtos das parasitoses estudadas (Fig.4) . Durante esta estação, a média mensal das máximas atingiu 34,1 °C e, em 1974/75, chegou a 32,6 °C. Esses

resultados, no que tangem à precipitação pluviométrica e às temperaturas atingidas durante o verão no vale do Paraíba Fluminense, confirmam os resultados do trabalho de DURIE (1961). Este pesquisador australiano observou que, apesar de o índice pluviométrico de cada mês de verão flutuar de 99 a 413,8 mm, com a média das máximas diárias de 29,4 °C, as temperaturas das fezes foram desfavoráveis ao desenvolvimento de larvas durante o meado do verão.

As elevadas temperaturas alcançadas nas fezes durante o verão, na região estudada, constitui-se em fator limite para o desenvolvimento e sobrevivência das larvas. É provável que correndo precipitações regularmente distribuídas durante o verão, diminuindo as média das máximas, possa ocorrer condições favoráveis para estabelecimento de parasitose clínica. Deve-se acrescentar, ainda, que durante as duas estações de verão, 75% do rebanho bovino apresentou bom estado nutricional. Dos animais necropsiados nestas estações apenas alguns apresentaram ligeira hiperemia e leve edema na região fúndica do abomaso.

A relação opg e formas adultas de apresentou uma defasagem significativa, principalmente no inverno (Fig.1). Esta defasagem na relação opg/formas adultas de *H. placei* foi provavelmente devida ao fenômeno de competição entre *H. placei* e *T. axei*, fenômeno observado por STEWART (1953) e GORDON (1967b). REINECKE (1977), relatou que o retardamento de L₄ de *H. contortus* não se verifica quando existe somente hipobiose. A infestação prévia de *T. axei*, faz com que haja supressão

de novas infestações pelo *H. contortus* ou que as L₄ sofram parada de crescimento. As fêmeas de ambos os gêneros apresentaram ovopostura baixa e os úteros das fêmeas de *T. axei* continham em média 6,9 ovos, enquanto que o normal, segundo GORDON (1967a), situa-se entre 14 e 16 ovos plenamente desenvolvidos. Segundo este autor, os animais adultos com certo grau de resistência apresentaram *T. axei* com apenas 6 a 8 ovos no útero. No decorrer do presente trabalho os animais necropsiados durante essas estações estavam na faixa etária de 6 a 12 meses sensível às duas espécies, conforme ROBERTS et al. (1952) e GUIMARÃES et al. (1975).

A ocorrência de chuva no período de fim de outono e início de inverno de 1974, propiciou condições favoráveis para o aparecimento de surtos de *T. axei* neste período, resultando no fenômeno de competição decorrente de reação cruzada entre *T. axei* e *H. placei*. Este fenômeno provocou lesões traduzidas por edema gelatinoso (Figs 7), aumento do pH do abomaso e conseqüente produzindo anorexia, diarreia, devido a má digestão proteica e metabolismo das proteínas, desidratação, diminuição do ganho de peso e piora na qualidade da carcaça. BIANCHIN (1978), em trabalho sobre a interação *Haemonchus* x *Trichostrongylus* encontrou níveis de pH do abomaso de animais com edema gelatinoso de até 4.6. Os dados referentes ao regime de chuvas da normal de 36 anos no vale do Paraíba Fluminense, indicou precipitação com potencial para desenvolvimento desta parasitose nas estações de outono e inverno. PIMENTEL NETO (1976) observou retardamento no desenvolvimento do

ciclo biológico do *H. placei* quando ocorreu infestação concomitante com *T. axei*. Dos animais necropsiados de abril a setembro, nos dois anos de estudo, 40% apresentaram edema gelatinoso na mucosa da região fúndica do abomaso (Fig. 7). Tais edemas decorreram, possivelmente devido o fenômeno de competição ente *H. placei* e *T. axei*.

A flutuação estacional das formas imaturas de L₄, apresentou um ápice no inverno, com média de 6.235 por animal. Em um animal encontrou-se o máximo de 22.071 dessas formas, durante o mês de julho de 1974. Nas formas imaturas em L₄ em parada de crescimento, foram encontradas inclusões de cristais em forma de bastonetes, os quais variaram em números e tamanho. As maiores prevalências de formas adultas e imaturas foram verificadas durante o período de inverno (Tabs.1 a 3; Fig 1 e 4).

BREMNER (1956), na Austrália observou em bovinos o fenômeno de inibição das larvas, no início do 4.^o estágio em *H. placei*. ROBERTS (1957), também na Austrália, trabalhando com *H. placei*, observou a parada de crescimento em bezerros, considerando-a devida à resistência desenvolvida por parte do hospedeiro. ROBERTS (1957), infectou bezerros com 5000.000 larvas, e ao necropsiar os animais após a 10 semanas, evidenciou 17.000 larvas de 4.^o estágio.

VILJOEN (1964), ROSSITER (1964) e MÜLLER (1968), na África do Sul, e BLITZ & GIBBS (1972b), no Canadá, verificaram que as cargas imaturas de L₄ de

Haemonchus spp. foram predominantes no inverno enquanto que as formas adultas foram predominantes no verão. HART (1964), encontrou grande número de formas de L₄ de *Haemonchus* spp., cuja incidência em um dos animais chegou a atingir 31.700 larvas, ultrapassando, o número de 22.071 encontrado neste trabalho. Na Fig. 1 estão representadas as distribuições estacionais das formas em L₄, e a maioria destas larvas, pertenciam às diversas fases do 4.^o estágio.

As mudanças periódicas na população parasitária são reguladas principalmente pelas condições climáticas sobre os estádios livres, e nos estádios parasitários, pela resistência e imunidade do hospedeiro. Os fatores de interação hospedeiro x parasito citados por GIBBS (1973), são influenciados pela precipitação pluvial, faixas climáticas favoráveis, concentração de animais por área, faixa etária, e índice nutricional e resistência, integrados dentro de suas potencialidades, influenciam na distribuição estacional do parasito e asseguram a persistência da infestação no hospedeiro, podendo levar o rebanho a uma baixa produtividade, ou provocar surtos, com incidência de mortalidade.

As temperaturas média das máximas observadas nos meses de outono e inverno foram respectivamente de 29 e 28,5 °C e as médias das mínimas foram respectivamente de 15,5 e 13,0 °C. A precipitação média foi respectivamente de 216 e 56,5mm no outono e inverno. A interação dos parâmetros temperatura ambiente, índice pluviométrico e má condições físicas dos animais foram eficientes para desencadear

surtos de parasitose clínica na região. ROBERTS (1951) observou que na região da costa e áreas vizinhas de Queensland, Austrália, a elevada concentração de animais por área foi fator favorável às altas infestações, durante os períodos secos e verificou ainda que a maioria dos surtos ocorria durante os meses de abril a setembro. Resultados equivalentes foram obtidos no presente estudo.

No que se refere à qualidade nutricional das pastagens no decorrer das estações do ano, observou-se que a partir do princípio do outono até o fim do inverno o índice nutricional dos rebanhos foi insatisfatório. Vários trabalhos foram realizados correlacionando nutrição animal e resistência aos helmintos, destacando-se dentre eles os realizados por FRASER & ROBERTSON (1933), na Inglaterra, CULBERTSON (1941), WHITLOCK (1949) e VEGORS et al. (1952), nos Estados Unidos, e GORDON (1948) e ROBERTS et al. (1952), na Austrália.

Dentro do potencial de abril a outubro, 63,4% dos animais apresentaram-se em péssimo estado nutricional, anemia e 0,8% apresentou edema submaxilar. O comportamento das interações, no período de dois anos, deixou claro que a maior ocorrência estacional das helmintoses gastrintestinais na região estudada, se verificou de abril a outubro, ou seja, do princípio do outono ao inverno. Este achado deve-se às constantes infestações verificadas de abril a outubro, produzindo doença ou conferindo aos animais imunidade suficiente para o equilíbrio imunológico. Estes resultados confirmam o trabalho de STOLL (1929), no qual o autor concluiu que a

ingestão contínua de larvas infestantes de helmintos leva o animal à imunidade parasitária.

No presente trabalho, as formas adultas, imaturas e ovos de *Cooperia* estavam presentes em todas estações do ano, com aumento da prevalência no outono e inverno. (Tabs.1 a 3 e Fig. 2). DURIE (1961) estudando a permanência de larvas de *Cooperia* nas pastagens, observou o período de 5 a 6 semanas para o verão e período ligeiramente superior para o outono. BRAGA (1986) e RIBEIRO (1992) encontraram que o período de sobrevivência de larvas de *Cooperia* nas pastagens do *Campus* da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, foi maior no período de outono e inverno, tendo atingido nestas estações período de longevidade de até 180 dias.

O período patente de *C. punctata* é de aproximadamente de 9 meses, podendo ser encurtado com repetidas exposições a infestações. MAYHEW (1962) observou que em alguns bezerros o período patente de *C. punctata*, pode ser de 4 a 5 anos após a infestação, porém a eliminação de ovos por fêmea é baixa, sendo de 0,1 a 3 ovos por grama de fezes. BAILEY (1949) descreveu o mecanismo de auto-cura em *C. punctata*. Este fenômeno foi constatado no presente trabalho. Este parasito apresenta sua maior incidência entre as faixas etárias de 4 a 6 meses de idade e requer menor índice pluviométrico que outros helmintos gastrintestinais. REINECKE (1960), na África do Sul observou que as larvas de *Cooperia* spp eram mais adaptadas aos extremos de temperatura e dessecação e MELLO (1977) observou *Cooperia* foi o

parasito mais resistente aos períodos de seca em Mato Grosso. Segundo LIMA et al. (1990), CATTO (1987); FURLONG et al. (1985) e OLIVEIRA (1988) todos os meses apresentam temperaturas favoráveis ao desenvolvimento das fases infestantes deste parasito no Brasil.

O. radiatum é um nematódeo que interfere na produtividade do rebanho no que se refere à conversão e ganho de peso. No presente trabalho foi observada prevalência acima de 83,33% em todas as estações do ano, com a média de 623,2 parasitos por animal (Tabelas 1 a 3 e Fig. 2). Nos meses de inverno observou-se a parada de crescimento no ciclo evolutivo deste nematódeo. DASH (1973) estudando o ciclo evolutivo, constatou que as larvas de quarto estágio foram capazes de realizar uma segunda fase tissular no intestino grosso, interrompendo seu desenvolvimento no meio do quarto estágio. No presente trabalho foi verificada acima de 90 exemplares de forma imaturas em L₄ com desenvolvimento interrompido (Fig. 2) com maior incidência no inverno, fenômeno semelhante foi observado por PIMENTEL NETO et al. (1997) em caprinos parasitados com *O. columbianum*. Segundo RAINECKE (1983) a segunda fase tissular deste parasito ocorre devido a uma pobre adaptação hospedeiro x parasito e não deve ser confundida com larvas hipobióticas. BULMAN (1989) trabalhando com amostra de *O. radiatum* da baixada fluminense, constatou que o ganho de peso dos animais começou a cair a partir da quarta semana após a infestação experimental.

BREMNER (1961) na Austrália observou anorexia nos bezerros parasitados com este namatódeo. COSTA et al. (1970), na região de Três Corações, Minas Gerais constatou uma prevalência de 87,85% deste parasito. RASSIER (1985) constatou que o excesso de 100 mm de chuva, associado com baixa temperatura foi desfavorável para o desenvolvimento e sobrevivência das larvas nas pastagens. CATTO & UENO (1981) em Mato Grosso; FURLONG et al. (1985) na região da zona da Mata em Minas Gerais; OLIVEIRA & MATSUMOTO (1985) em São Carlos, São Paulo, acharam prevalência de 38, 88; 90,91 e 86,48 respectivamente.

O parasitismo por *B. phlebotomum* ocorreu durante todo ano, com maior intensidade no inverno, quando atingiu 12.868 helmintos em um animal. A maior prevalência foi verificada no outono e inverno (Tabs. 1 a 3 e Fig. 2). Por ser hematófago, este helminto causa intensa emaciação nos hospedeiros ocasionando processo de anemia tipo aplástica, e o nível de hemoglobina pode cair a nível de 0,35 g/l. SOULSBY et al. (1955) relataram que 1.000 parasitos podem ser suficientes para causar a morte de bezerros estabulados. SPRENT (1946) relatou que 400 a 800 helmintos podem causar a morte de bezerro zebu. Segundo REINECKE (1960a), as larvas sobrevivem por pouco mais de 2 semanas em altas temperaturas e são sensíveis a dessecação e SPRENT (1946) relatou que as larvas infestantes de *B. phlebotomum* não são capazes de abandonar o bolo fecal. ROBERTS et al. (1952), relatou ocorrência de forte imunidade adquirida pelos bovinos ao redor de 5 a 9 meses de

idade, quando a infestação natural tende a diminuir e SPRENT (1946) relatou que repetidas infestações causa severa reação inflamatória do hospedeiro.

A prevalência e a intensidade média dos nematódeos gastrintestinais, estão representados na Tab. 3 e estão condizentes as maiores cargas patogênicas constatadas nas estações de outono e inverno. O valor médio do somatório das formas adultas de todos helmintos, bem como da média do somatório do opg, estão representados na Fig. 6. Observa-se que houve coincidência na representação gráfica do potencial do período de outono e inverno para ocorrência de parasitose clínica, conforme definido por SKERMANN & HILLARD 1966).

No presente trabalho, foi observado a ocorrência de *A. vryburgi* ao longo de todo ano, com maior prevalência no outono e inverno (Tabs. 1 a 3 e Fig. 3). A intensidade média no inverno foi de 226 helmintos por animal. O ciclo evolutivo e a patogenicidade de *A. vryburgi* é desconhecido. COSTA & FREITAS (1963); PIMENTEL NETO et al. (1975); FURLONG (1985); OLIVEIRA (1988) encontram animais parasitados na região Sudeste do Brasil. FERNANDES et al. (1966) encontraram animais parasitados no estado do Paraná e RAMOS & POLOSH (1986) encontram prevalência de 16,1 em 143 animais necropsiados no Planalto catarinense. Segundo LEVINE (1980) a patogenicidade desta espécie, bem como o ciclo evolutivo é similar ao de *Bunostomum* spp. A prevalência e intensidade média dos parasitos adultos atingiram níveis suficientes para produzir doença nos animais estudados. A

patogenia observada foi severa e se caracterizou por congestão e ulcerações hemorrágicas na região do colo sigmoide (Fig. 8). Esta é a primeira descrição de lesões por este helminto no Brasil. O parasitismo por *Trichuris* spp; *Moniezia benedeni*; *T.colubriformis* e *C. spatulata* foi discreto, com discreta prevalência nos períodos de outono e inverno.

Tab. 1 Formas adultas, imaturas e ovos de helmintos, estudados em bezerros de gado de leite, e dados climáticos do município de Barra Mansa, RJ. Setembro de 1973 a agosto

MES	Dv-ad	Dv-L1	Hc-ad	Hc-L4	Hc-op	Ta-ad	Ta-op	Co-ad	Co-L4	Co-op	Or-ad	Or-L4	Or-L5	Or-op	Bp-ad	Bp-op	Av-ad	Tr-ad	Tr-op	Mo-ad	Ba-Hi	Prec	Dias	Me Mi	Me Ma
Set	93	33	945	-	554	-	8	23.290	-	145	400	-	-	142	480	26	-	-	-	-	-	72	15	17	29
Out	161	80	652	51	425	350	57	6.482	25	368	271	-	-	305	265	45	2	-	-	-	-	132	12	18,0	29,0
Nov	9	0	1.004	10	495	50	23	70	-	11	124	-	-	66	20	6	-	8	-	-	68	165	19	20,0	30,0
Dez	14	0	121	23	59	62	23	3.482	-	11	206	-	-	42	155	4	5	-	-	-	110	285	14	23,0	33,0
Jan	2	0	415	18	71	472	17	950	1	5	119	1	-	9	33	5	2	-	-	-	102	202	8	23,0	34,0
Fev	-	-	1.821	15	201	45	10	16.960	10	33	245	-	-	788	138	27	5	-	-	-	81	63	16	21,0	34,0
Mar	-	-	120	-	150	-	-	1.695	65	385	2	-	-	24	5	6	-	1	-	-	-	207	12	20,0	33,0
Abr	18	-	2.105	70	391	55	41	8.560	60	60	624	-	-	654	325	104	5	5	-	-	(4)	133	3	18,0	28,0
Mai	18	1	1.520	170	736	1.040	84	230	10	60	800	15	10	1.460	110	60	5	-	-	1	(8)	15	14	15,0	29,0
Jun	3	4	1.730	145	1.425	435	200	5.225	-	-	770	15	-	1.795	240	80	35	83	-	-	(12)	112	1	13,0	25,0
Jul	18	1	4.365	6.230	590	6.970	62	24.349	250	413	291	162	20	3.146	20	36	7	28	-	3	(16)	2	1	12,0	29,0
Ago	181	48	3.521	3.262	871	8.190	287	13.855	659	557	214	175	12	187	-	-	6	11	-	-	(15)	2	2	13,0	28,0
Set	-	42	3.980	25	800	985	-	6.291	6.387	204	773	26	13	1.024	315	68	4	15	-	1	-	2	13	17,0	31,0
Out	3	2	668	-	816	5.165	91	580	32	73	14	-	-	20	5	-	-	2	-	-	-	181	11	18,0	30,0
Nov	32	5	311	8	1.794	20	26	3.466	1.009	431	35	-	-	290	110	156	1	16	67	1	68	78	23	18,0	32,0
Dez	5	4	1.544	26	90	199	108	11.105	24	375	79	3	-	48	20	-	4	4	50	-	110	310	19	20,0	30,0
Jan	4	1	720	26	339	355	123	781	3	29	226	2	-	293	2	-	0	76	-	1	102	273	17	20,0	31,0
Fev	16	9	814	44	904	151	4	1.435	23	412	287	43	117	626	34	196	45	59	125	-	81	420	9	21,0	34,0
Mar	-	-	584	2	17	561	16	6.530	29	5	270	-	-	13	11	4	3	12	-	-	-	116	5	20,0	33,0
Abr	-	5	1.364	83	512	95	9	8.660	158	474	316	3	-	178	95	2	4	21	125	-	(4)	14	8	16,0	30,0
Mai	48	7	3.393	166	962	757	-	10.799	50	-	899	-	2	724	386	189	20	1	-	1	(8)	26	5	15,0	29,0
Jun	73	7	377	50	252	1.563	104	3.864	16	377	135	-	-	242	41	-	-	12	-	-	(12)	21	4	14,0	28,0
Jul	105	59	1.610	657	2.101	798	87	16.135	82	255	421	2	-	254	190	48	1	18	-	-	(16)	12	-	11,0	27,0
Ago	93	38	5.483	453	456	1.789	49	7.670	176	3.081	477	-	-	143	183	498	-	41	200	-	(15)	-	4	15,0	31,0

Dv=Dictyocaulus viviparus; Hp=Haemonchus placei; Ta=Trichostrongylus axei; Co=Cooperia spp; Bp=Bunostomum phlebotomum; Or= Oesophagostomum radiatum; Av=Agriostomum vryburgi; Tr=Trichuris spp.; Mo= Moniesia expansa; ad=adultos; L1= Larvas de primeiro estágio; L4= Larvas de quarto estágio; L5= Larvas de quinto estágio; opg= ovos por grama de fezes; Ba=Hi=Balanço hídrico; Prec= Precipitação pluviométrica; Mé-mí= Médias das mínimas; Mé-má= Médias das máximas.

Tab. 2 Formas adultas, imaturas e ovos de helmintos, estudados em bezerros de gado de leite, e dados climáticos do município de Barra Mansa, RJ. Média de 2 anos.

Mes	Dv	L1	Hp	L4	OPG	Tric	OPG	Coop	L4	OPG	Oes	L4	L5	OPG	Bun	OPG	Agri	Tri	OPG	Mo-ad	Balanco	Precipitaç.	Média
Jan	3	0	567	22	205	414	70	865	2	17	172	1	-	151	18	2	1	38	-	1	110	237	22
Fev	8	4	1.317	30	553	98	7	9.197	16	223	266	22	59	707	86	112	25	29	63	-	102	313	21
Mar	-	-	352	1	83	281	8	4.113	47	195	136	-	-	19	8	5	2	7	-	-	81	162	20
Abr	9	2	1.734	76	451	75	25	8.610	109	267	470	1	-	416	210	53	5	13	63	-	-	74	17
Mai	33	4	2.457	168	849	899	42	5.514	30	30	850	8	6	1.092	248	125	12	0	-	1	(4)	20	15
Jun	38	5	1.053	97	839	999	152	4.545	8	188	452	8	-	1.019	141	40	18	47	-	-	(8)	67	14
Jul	61	30	2.988	3.444	1.345	3.884	74	20.242	166	334	356	82	10	1.700	105	42	4	23	-	2	(12)	7	12
Ago	137	43	4.502	1.857	663	4.989	168	10.763	418	1.819	345	88	6	165	91	249	3	26	100	-	(16)	1	14
Set	47	38	2.463	13	677	493	4	14.791	3.194	175	586	13	7	583	398	47	2	7	-	1	(15)	16	17
Out	82	41	660	26	621	2.758	74	3.531	29	220	142	-	-	162	135	23	1	1	-	-	-	156	18
Nov	20	3	657	9	1.145	35	25	1.768	505	221	80	-	-	178	65	81	0	12	33	1	-	122	19
Dez	9	2	832	24	75	130	66	7.294	12	193	142	2	-	45	88	2	5	2	25	-	68	297	22

Dv=Dictyocaulus viviparus; Hp=Haemonchus placei; Ta=Trichostrongylus axei; Co=Cooperia spp.; Bp=Bunostomum phlebotomum; Or=Oesophagostomum radiatum; Av=Agriostomum vryburgi; Tr=Trichuris spp.; Mo=Moniesia expansa; ad=adultos; L1=Larvas de primeiro estágio; L4=Larvas de quarto est estágio; opg= ovos por grama de fezes; Ba=Hi=Balanco hidrico; Prec= Precipitação pluviométrica; Mé-má=Médias das máximas; Mé-mi= Médias das mínimas.

Tab. 3 Prevalência , intensidade média de infestação e amplitude total das infestações por helmintos em bezerros de gado de leite, do Município de Barra Mansa, RJ. Setembro de 1973 - agosto de 1975.

VERÃO	Dv	Hp	Ta	Co	Bp	Or	Av	Tr
Prevalência (%)	17	83	88	88	42	83	42	33
Intensidade média entre bezerros parasitados	17	950	411	4.269	96	222	22	105
Intensidade média entre bezerros necropsiados	4	791	308	3.558	40	204	9	35
Amplitude	0-31	0-3221	0-1127	0-25400	0-275	0-884	0-86	0-152
OUTONO								
Prevalência (%)	43	93	87	100	88	100	56	63
Intensidade média entre bezerros parasitados	53	1.398	690	5.635	179	468	13	27
Intensidade média entre bezerros necropsiados	20	1.310	561	5.635	157	468	9	17
Amplitude	0-145	0-3366	0-3103	20-16097	0-723	1-1330	0-60	0-155
INVERNO								
Prevalência (%)	71	100	93	100	64	93	50	71
Intensidade média entre bezerros parasitados	84	2.715	3.966	13.444	169	391	7	25
Intensidade média entre bezerros necropsiados	60	2.715	3.682	13.444	109	363	4	16
Amplitude	0-203	130-7810	0-14450	735-71760	0-583	0-1535	0-18	0-81
PRIMAVERA								
Prevalência (%)	58	10	75	100	83	100	33	42
Intensidade média entre bezerros parasitados	63	712	1.165	3.866	120	118	6	32
Intensidade média entre bezerros necropsiados	37	712	971	3.866	100	118	2	12
Amplitude	0-273	71-1759	0-10330	20-16329	0-310	5-420	0-10	0-32

**Tab. 4 Guia para interpretação da contagem de helmintos adultos em bovinos
(adaptado de Skerma Hillard, 1966)**

Helmintos adultos	grau de infestação		
	Leve	Moderada	Pesada
Abomaso	-	-	-
Int. delgado	-	15.000	-
<i>Haemonchus</i>	<400	400 - 1.000	>1.000
<i>T. axei</i>	<10.000	10.000-30.000	>30.000
<i>Cooperia</i>	<5.000	5.000-10.000	>10.000
<i>Bunostomum</i>	<50	50-200	>200
<i>O. radiatum</i>	<100	100-500	>500

Tab. 5 Guia para interpretação da contagem de ovos por grama de fezes em bovinos (adaptado de Skerman & Hillard, 1966)

opg	grau de infestação		
	Leve	Moderada	Pesada
Mista		200-700	700
<i>Haemonc</i>	200	200-500	500
<i>T. axei</i>	50	50-300	300
<i>C. puncta</i>	50	200	200
<i>Bunostom</i>	20	20-100	100
<i>O. radiati</i>	50-150	150-500	500

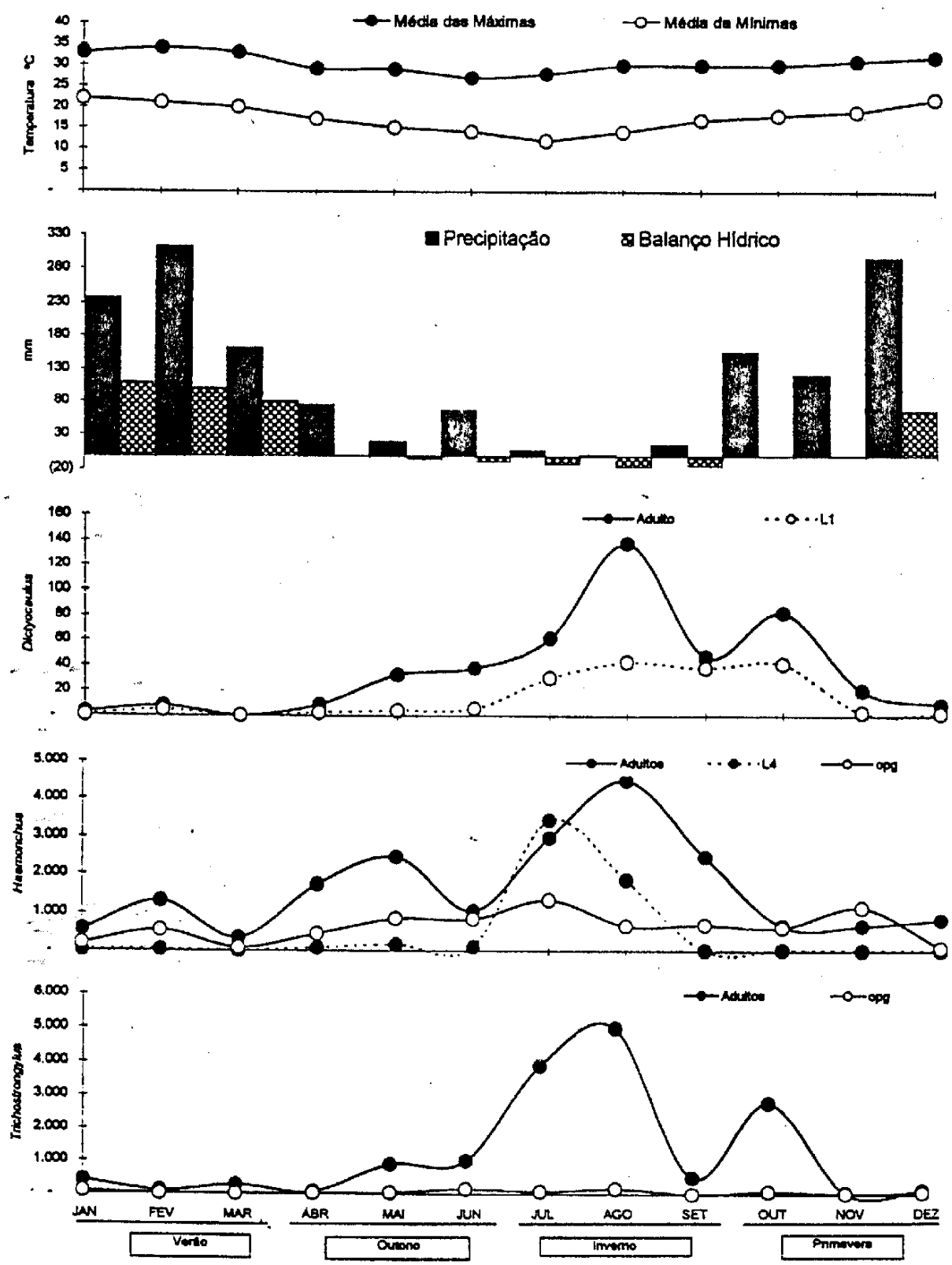


Fig. 1 - Flutuação estacional dos níveis médios de diferentes formas adultas, L1, L4 e opg dos nematódeos gastrintestinais de bovinos de leite no município de Barra Mansa, RJ. (Set. 1973 a Ago. 1975)

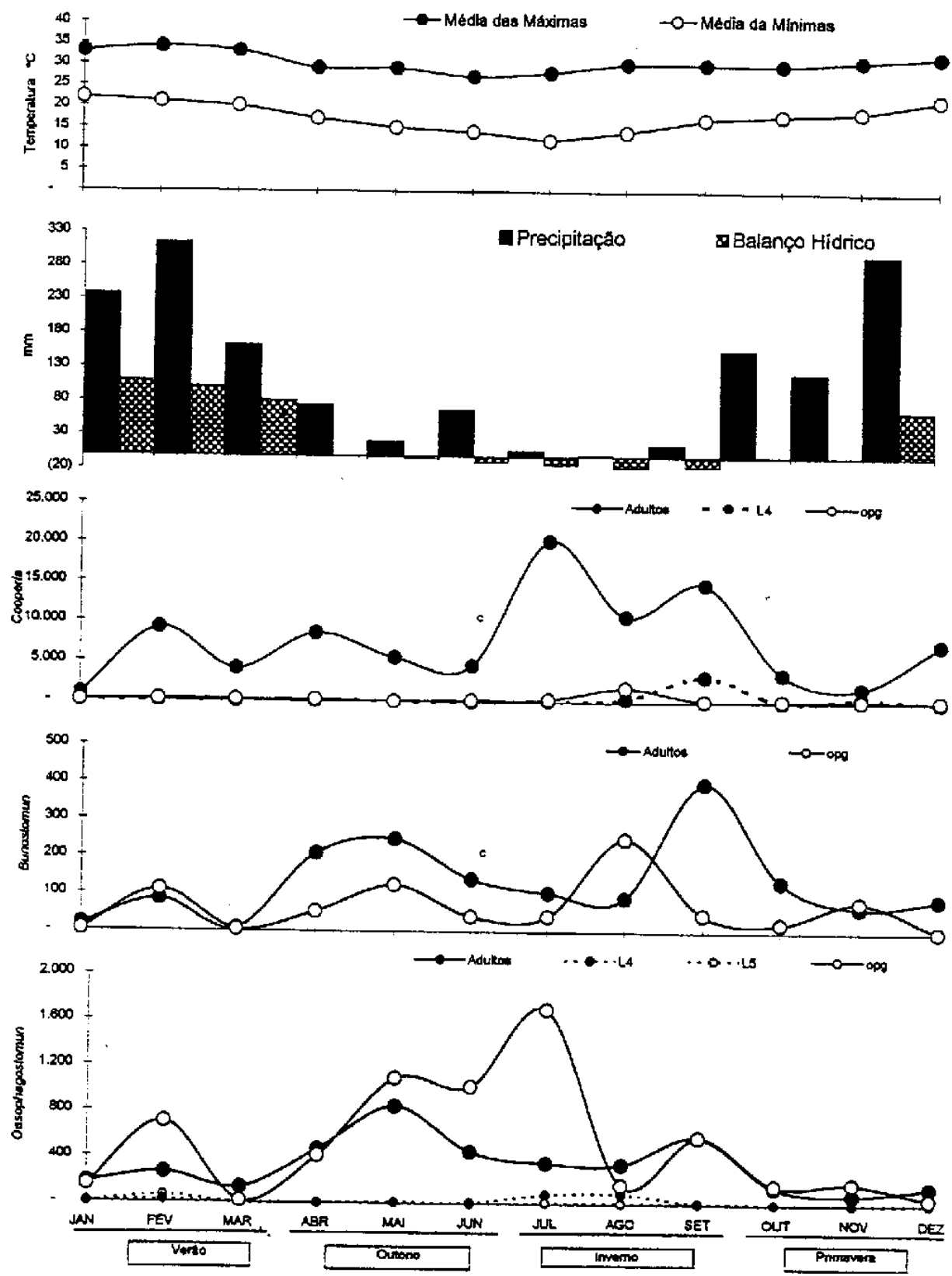


Fig. 2 - Flutuação estacional dos níveis médios de diferentes formas adultas, L4, L5 e opg de nematódeos gastrintestinais de bovinos de leite no município de Barra Mansa. (Set. 1973 a Ago. 1975).

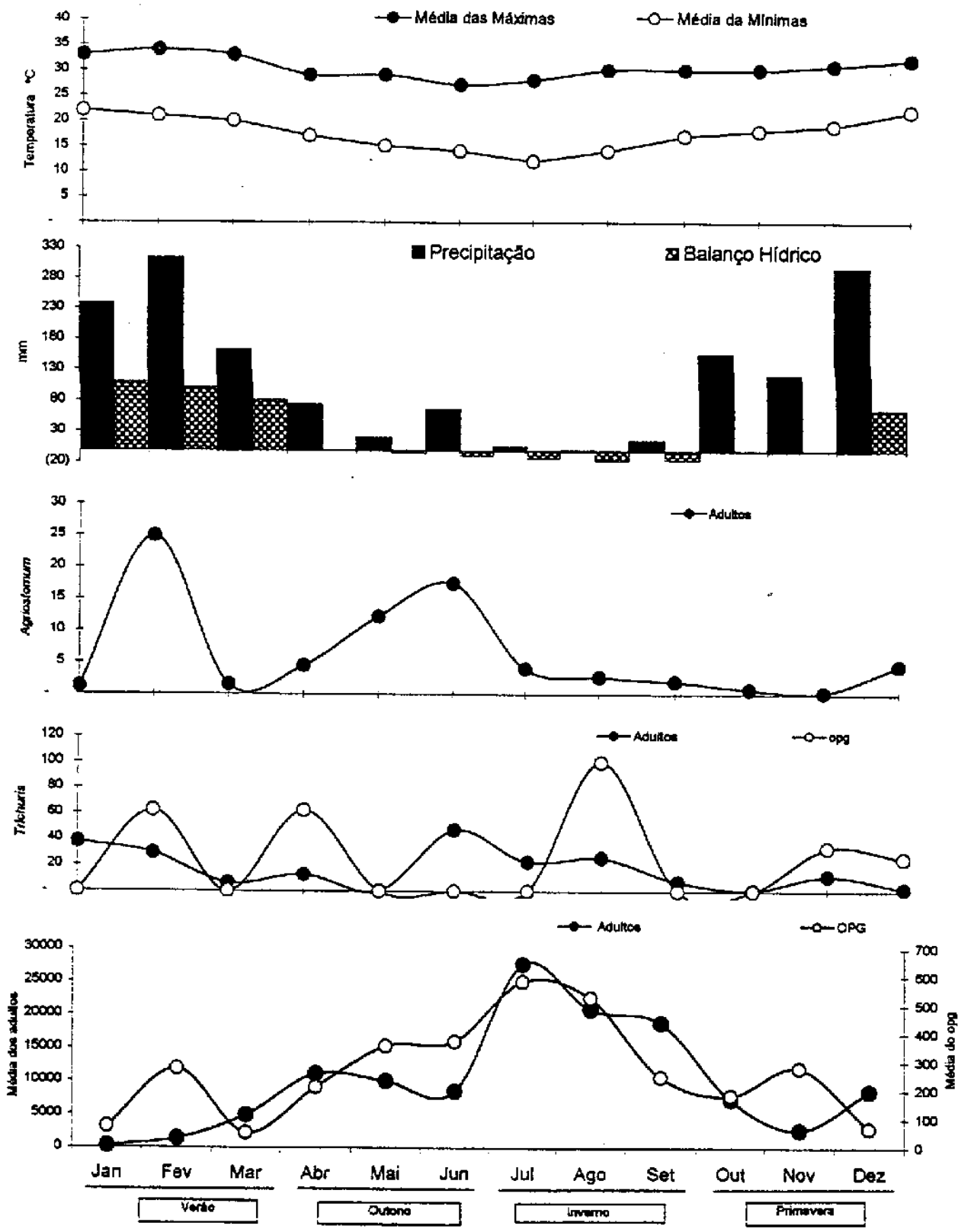


Fig. 3 - Flutuação estacional dos níveis médios de formas adultas e ovg de diferentes nematódeos gastrintestinais de bovinos de leite no município de Barra Mansa. (Set. 1973 a Ago. 1975).

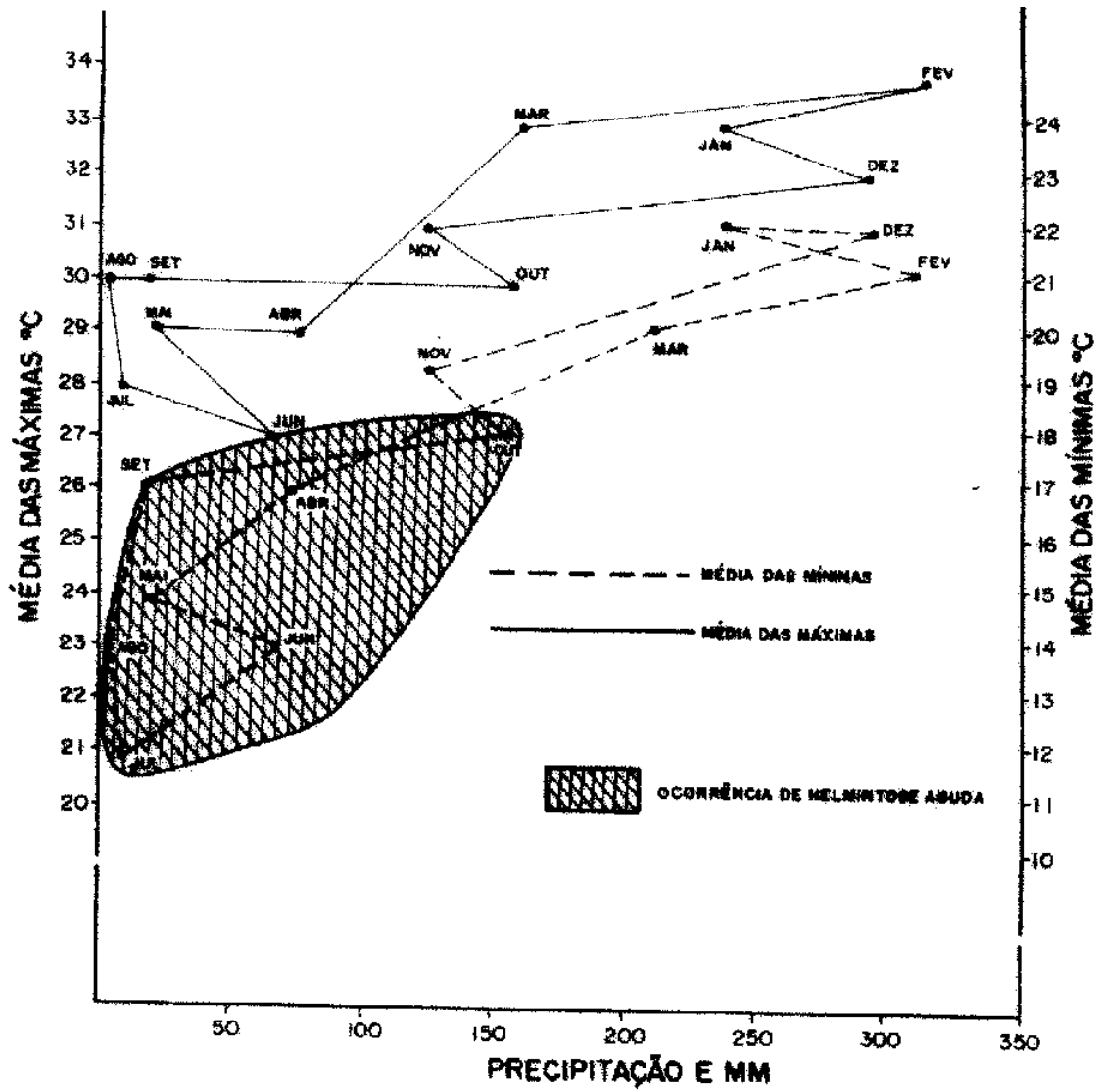


Fig. 4 - Bioclimatográfico das médias mensais das Temperaturas Mínimas, para helmintoses agudas no município de Barra Mansa RJ. Set. 73 a Ago. 1975.

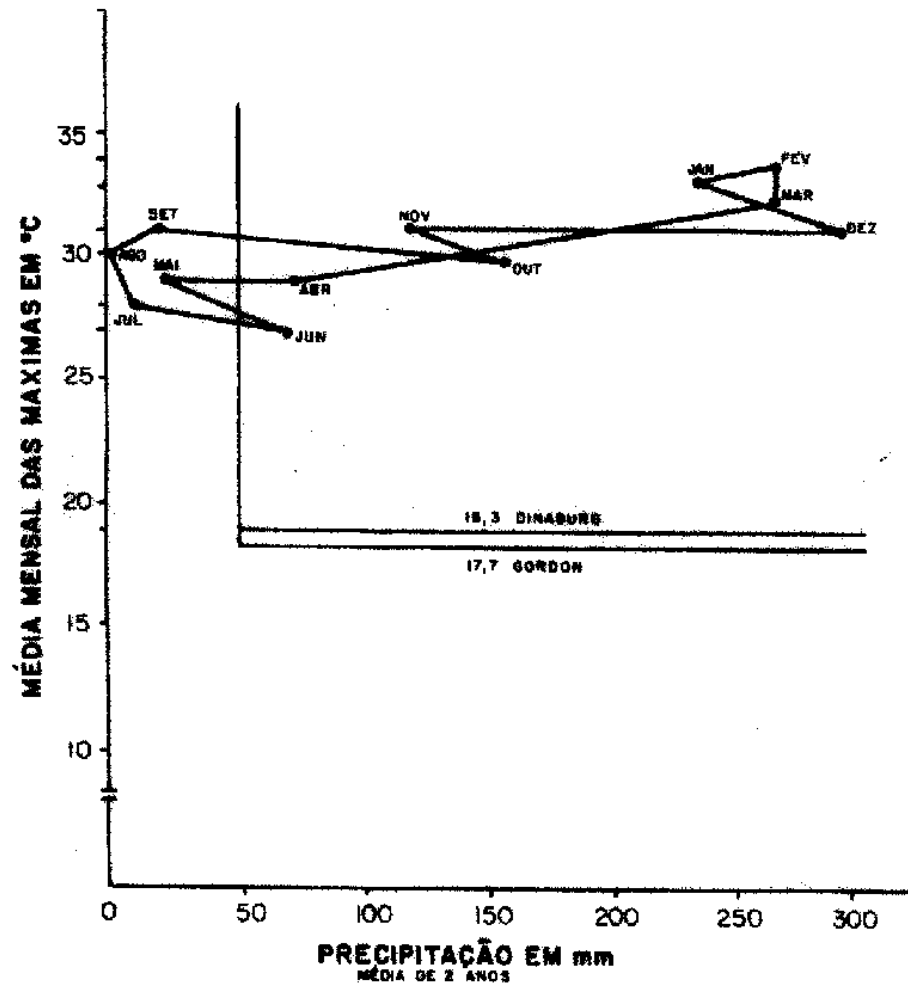


Fig. 5 - Bioclimatográfico das médias mensais das Temperaturas Máximas, para helmintoses no município de Barra Mansa RJ. Set. 73 a Ago. 1975.

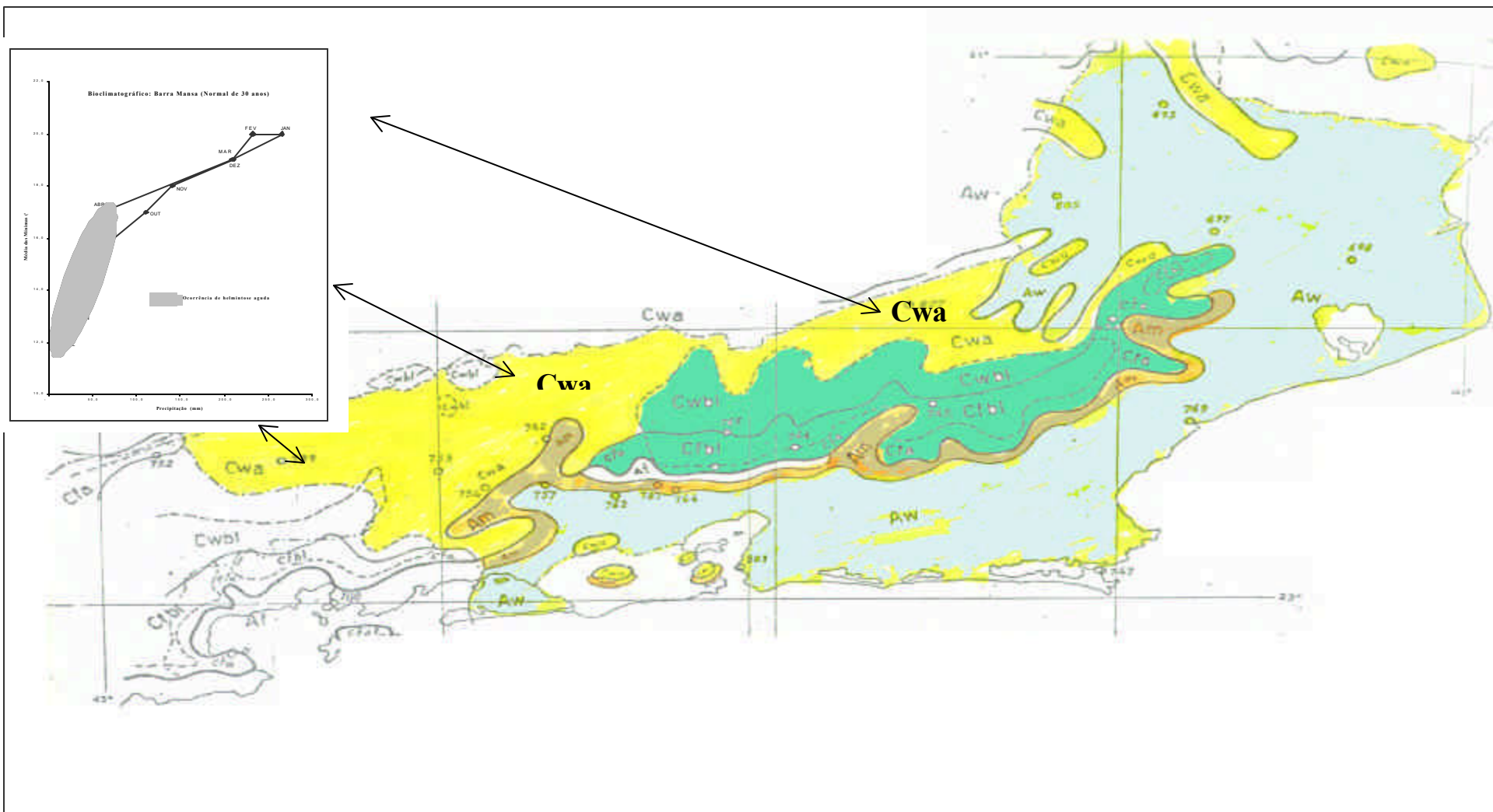


Fig. 6 - Mapa climatológico do estado do Rio de Janeiro, segundo KÖPEN. Distribuição das populações de helmintos pulmonares e gastrintestinais em gado de leite.

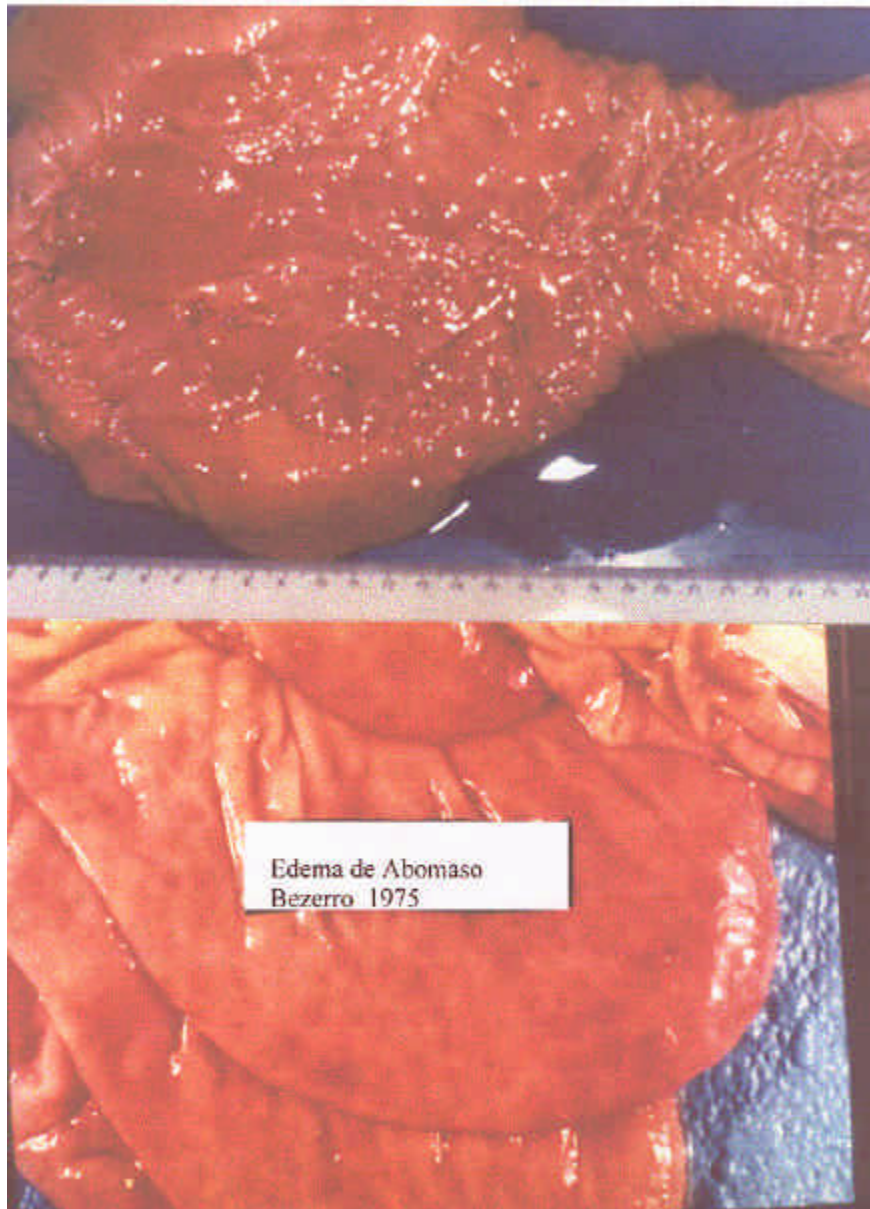


Fig. 7 - Abomaso de bezerro necropsiado na estação de inverno. a) edema gelatinoso e congestão das regiões fúndica, cárdica e pilórica. b) edema da região fúndica de animal necropsiado no mesmo período.

5. CONCLUSÕES

Com base nos resultados discutidos, pode-se concluir que:

- As seguintes espécies de helmintos ocorrem de forma sazonal na região estudada:
Dictyocaulus viviparus, *Haemonchus placei*, *Trichostrongylus axei*, *T. colubriformis*, *Cooperia punctata*, *C. espatulata*, *Bunostomum phlebotomum*, *Agryostomum vryburgi*, *Oesophagostomum radiatum* e *Trichuris sp* e *Moniezia bennedeni*
- para a obtenção das faixas ideais de desenvolvimento das diferentes helmintooses, o mapa bioclimatográfico foi eficiente para indicar potencial para a ocorrência de helmintose clínica na região e deve ser confeccionado utilizando-se a média mensal das temperaturas mínimas e precipitação pluviométrica
- nas condições ecológicas regionais, os mapas bioclimatográficos, quando representados por um ângulo reto, tornaram-se muito rígidos na fixação dos limites das interações parasito/ecologia/hospedeiro;

- A grande defasagem entre formas adultas e opg de *Haemonchus* e *Trichostrongylus*, observada durante o inverno, deveu-se ao fenômeno da interação entre estas duas espécies,
- A maior prevalência e intensidade média de parasitismo pelas formas adultas, imaturas e opg, foi observada nos períodos de outono e inverno.
- Constatou-se a presença de *Agriostomun vriburgy* em todas estações do ano, como nova forma de parasitismo intestinal de bezerros na região.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA J.L., 1935. Revisão do gênero *Haemonchus* Cobb, 1898 (Nematoda: Trichostrongylidae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 30:57-114.
- ARANTES, I.G.; PIMENTEL NETO, M.; NASCIMENTO, A.A. ; CARVALHO, A.C.F.B. & EZEQUIEL, P.A 1983 *Cooperia spatulata* Baylis, 1938 (Nematoda: Trichostrongylidae) parasito de bovinos na Barra de Pirai, Estado do Rio de Janeiro e em Taiuva, Estado de São Paulo, Brasil. *Rev. Centro de Ciências Rurais*, 13(4):36-38
- ANDERSON P. J. S. & VERSTER A. 1971. Studies on *Dictyocaulus filaria*. L. Modifications of laboratory procedures. *Onderstepoort J. Vet. Res.* 38:181-184.
- BALEY, M.S. 1949. Studies on calves experimentally infected with *Cooperia punctata* *Am. J. Vet. Res.*, 10(35):119-149.

- BIANCHIN, I. 1978. Interação entre *Haemonchus placei*, *Trichostrongylus axei*, *Ostertagia ostertagi* e *Ostertagia lyrata* (Trichostrongylidae) em bezerros, no estado do Rio de Janeiro. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 94 pp.
- BLITZ N. M. & GIBBS H.C., 1971. Morphological characterization of the stage of arrested development of *Haemonchus contortus* in sheep. *Canad.J. Zool.* 49:991-995.
- BLITZ N. M. & GIBBS H.C. 1972. Studies on the arrested development of *Haemonchus contortus* in sheep. I. The induction of arrested development. *Int. J. Parasitol.* 2:5-12
- BRAGA, R.M. 1986. Sobrevivência de larvas infestantes de nematódeos gastrintestinais de bovinos, sob condições naturais. *Rev. Bras. Med. Vet.* 8(6):186-188.
- BREMNER K.C. 1956. The parasite life-cycle of *Haemonchus placei* (Place) Ransom (Nematoda: Trichostrongylidae). *Aust. J. Zool.* 4:146-151.
- BREMNER K.C. 1961 Study of pathogenetic factors in experimental bovine Oesophagostomosis. IV: An assessment of the importance of anorexia. *Aust. J. Agric. Res.* 12: 498-512.
- BULMAN, M. 1989 *Oesophagostomum radiatum* (Rudolphi, 1803): Estudo da patogenicidade e lesões macro e microscópicas em bezerros infestados

experimentalmente com cepas brasileiras. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 114 pp.

CATTO, J.B & UENO, H. 1981. Nematodiosis gastrintestinais em bezerros zebus no pantanal matogrossense. I. Prevalência, intensidade de infecção e variação estacional. *Pes. Agrop. Bras.* 16(1):129-140.

CATTO, J.B. 1987. Longevidade de larvas infestantes de nematódeos gastrointestinais de bovinos no pantanal Mato-Grossense. *Pesq. Agrop. Brasil.* 22:847-854.

COSTA H. M. A., FREITAS, M. G. 1963. Um raro parasito de bovinos: *Agriostomum vryburgi* Railliet, 1902. (Nematoda: Strongyloidea). *Arq. Esc. Vet. U.F.M.G., Belo Horizonte*, 15:147-151.

COSTA H. M. A., FREITAS, M. G & GUIMARÃES M. P. &. 1970. Prevalência e intensidade da infestação por helmintos procedentes da área de Três Corações. *Arq. Esc. Vet. Univ. Fed. M. Gerais.* 22:95-102.

COSTA H. M. A., GUIMARÃES M. P., COSTA J.O. & FREITAS, M. G. 1974. Variação estacional da intensidade de infecção por helmintos parasitos de bezerros em algumas áreas de produção leiteira, em Minas Gerais, Brasil, *Arqs. Esc. Vet., Minas Gerais*, 26:95-101.

CROFTON H.D. 1963. Nematoda parasite populations in sheep and on pasture. Tech. Com. 35, Commonw. Bur. Helminthol., St. Albans, England. 104 p.

- CULBERTSON J.T. 1941. *Immunity against animal parasites*. Columbia Univ. Press., New York., 204 p.
- DASH, K.M. 1973. The life-cycle of *Oesophagostomum columbianum* (Curtice, 1980) in sheep. *Int. J. Parasitol.* 3:843-851.
- DINABURG A.G. 1944. Development and survival under outdoor conditions of eggs and larvae of the common ruminant stomach worm, *Haemonchus contortus* . *J. Agric. Res.*69:421-433.
- DINNIK J.A. & DINNIK N.N. 1958. Observations on the development of *Haemonchus contortus* larvae under field conditions. *Bull. E. Dis. Afr.* 6:11-21.
- DOUVRES F.W. 1957. Keys to the identification and differentiation of the immature parasitic stages of gastrointestinal nematodes of cattle. *Am. J. Vet. Res.* 18:82-84.
- DURIE P.H. 1961. Parasitic gastro-enteritis of cattle: the distribution and survival of infective Strongyle larvae on pasture. *Aust. J. Agric. Res.* 12:1200-1211.
- FERNANDES, B.F. & GIOVANNONI, M. 1966. Ocorrência de *Agriostomum vryburgi* Railliet, 1902 no Paraná. *Rev. Esc. Agron. Vet., Paraná*, 2(1):113-116.
- FORYSTH B.A. 1953. Epidemiology studies on helminthosis of sheep in Southern N.S.W. *Aust. Vet. J.* 29:349-356.
- FRASER A.H.H. & ROBERTSON D. 1933. The influence of the nutritional state of the sheep on its susceptibility to infestation with the stomach worm, *Haemonchus contortus* . *J. Exp Agric.* 1:17-21.

- FREIRE J.J. 1958, Fauna parasitária Riograndense. *Revta Fac. Agrom., Rio Grande do Sul*, 2:7-24.
- FREITAS M.G. & COSTA H.M. 1959. Lista de helmintos parasitos dos animais domésticos do Brasil. *Arqs. Esc. Sup. Vet., Minas Gerais*, 12:443-511
- FURLONG, J.; ABREU, H.G.L & VERNEQUE, R.S. 1985. Parasitoses dos bovinos na região da zona da Mata de Minas Gerais. I. Comportamento estacional de nematódeos gastrointestinais. *Pes. Agrop. Bras.* 20:143-153.
- FURLONG, J.; VILAS NOVAS, J.C. & CARDOSO FILHO, J.B. 1985. Parasitoses dos bovinos na região da zona da Mata de Minas Gerais. II. Incidência estacional de nematódeos Pulmonares. *Pes. Agrop. Brasil.* 20(12)1409-1413..
- GIBBS H.C. 1973. Transmission of parasites with reference to the strongyles of domestic sheep and cattle. *Can. J. Zool.* 51:281-289.
- GONÇALVES P.C. 1974. *Epidemiologia da helmintose ovina em Guaíba*. Tese de Concurso para Prof. Titular, Univ Fed. Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- GONÇALVES P.C, BECK A. A. H., SANTIAGO M., CANTERA L. A. & MONTEIRO V. C. 1966/67. Epizootiologia da helmintose ovina em Guaíba, Rio Grande do Sul. V e VI Conf. Soc. Vet. Rio Grande do Sul, Porto Alegre, p 71-73.
- GONZALES J.C. & SANTIAGO M. 1969. Estudo cariótipo de *Haemonchus contortus* de ovinos e bovinos, no Rio Grande do Sul (Brasil). *Revista Med. vet., S. Paulo*, 4:276-280.

- Gordon H McL. & Whitlock H.V. 1939. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. *J.Counc. Sci. Ind. Res. Aust.* 12:50-52.
- GORDON H McL. 1948. The epidemiology of parasitic diseases, with special reference to studies with nematode parasites of sheep. *Aust. vet. J.* 24: 17-44.
- GORDON H McL. 1950. Some aspects of parasitic gastro-enteritis of sheep. *Aust Vet. J.* 26:14-28, 46-52, 65-72,93-98.
- GORDON H McL. 1953. The epidemiology of helminths in sheep in winter-rainfall regions of Austrália. I. Preliminary observations. *Aust. Vet. J.* 29:337-348.
- GORDON H McL. 1963. Helminthic diseases of sheep in Austrália. *Vet. Med. Nachr.* 2/3:9-30.
- GORDON H McL. 1967a. The diagnosis of helminthosis in sheep. *Vet. Med. Res.* 2/3:140-168.
- GORDON H McL. 1967b. Self-cure reaction, p. 174-190. In Soulsby, E.J.L. (Ed.). The reaction of the host to parasitism. Proc. 3rd. Int. Conf. World Assoc. Adv. Vet. Parasitology, Lyon, France.
- GRISI L. 1974. *Variações morfológicas dos epículos e dos processos vulvares de Haemonchus contortus (Rudolphi, 1803) de Capra hircus L. e Ovis aries L. do Estado da Bahia (Nematoda: Trichostrongylidae)*. Dissertação de Mestrado, Univ. Fed. Minas Gerais, Belo Horizonte. 55 p.

- GUIMARÃES M.P. 1971. *Variação estacional de larvas infestantes de nematóides parasitos de bovinos em pastagem de cerrado de Sete Lagoas, Minas Gerais*.
Dissertação de Mestrado., Univ.Fed. Minas Gerais, Belo Horizonte. 43 p.
- GUIMARÃES M.P., FREITAS M.G., COSTA H.M.A. & COSTA J.O. 1975.
Intensidade parasitária por nematóides no tubo digestivo de bezerros em diferentes faixas etárias. *Arqs. Esc. Vet. Minas Gerais*.27:67-72
- HART J.A. 1964. Observations on the dry season strongyle infestation of zebu cattle in Northern Nigeria. *Brit. Vet. J.* 120:87-95.
- HERLICH H. 1956. A digestion method for post-mortem recovery of nematodes from ruminants. *Proc. Helmintol. Soc. Washington*, 23:102-103.
- JEHAN M., GUPTA V. 1974. Effects of temperature on the survival and development of the free living stages of twisted wireworm *Haemonchus contortus* Rudolphi, 1803 of sheep and other ruminants. *Z. Parasitenkd.* 43:197-208.
- JOHNSON E. L. 1924. Relation of sheep to climate. *J. Agric. Res.* 24:491-500.
- KATES R. C. 1965. Ecological aspects of helminth transmission in domesticated animais. *Am. Zoologist*.5:95-130.
- KEITH R. K. 1953. The diferentiation of the infective larvae of some commom nematode. *Aust. J. Zool.* 1:223-235.

- LEVINE N. D. 1963. Weather, climate and the bionomics of ruminant nematode larvae. *Adv. Vet. Sci.* 8:215-261.
- LEVINE N. D. , TODD K. S. JR. & BOATMAN P.A. 1974. Development and survival of *Haemonchus contortus* on pasture. *Am. J. Vet. Res.* 35:1412-1422.
- LEVINE N. D. , TODD K. S. Jr. 1975. Micrometeorological factors in development and survival of free-living stages of the sheep nematodes *Haemonchus contortus* and *Trichostrongylus colubriformis*. A review. *Int. J. Biometeor.* 3:174-183.
- LEVINE, N.D. 1980. *Nematode parasites of domestic animals na of man*. 2ed. Burgess Publishing Company. 477pp.
- LIMA, J.D.; LIMA, V.S.; GUIMARÃES, AM.; LOSS, A.C.S.; MALLACCO, A.M. 1990. *Epidemiology of bovine parasites in southeaster Brazil*. in Ed. Guerrero, J.& Leaning, W.H.D. Proceeding. Epidemiology of Bovine nematode parasites in the Americas. 118p.
- MELO, H.J.H. 1977. População de larvas infestantes de namatóide gastrintestinais de bovinos nas pastagens durante a estação seca, em zona de Cerrado do Sul de Mato Grosso. *Arq. Esc. Vet. Univ. Fed. M. Gerais. Belo Horizonte* 29(1):89-95
- MISRA S. C. & RUPRAH N.S. 1972. Survival of *Haemonchus contortus* infective larvae on experimental grass plots . *Ind. Vet. J.* 49:867-873.
- MONNIG H. O. 1931. The development of nematode eggs and larvae in cattle dung- preliminary note. 17 th Rep. Dir. *Vet. Serv. An. Ind. S. Afr.*, p. 267-268.

- MÜLLER G.L. 1968. The epizootiology of helminths infestation in sheep in the South-Western Districts of the Cape. *Onderstepoort. J. Vet.* 35:159-194.
- OAKLAY, G.A. 1979. Survival of *Dictyocaulus viviparus* infection on pasture. *Veterinary record*, 104:530-531.
- OLIVEIRA, G.P. & MATSUMOTO, T. 1985. Prevalência e intensidade de infecção por helintos em bovinos da bacia leiteira de São Carlos, São Paulo. *Pesq. Agrop. Brasil.* 20(12):1415-1418.
- OLIVEIRA, G.P. 1988. Epidemiologia dos nematódeos gastrintestinais de bovinos leiteiros no município de São Carlos, Estado de São Paulo. *Pesq. Agrop. Brasil.* 23:189-195.
- PIERCE W. D. 1916. A new interpretation of the relationships of temperature and humidity to insect development. *J. Agric. Res.* 5:1183-1191.
- PIMENTEL NETO, M., GRISI, L., AMATO, J.F.R. 1975. Incidência de *Agriostomum vryburgi* Railliet, 1902, em bovinos no estado do Rio de Janeiro (Nematoda, Ancylostomidae). *Rev. Brasil. Biol.* 35(4)Ç6 39-643.
- PIMENTEL NETO, M. 1976. Epizootiologia da Haemoncose em bezerros de gado de leite no estado do Rio de Janeiro. *Pesq. Vet. Bras., Sér Vet.* 11:101-114.
- PIMENTEL NETO, M., AMARAL, B.M.P.M.; BRITO, M.F. & FONSECA, A.H. 1997. Parada de crescimento do ciclo evolutivo de *Oesophagostomum*

columbianum (Curtice, 1890) em caprinos na baixada Fluminense, Rio de Janeiro. no prelo.

PINHEIRO A. C. 1970 Epizootiologia da helmintose dos bovinos de Bagé (Rio Grande do Sul-Brasil). Anais XII Congr. Bras. Med. Vet. , Porto Alegre, p. 274-255.

PINTO C. 1945. *Zooparasitos de interesse médico e veterinário*. Ed. Pimenta de Mello, Rio de Janeiro. 416 p.

PULLAR E. M. 1953. The Epidemiology of helminthosis in sheep in winter rainfall regions Australia. *Aust. Vet. J.* 29:357-364.

RASSIER, D.S.S. 1985 *Prevalência e variação estacional de nematoides parasitos gastrointestinais em bovinos na região Encosta do Sudeste do Rio Grande do Sul*. Dissertação de Mestrado. Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais.

REINECKE R. K.1960a. The rôle of infestated dung in the transmission of nematode parasites of cattle, *J. S. Afr. Vet. Med. Ass.* 31:41-52.

REINECKE R. K.1960b. A field study of some nematode parasites of bovine in a semi-arid area, with special reference to their biology and possible methods of prophylaxis. *Onderstepoort. J. Vet. Res.* 28:365-464.

REINECKE R. K.1970. Helminth diseases in domestic animals in relation to their environments. *S. Afr.J. Sci.* 66:192-198.

- REINECKE R. K. 1972. An Anthelmintic test for gastro-intestinal nematode of cattle. *Onderstepoort. J. Vet. Res.* 39:153-178.
- REINECKE R. K. 1989. *Veterinary Helminthology*. Butterworths. Durban 392pp.
- RIBEIRO, M.C. 1992. *Distribuição estacional das larvas infestantes de nematóide gastrintestinais de bovinos nas pastagens da Baixada Fluminense*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 71p.
- RIEK R. F. , ROBERTS F. H. S. & O’SULLIVAN P.J. 1953. Further observations on the epidemiology of parasitic gastro-enteritis of cattle. *Aust. Vet. J.* 29:122-128.
- ROBERTS F. H. S. & O’SULLIVAN P.J. 1950. Methods for eggs counts and larval cultures for Strongyles infecting the gastro-intestinal tract of cattle. *Aust. J. Agric. Res.* 1:99-192.
- ROBERTS F. H. S. 1951. Parasitic gastro-enteritis of cattle , with particular reference to the occurrence of the disease in Queensland. *Aust. Vet. J.* 27:274-282.
- ROBERTS F. H. S., O’SULLIVAN P.J & RIEK R. F. 1952. The epidemiology of parasitic gastro-enteritis of cattle. *Aust. J. Agric. Res.* 3:187-226.
- ROBERTS F. H. S. 1957. Reactions of calves to infection with the stomachworm, *Haemonchus placei* (Place, 1893) Ranson, 1911. *Aust. J. Agric. Res.* 8:740-767.
- ROSE, J.G. 1956. The bionomics of the free living larvae of *D. viviparus*. *J. Comp. Patol.* 66:228-240.

- ROSSITER L. W. 1964. The epizootiology of nematode parasites of sheep in the coastal of the area Eastern Province. *Onderstepoort. J. Vet. Res.*31:143-150.
- SANTIAGO M.A.M. 1968. *Haemonchus Cobb, 1898 (Nematoda: Trichostrongylidae). Contribuição ao estudo da morfologia, biologia e distribuição geográfica das espécies parasitas de ovinos e bovinos, no Rio Grande do Sul.* Tese de Livre Docência, Univ. Fed. Sta. Maria, Santa Maria. 80 p.
- SHORB D. A. 1944. Factores influencing embryonation and survival of eggs of the stomach worm *Haemonchus contortus* . *J. Agric. Res.* 69:279-287.
- SKERMAN K. D. & HILLARD J.J. 1966. *A Handbook for studies of helminth parasite of ruminants.* Near East Animal Health Institutes, Iran Unit. Beirut, Lebanon. UNDP/FAO, SYCO Press, Sect. D. , p. 8 - 10.
- SOULSBY, E.J.L. VENN, J.A.J. & GREEN, K.N. (1955) Hookworms disease in British cattle. *Vet. Rec.* 67:1124-1125.
- SPRENT, J.F.A 1946. Some observations on the bionomics of *Bunostomum phlebotomum*, a hookworm of cattle. *Parasitology*,37:202-210
- STEWART D. F.1953. Studies on resistance of sheep to infestation on with *Haemonchus contortus* and *Trichostrongylus* spp. and on the immunological reactions of sheep exposed to infection. V. The nature of the “self-cure”phenomenon. *Aust. J. Agric. Res.* 4:100-117.

- STOLL N. R. 1929. Studies with the Strongylid nematode, *Haemonchus contortus*. I. Acquired resistance of host Under natural reinfection condition out-of-doors, *Am. J. Hyg.* 10:384-418.
- SWAN R. A. 1970. The epizootiology of haemonchosis in sheep. *Aust. Vet. J.* 46:485-492.
- TRAVASSOS L. 1914. Trichostrongylideos brasileiros. III. (Nota Prévia). *Brasil Méd.*, Rio de Janeiro, 28:325-327.
- TRAVASSOS L. 1937. *Revisão da família Trichostrongylidae* Leiper, 1912. Monogr. Inst. Oswaldo Cruz 1:1-512.
- UENO, H. MARALE, G.L.; & ARANDIA, R.C. 1975. *Fasciola* and fasciolasis in the Altiplano of Bolivia. *Nat. Inst. Anim. Hlth Q.* 15:6167.
- VEGLIA F. 1915. The anatomy and life history of the *Haemonchus contortus* (Rud.). *Rep. Dir. Vet. Res. Un. S. Afr.* 3/4:347-500.
- VEGORS H.H. , SELL O.E. , BAIRD & STEWART T.B. 1955. Internal parasitism of beef yearlings as affected by type of pasture, supplemental corn feeding and age of calf. *J. Anim. Sci.* 14:256-267.
- VILJOEN J.H. 1964. The epizootiology of the nematode parasites of sheep in the Karoo. *Onderstepoort. J. Vet. Res.* 31:133-142.
- WHITLOCK H.V. 1948. A method for staining small nematodes to facilitate worm counts. *J. Counc. Sci. Ind. Res. Aust.* 21:181-182.

WHITLOCK H.V. 1949. The relationship of nutrition development to Trichostrongylidosis. *Cornell Vet.* 39:146-182.

WINKS R. 1968. Epidemiology of helminth infestation of beef cattle in Central Queensland. *Aust. Vet. J.* 44:367-372.