

# PARASITOSE DOS BOVINOS NA REGIÃO DA ZONA DA MATA DE MINAS GERAIS

## I. COMPORTAMENTO ESTACIONAL DE NEMATÓDEOS GASTROINTESTINAIS<sup>1</sup>

JOHN FURLONG<sup>2</sup>, HELENISA GLORIA LOVISI DE ABREU<sup>3</sup> e RUI DA SILVA VERNEQUE<sup>4</sup>

**RESUMO** - Dois bezerros traçadores foram necropsiados mensalmente, entre outubro de 1980 e setembro de 1982, em Coronel Pacheco, zona da Mata de Minas Gerais. *Cooperia* spp. (80%) e *Haemonchus* spp. (17%) foram os gêneros mais prevalentes. O clima da região mostrou ser favorável ao desenvolvimento e à sobrevivência desses gêneros durante o ano todo, tendo havido, porém, diminuição significativa ( $P < 0,05$ ) de *Haemonchus* spp. durante a estação seca (abril a setembro). A precipitação mostrou ser o melhor parâmetro climático correlacionado ao número mensal de nematódeos, quando comparada com balanço hídrico e com o gráfico bioclimático, sendo portanto considerada como o melhor indicador da disponibilidade de larvas na pastagem, nessa região. A estação seca é o período mais crítico para os bezerros, em decorrência do número de larvas disponíveis e da menor disponibilidade de alimento.

Termos para indexação: bezerros, helmintos, epidemiologia, variação estacional.

## CATTLE PARASITOSIS IN THE ZONA DA MATA REGION OF MINAS GERAIS STATE, BRAZIL I. SEASONAL BEHAVIOR OF GASTRO-INTESTINAL NEMATODES

**ABSTRACT** - Two tracer calves were necropsied monthly between October 1980 and September 1982 at Coronel Pacheco, Zona da Mata, State of Minas Gerais, Brazil. *Cooperia* spp. (80%) and *Haemonchus* spp. (17%) were the most prevalent genera. The climate of the region proved suitable to the development and surviving of these genera during the year but occurring a significant diminution ( $P < 0,05$ ) of *Haemonchus* spp. during the dry season (April to September). The rainfall proved best correlating climatic parameter and monthly nematode index, when compared with hydric balance and bioclimatograph, and was considered the best indicator of the larval availability in the pasture of this region. The dry season is the critical period for calves due to the available larval number and the low forage availability.

Index terms: calves, helminths, epidemiology, seasonal variation.

## INTRODUÇÃO

O efeito do parasitismo na produção animal pode ser modificado pelo manejo da pastagem e dos animais que a utilizam, das seguintes formas: a) controlando ou prevenindo a contaminação da pastagem; b) regulando o seu uso, de modo que se protejam as categorias de animais mais susceptíveis. Além disso, a eficiência de produtos anti-helmínticos pode ser aumentada, se a reinfeção dos animais tratados for reduzida (Morley & Donald 1980). Para que tais procedimentos possam ser realizados, é necessário conhecer a biologia dos parasitos na região.

Em Minas Gerais, vários trabalhos têm mostrado a influência das variações do clima no desenvolvimento da fase de vida livre dos nematódeos gastrointestinais de bovinos. Dentre eles, destacam-se os de Costa et al. (1970), Guimarães (1971), Costa et al. (1974) e Leite et al. (1981), os quais são unânimes em afirmar que os gêneros mais prevalentes são *Cooperia*, *Haemonchus* e *Oesophagostomum* e que a temperatura se mantém sempre, no decorrer do ano, favorável ao desenvolvimento das fases de vida livre, ficando então a precipitação, como a maior responsável pela variação estacional dos nematódeos, nas regiões por eles trabalhadas.

É razoável concluir que, enquanto muitos fatores no chamado "Complexo externo" contribuem para a flutuação do número de parasitos, suas contribuições são pequenas quando comparadas com as duas variáveis maiores, umidade e temperatura, e que podem, para propósitos práticos, ser negligenciadas (Thomas 1981).

Schroder (1979) afirmou que o uso de bezerros

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 21 de janeiro de 1985.

<sup>2</sup> Méd. - Vet., M.Sc., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite (CNPGL), Rodovia MG 133, km 42, CEP 36155 Coronel Pacheco, MG.

<sup>3</sup> Bióloga - Bolsista do CNPq.

<sup>4</sup> Zoot., M.Sc., EMBRAPA/CNPGL.

traçadores é um método eficiente para avaliar a disponibilidade de larvas infectantes. Raynaud et al. (1974) enfatizaram que é necessário usar animais traçadores sobre a pastagem, para estudar as parasitoses e conhecer suas manifestações subclínicas, uma vez que a coproscopia, a coprocultura e o ganho de peso são parâmetros imprecisos.

O objetivo do presente trabalho foi conhecer o comportamento estacional da população de nematódeos parasitos de bovinos na região, bem como comparar os resultados encontrados com os demais, com a finalidade de dar subsídios à elaboração de um esquema de controle estratégico, que se enquadre nas premissas de Morley & Donald (1980).

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado durante o período de outubro de 1980 a setembro de 1982, no Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite, da EMBRAPA, no município de Coronel Pacheco, zona da Mata de Minas Gerais, longitude WGr 40°15', latitude S 21°35', altitude Hp 435 m, clima segundo Koppen Cwb, tropical de altitude, com semestres de inverno seco e verão brando, precipitação anual (normais 1960 a 1980) de 1.531 mm (Boletim Agrometeorológico 1981), dividida em dois períodos: seca (abril a setembro) e águas (outubro a março). O relevo da região é fortemente ondulado e os solos predominantes são podzólicos e podzólico-latossólicos.

#### Animais traçadores

Foram utilizados 48 bezerros mestiços Holandês x Zebu, machos, com idade variando entre quatro e seis meses, criados em regime de estabulação completa e alimentados com silagem de milho, concentrado e sal mineral.

#### Animais contaminadores

Foram utilizados dez bezerros mestiços Holandês x Zebu, com idade variando de seis a quinze meses, mantidos numa área de 2,5 ha, ondulada, na qual passa um córrego, fonte de água para os animais. A vegetação predominante se constituía de *Melinis minutiflora* Beauv. e *Brachiaria mutica* (Forsk) Stapf. O fornecimento de sal mineral foi à vontade, e receberam suplementação de capim picado nas épocas secas (abril a setembro). Por monitoração mensal, sempre que um bezerro apresentava menos de 300 OPG (ovos por grama de fezes), era substituído por outro, na faixa etária dos seis meses.

Mensalmente, dois bezerros traçadores, de mesma idade e grau de sangue, foram colocados junto com os bezerros contaminadores, por um período de 30 dias, tempo após o qual foram confinados por mais quinze dias e depois sacrificados.

#### Necropsia e processamento

O sacrifício foi feito após jejum de 18 horas. À necropsia, foram separados e abertos o abomaso, intestino

delgado e intestino grosso. Retirou-se uma alíquota de 10% do total formado pelo conteúdo e pela raspagem de cada órgão, que juntamente com o volume total foram fixados a 5%, a quente. Ao processamento, sempre que em cada alíquota de 10% de um órgão não foram encontrados 1.000 nematódeos, foi contado o número existente no conteúdo total daquele órgão. A digestão do abomaso e do primeiro terço do intestino delgado foi feita com uma solução de ácido clorídrico a 10% em estufa a 40°C, por um período de quatro horas (Gutierrez 1979), e o total de nematódeos foi contado.

#### Dados climáticos

Foram tomados na Estação Meteorológica, situada no próprio Centro, distante aproximadamente 1 km do local do experimento. Os cálculos de balanços hídricos estimados, das regiões comparadas, foram feitos com base nas normais climatológicas (Brasil. Ministério da Agricultura s.d.), seguindo-se a fórmula de Thornthwaite (1948) e usando-se as tabelas e monogramas (Mota 1975). As representações dos gráficos bioclimáticos foram feitas com os dados de precipitação mensal e com as médias mensais das temperaturas médias (Levine 1963).

#### Análise estatística

Usou-se um delineamento inteiramente ao acaso, considerando-se o bezerro como repetição, num fatorial 2 x 4 (dois anos e quatro épocas) com seis repetições. Para obter maior precisão, dividiu-se a época das águas (outubro a março) em duas, o mesmo acontecendo com a época da seca (abril a setembro), de acordo com Guimarães (1977). Por se tratar de dados de contagem de nematódeos, e observando-se que a amplitude de variação dos tratamentos foi diretamente proporcional às respectivas médias, procedeu-se à transformação logarítmica dos dados, visando tornar as variâncias independentes das médias dos respectivos tratamentos e, também procurando-se tornar a distribuição mais próxima da normal. Com base nos dados de contagem do número de nematódeos dos gêneros prevalentes, calcularam-se as estimativas das correlações entre os gêneros citados com temperatura máxima, média e mínima, umidade, balanço hídrico, evapotranspiração e precipitação. Nas comparações entre estimativas de médias de tratamentos para cada caso, utilizou-se o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Para verificação de significância estatística dos coeficientes de correlação estimados, utilizou-se o teste t.

### RESULTADOS

Das 48 necropsias previstas, foram realizadas 45. O número médio de nematódeos recuperados é apresentado na Tabela 1, juntamente com os dados climáticos tomados durante o período. O segundo ano do experimento apresentou maior disponibilidade de larvas na pastagem, comparativamente ao primeiro (Fig. 1 e 2 e Tabela 3), com

TABELA 1. Média dos gêneros de nematódeos, recuperados em duas necropsias mensais de bezerras traçadores, e dos parâmetros climáticos mensurados, durante o período de outubro de 1980 a setembro de 1982.

Ano 1	Águas												Seca											
	Primavera			Verão			Outono			Inverno			Primavera			Verão			Outono			Inverno		
	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Julho	Agosto	Setembro
<i>Haemonchus</i> spp.	543	1.213	614	1.451	5.066	1.960	02	322	643	136	00	11.150	13.444	28.735	6.775	10.114	14.670	8.477	1.179	5.991	12.518	7.258	10.234	68.347
<i>Cooperia</i> spp.	28	14	43	00	02	11	00	00	00	00	00	06	364	498	1.000	542	720	306	355	183	15	69	272	00
<i>Trichostrongylus</i> spp.	00	00	01	39	49	146	363	00	00	10	02	04	00	00	00	00	00	00	00	00	00	02	00	00
<i>Oesophagostomum</i> sp.	00	00	17	00	00	02	03	05	02	01	02	01	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
<i>Bunostomum</i> sp.	14.379	30.460	8.450	12.146	20.507	10.902	1.902	6.406	13.355	7.410	10.307	79.780	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
<i>Trichuris</i> sp.	16,2	18,7	20,3	20,7	19,5	19,5	15,3	13,8	11,5	8,6	11,6	13,2	21,8	22,6	24,6	25,7	26,0	24,7	22,7	21,5	19,2	18,6	20,7	21,4
Nematódeos totais	29,2	28,4	30,7	31,0	30,9	30,3	27,8	26,5	24,5	24,8	26,5	28,6	69	70	72	74	73	73	73	72	73	68	67	66
Temperatura mínima	130,32	117,36	148,65	138,02	153,54	133,08	116,64	98,43	78,24	93,15	103,70	117,36	113,3	145,3	402,8	378,6	56,6	200,3	57,9	13,3	41,3	00	20,6	36,0
Temperatura média	08	12	22	17	06	15	07	05	05	05	04	05	08	15	02	02	06	15	07	05	00	00	04	05
Temperatura máxima	-0,3	11,2	254,2	240,6	-13,3	00	-7,8	-27,1	-16,5	-51,6	-55,6	-60,9	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Umidade																								
Evapotranspiração																								
Precipitação																								
Dias de chuva																								
Balanco hídrico																								

Ano 2	Águas												Seca											
	Primavera			Verão			Outono			Inverno			Primavera			Verão			Outono			Inverno		
	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Julho	Agosto	Setembro
<i>Haemonchus</i> spp.	13.509	13.609	7.718	15.483	7.372	1.615	556	861	513	6.732	161	326	7.438	64.912	10.679	21.248	895	34.313	11.612	27.174	23.671	32.240	10.471	8.627
<i>Cooperia</i> spp.	01	05	00	00	00	00	00	00	09	00	00	00	1.424	1.159	385	624	610	531	153	23	191	310	03	110
<i>Trichostrongylus</i> spp.	13	61	810	131	59	127	47	01	05	04	22	66	02	01	04	04	02	17	09	32	18	08	05	05
<i>Bunostomum</i> sp.	22.387	79.747	19.596	37.490	8.938	36.603	12.367	28.328	24.407	39.294	10.662	9.134	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
<i>Trichuris</i> sp.	16,0	19,3	18,9	19,1	19,2	20,0	15,7	13,6	13,9	10,9	13,4	13,3	21,5	24,9	24,5	21,0	25,6	24,2	22,4	21,0	20,6	19,7	21,0	21,1
Nematódeos totais	25,7	29,0	28,4	27,2	30,8	27,8	26,5	25,0	26,0	26,1	26,0	26,7	103,45	132,67	131,22	123,44	150,59	97,42	115,05	86,37	75,81	91,40	107,62	116,15
Temperatura mínima	163,0	348,8	297,5	381,7	172,1	445,9	36,5	24,7	42,8	17,4	22,2	19,9	17	18	19	21	26	21	05	06	06	03	04	05
Temperatura média	00	40,4	163,3	258,3	21,5	348,5	-7,8	-17,9	-13,0	-36,6	-52,4	-68,8												
Temperatura máxima																								
Umidade																								
Evapotranspiração																								
Precipitação																								
Dias de chuva																								
Balanco hídrico																								

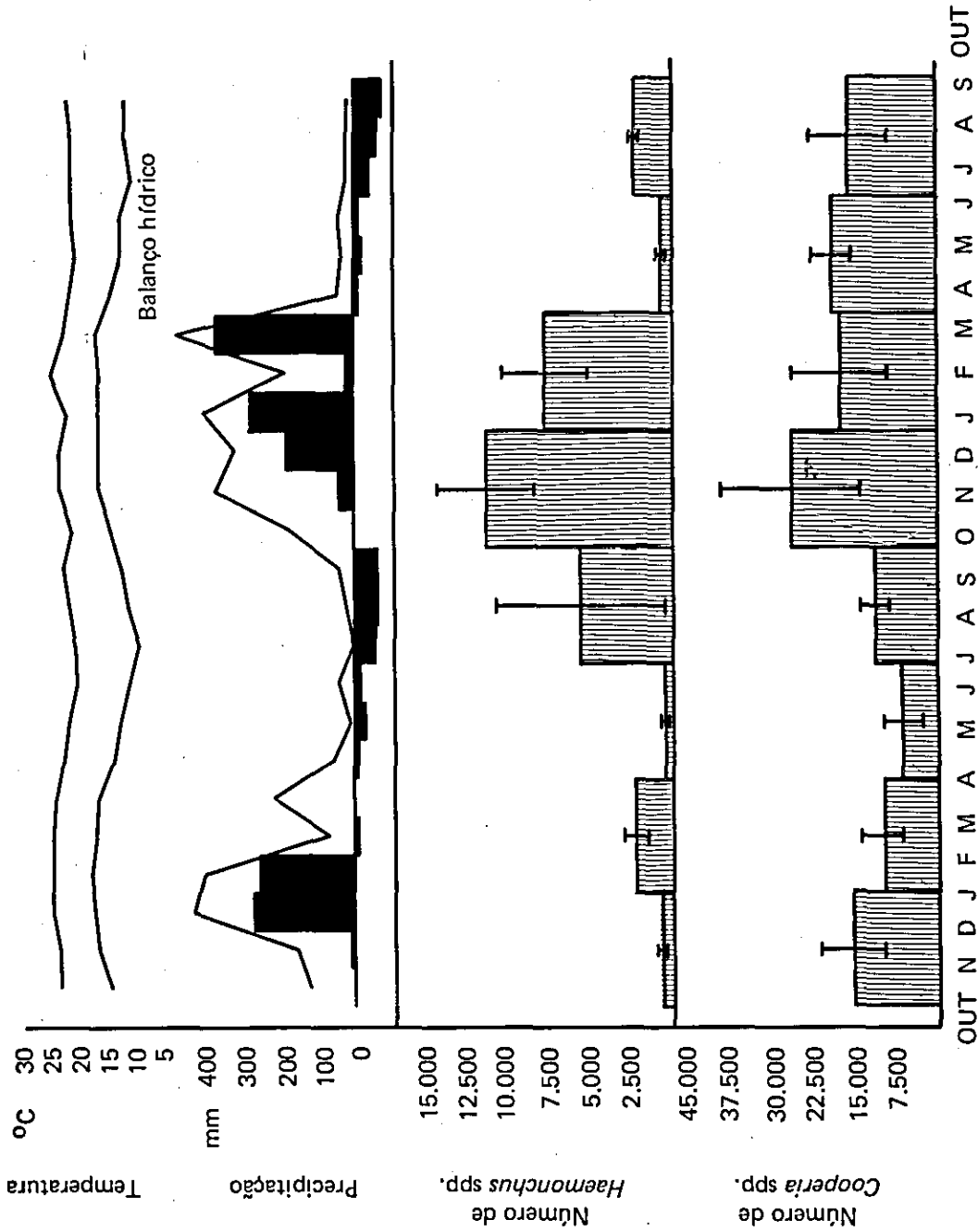


FIG. 1. Histograma representativo das médias mensais dos gêneros *Cooperia*, *Haemonchus*, e respectivos erros padrão, contrastadas com os gráficos das médias mensais de temperaturas máximas e mínimas, precipitação e balanço hídrico.

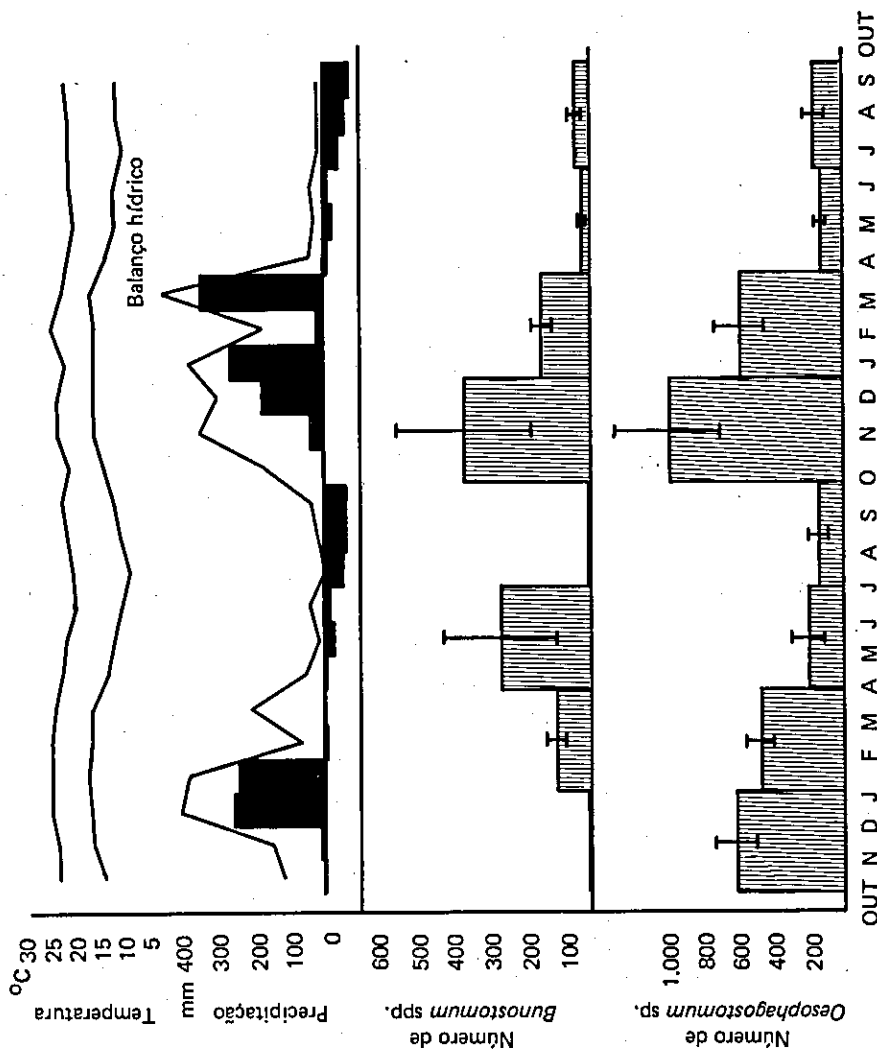


FIG. 2. Histograma representativo das médias mensais dos gêneros *Oesophagostomum* e *Bunostomum*, e respectivos erros padrão, contrastadas com os gráficos das médias mensais de temperatura máxima e mínima, precipitação e balanço hídrico.

TABELA 2. Prevalência, variação e intensidade média de infecção por nematódeos gastrointestinais em bezerros.

	Prevalências	Varição	Int. média
<i>Cooperia</i>	80,57	14 - 81,276	18,521
<i>Haemonchus</i>	17,14	0 - 24,863	3,940
<i>Trichostrongylus</i>	0,02	0 - 79	5,33
<i>Oesophagostomum</i>	1,83	1 - 2,297	420,91
<i>Trichuris</i>	0,02	0 - 46	5,55
<i>Bunostomum</i>	0,37	0 - 874	86,04
<i>Agryostomum</i>	0,01	0 - 48	2,8

TABELA 3. Análise de variância do número de nematódeos por gênero.

FV	GL	QM				
		Gênero				
		<i>Haemonchus</i>	<i>Cooperia</i>	<i>Trichostrongylus</i>	<i>Oesophagostomum</i>	<i>Bunostomum</i>
Anos (A)	1	31,7260*	5,6470	4,8084*	0,1135	25,8284
Épocas (E)	3	24,3640*	1,4689	4,2893*	18,5506*	8,9672
A x E	3	0,4106	6,2979	2,0782	0,3423	10,1079*
Resíduo	37	3,5166	4,4685	1,0697	1,6319	3,4558

\* Significativo ao nível de 5% pelo teste de F.

exceção dos gêneros *Oesophagostomum* e *Cooperia*, devido à continuação do pastoreio dos animais e ao fato de que a área começou a ser utilizada dois meses antes do início do experimento e com animais portadores de uma infecção moderada, média de 400 OPG. Apesar disso, a análise estatística demonstrou que o comportamento estacional foi semelhante nos dois anos (Tabela 3).

Dentro do gênero, *Cooperia punctata* participou com 87% e *Cooperia spatulata* com 13%. Além de ser o de maior prevalência (Tabela 2), apresentou-se durante o ano todo na pastagem, não havendo diferença significativa ( $P > 0,05$ ) entre a disponibilidade de suas larvas e as estações do ano (Tabelas 3 e 4).

*Haemonchus contortus* participou com 89% e *Haemonchus similis* com 11%. Segundo gênero em prevalência (Tabela 2), apresentou maior disponibilidade de larvas na pastagem durante a primavera e o verão, período das águas (Tabelas 3 e 4).

Os demais gêneros citados (Tabela 2) perfizeram juntos, apenas 3% do total de nematódeos re-

cuperados à necropsia. *Oesophagostomum radiatum* foi encontrado em maior número na pastagem durante a primavera ( $P < 0,05$ ), *Bunostomum phlebotomum* não demonstrou diferença significativa ( $P > 0,05$ ) entre a disponibilidade de larvas e as estações do ano. O gênero *Trichostrongylus*, com as espécies *Trichostrongylus axei*, predominante, e *Trichostrongylus colubriformis* foram recuperados em maior número durante a primavera (Tabela 4) ( $P < 0,05$ ). O número de formas imaturas recuperadas foi reduzido, razão pela qual foi somado ao dos adultos. O volume globular médio foi de 23,6%, com amplitude de variação de 6% a 36%. Os exames de OPG não apresentaram correlação com a carga de nematódeos. As lesões encontradas à necropsia foram hemorragias petequiais e nódulos caseosos no intestino delgado e grosso, e edema gelatinoso na região fúndica do abomaso, em alguns casos.

#### DISCUSSÃO

As pesquisas em epidemiologia, no Estado de

TABELA 4. Médias logarítmicas e respectivos coeficientes de variação dos nematódeos, nas diferentes épocas do ano.

	Primavera Out/nov/dez	Verão Jan/fev/mar	Outono Abr/maio/jun	Inverno Jul/ago/set	CV (%)
<i>Haemonchus</i>	7,74 ab	8,09 a	5,03 c	5,83 bc	28,00
<i>Cooperia</i>	9,07 a	8,57 a	8,23 a	8,82 a	24,35
<i>Trichostrongylus</i>	1,47 a	0,38 b	0,21 b	0,23 b	174,44
<i>Oesophagostomum</i>	6,48 a	6,13 b	4,51 b	3,81 b	24,29
<i>Bunostomum</i> - Ano 1	2,13 Bb	3,84 Aa	2,41 Aa	0,80 Aab	
- Ano 2	4,13 Aa	3,91 Aa	2,18 Aa	2,75 Aa	72,90

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Minas Gerais, têm se concentrado nas regiões sul e sudeste do estado, nas suas principais bacias leiteiras, pouco se conhecendo das outras regiões. Guimarães (1977), Costa et al. (1974) e Leite et al. (1981) concordam quando afirmam que a temperatura média anual, nas regiões acima citadas, não é fator limitante ao desenvolvimento e sobrevivência das fases de vida livre de *Cooperia* spp e *Haemonchus* spp., principais gêneros encontrados. Os resultados obtidos aqui não diferem dos de Guimarães (1977), em Sete Lagoas e Costa et al. (1974), nas regiões de Ibiá, Calciolândia e Três Corações. Entretanto, a diferença de metodologia usada não permite uma comparação muito segura. Com o uso de animais traçadores, permitiu-se observar a disponibilidade mensal de larvas no pasto, enquanto que os resultados, principalmente de Costa et al. (1974), mostram cargas cumulativas. Como já vinha sendo observado em outros trabalhos, é necessário um número maior de animais traçadores necropsiados a cada mês, para que se possa obter um resultado mais confiável, haja vista o coeficiente de variação encontrado (Tabela 4). Mesmo assim, a análise estatística revelou também tendências definidas dos gêneros citados, com os parâmetros climáticos correlacionados nos dois anos do experimento.

A literatura sobre ecologia de nematódeos é numerosa. No Brasil, vários trabalhos já definiram bem a influência do clima, na estacionalidade dos estádios de vida livre. Roberts (1951), em Queensland, Austrália, já afirmava que as larvas de *Trichostrongylidae*s podiam desenvolver-se a estádios infectantes nas fezes, mesmo em total ausência de

chuva, uma vez que houvesse umidade suficiente no bolo fecal, para esse fim. Concluiu também que os requerimentos de precipitação para larvas de *Cooperia* spp. eram aparentemente menores do que os exigidos pelas larvas de *Haemonchus* spp. e *Oesophagostomum* sp., tal como se observou aqui. Também Morley & Donald (1980), citando resultados de Kauzal (1941), Gibson & Everett (1967 e 1972) e Callinan (1977), comentaram que é necessária uma fina película de umidade, fazendo uma ponte entre o bolo fecal e a pastagem, para que a migração larval ocorra. Essa importância dada à umidade do solo também é partilhada por Levine & Todd Junior (1977), que a colocam acima até mesmo da precipitação, na determinação da sobrevivência das larvas. Afirmam esses autores que a despeito de ela resultar da precipitação, certamente outros fatores, como textura do solo, declividade do terreno, quantidade do sombreamento e orvalho, também têm influência. Tais condições de umidade ocorrem na região trabalhada, mesmo durante as estações de outono e inverno, época seca, proporcionadas pelo orvalho existente durante a noite, o qual, nessa época, faz com que a pastagem fique úmida até às primeiras horas da manhã.

Reinecke (1960), na África do Sul, observou que as larvas de *Cooperia* spp. eram mais adaptadas aos extremos de temperatura e dessecação, com o que concorda também Melo (1977), ao afirmar que, não havendo condições muito adversas de temperatura, mesmo na época seca, em Mato Grosso do Sul, um certo número de larvas desse gênero é recuperado da pastagem.

A região da zona da Mata de Minas Gerais está numa faixa de transição entre as trabalhadas por Costa et al. (1974) e a região de Barra Mansa, RJ, trabalhada por Pimentel Neto (1976), o qual, num estudo detalhado da ecologia de *Haemonchus* spp., concluiu serem as estações de outono e inverno as que apresentaram níveis mais altos de infecção, justificados, por ele, em função de temperaturas mais amenas. Os resultados encontrados, aqui, contrários, porém, coerentes com a justificativa dada por Pimentel Neto (1976) para os seus resultados, apresentam tendência a se assemelharem aos encontrados por Guimarães (1977), Costa et al. (1974), Leite et al. (1981), no Estado de Minas Gerais, e Melo (1977) no Estado de Mato Grosso do Sul, entre outros, na região do Brasil Central, para este gênero.

Catto (1979), relacionando o balanço hídrico com os resultados epidemiológicos de Costa et al. (1974), também observou que os estádios de vida livre de *Oesophagostomum* spp. e *Haemonchus* spp. são mais prejudicados com relação ao desenvolvimento do que os de *Cooperia* spp., semelhantemente ao afirmado por Roberts (1951) e Gordon (1948). Concluiu também que, durante a estação seca, à semelhança de seus resultados obtidos no Pantanal Mato-grossense, no Estado de Minas Gerais não existe condição de umidade para proporcionar a migração das larvas infectantes para o pasto, fato que não se confirmou neste trabalho (Tabelas 1 e 4), em parte, devido à condição de umidade da zona da Mata, a qual é superior às condições encontradas nas três bacias leiteiras trabalhadas por Costa et al. (1974). Catto (1979) também comentou que, nas regiões onde a temperatura permanece favorável ao desenvolvimento de estádios de vida livre, durante o ano todo, o excesso e a deficiência mensal de água no solo (balanço hídrico) parecem ser um mecanismo mais adequado que os gráficos bioclimáticos para prever períodos potenciais de transmissão de larvas. A Fig. 3 apresenta uma comparação entre esses dois indicadores climáticos de algumas localidades das regiões sul e sudeste do Estado de Minas Gerais (1931 - 1960). Como se deduz, são semelhantes entre si e com os indicadores mensurados neste trabalho (Fig. 1 e 2 e Tabela 1).

TABELA 5. Matriz de correlação variável dos gêneros de nematódeos encontrados e dos parâmetros climáticos mensurados.

	<i>Cooperia</i>	<i>Trichostr.</i>	<i>Oesophag.</i>	<i>Bunost.</i>	Precipit.	Umidade	T. mínima	T. média	T. máxima	Evapotr.	B. hídrico	Nem. totais
<i>Haemonchus</i>	0.4107*	-0.1613	0.6381*	0.1635	0.3826*	0.0640	0.2604	0.2714	0.1130	0.2284	0.1933	0.6538*
<i>Cooperia</i>		-0.2030	0.3138	-0.1001	0.3404	0.2381	0.1613	0.0872	-0.0379	-0.1074	0.1848	0.9581*
<i>Trichostrong.</i>			0.3180	-0.1671	0.3050	-0.2084	0.3195	0.1856	0.4442*	0.3932**	0.2319	-0.0590
<i>Oesophag.</i>				0.0332	0.6622*	0.2264	0.5948*	0.4996*	0.3948**	0.4366*	0.4432*	0.4726*
<i>Bunostomum</i>					0.2919	0.2531	0.2808	0.3187	0.1464	0.2202	0.2984	-0.0235
Precipitação						0.4361*	0.8089*	0.7212*	0.5423*	0.4796*	0.9187*	0.4140*
Umidade							0.3484**	0.2381	-0.1076	-0.2162	0.5117*	0.2242
T. mínima								0.9482*	0.8032*	0.7417*	0.6904*	0.2274
T. média								0.8676*	0.8372*	0.8372*	0.5996*	0.1674
T. máxima										0.9101*	0.3966**	0.0124
Evapotransp.											0.3112	-0.0092
B. hídrico												0.2238
Nem. totais												

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste t

\*\* Significativo ao nível de 10% de probabilidade pelo teste t.



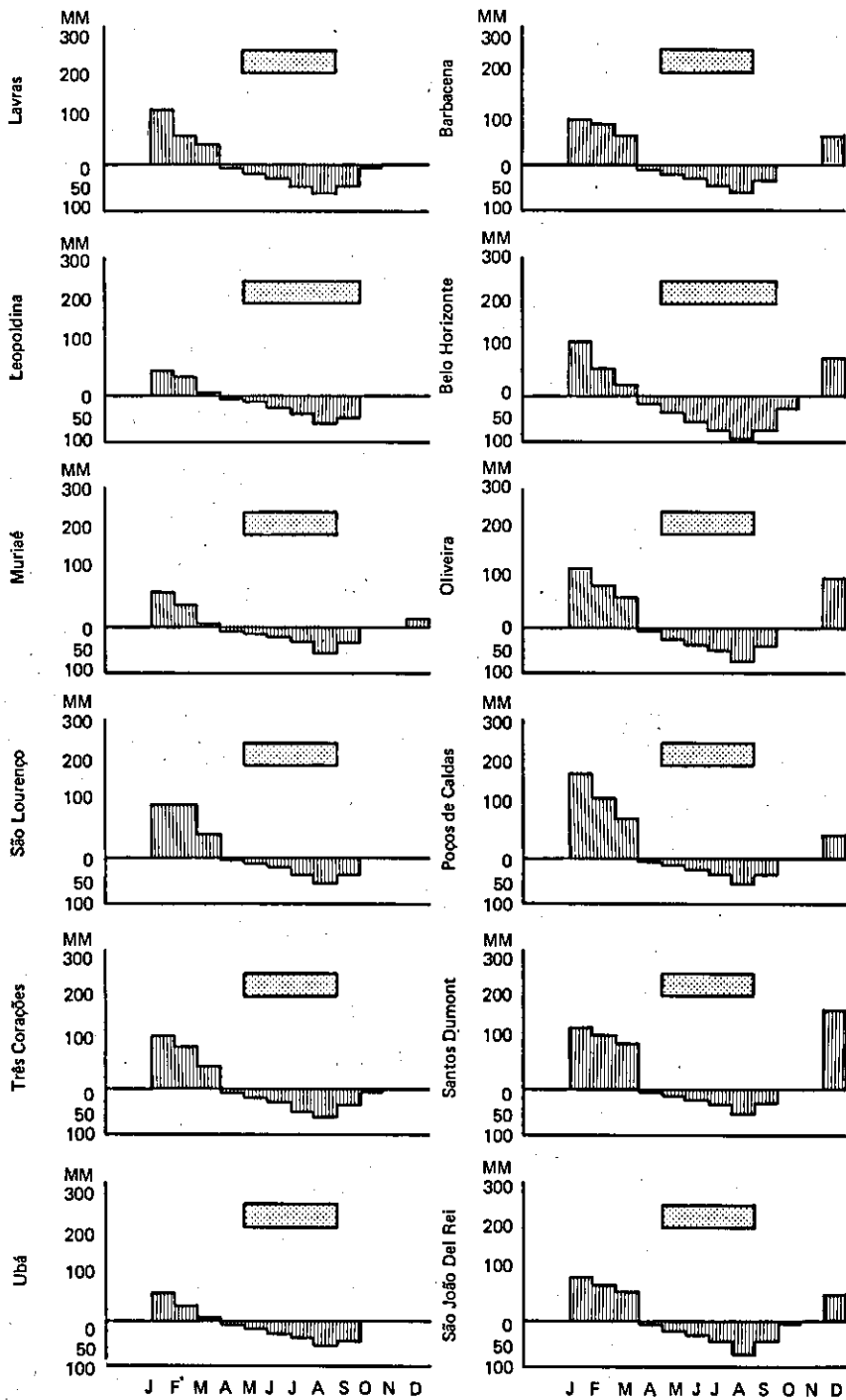


FIG. 3. Balanços hídricos normais (1931-1960) das regiões e representação dos meses cuja temperatura média e a precipitação média, durante o mesmo período, não alcançaram 15°C e 50 mm, respectivamente.

Somando-se a isso os resultados encontrados na correlação dos números de nematódeos totais recuperados, com precipitação e balanço hídrico (Tabela 5), observa-se, em nível de macroclima, para a região trabalhada e, por extensão, para as relacionadas na Fig. 3, que a precipitação é um indicador mais preciso ainda, na previsão de disponibilidade de larvas nas pastagens, comparativamente ao balanço hídrico, ao qual Catto (1979), após compará-lo com o gráfico bioclimático, credita maior confiabilidade. Concorda-se com Catto (1979), quando este minimiza a importância do uso do gráfico bioclimático, uma vez que, inferindo-se da Tabela 1, este gráfico, elaborado para a região, previria períodos desfavoráveis ao desenvolvimento de estádios de vida livre durante os meses de maio a setembro, o que não ocorreu, com os dois principais gêneros, *Haemonchus* spp. e *Cooperia* spp., chegando este a não apresentar diferença significativa entre os períodos da seca e das águas.

Andersen et al. (1966) estudaram a sobrevivência de *Trichostrongylus colubriformis*, em relação à temperatura, e concluíram que, enquanto o índice de desenvolvimento aumenta com o aumento da temperatura, o tempo de sobrevivência diminui. Tais evidências justificam os resultados encontrados, uma vez que o gênero correlacionou-se significativamente com temperatura máxima (Tabela 5) e foi recuperado em maior número na primavera (Tabela 4).

### CONCLUSÕES

1. O clima da região permite o desenvolvimento e a sobrevivência de *Haemonchus* spp. e *Cooperia* spp., durante o ano todo.

2. A precipitação é o indicador climático mais adequado à região, para a previsão de disponibilidade de larvas na pastagem.

3. A época seca é o período mais crítico para os bovinos, na região, em decorrência da maior carga parasitária, adquirida na época das águas, e da queda da resistência dos animais, conseqüência direta da diminuição da disponibilidade de alimentos.

### REFERÊNCIAS

- ANDERSEN, F.L.; WANG, G.T. & LEVINE, N.D. Effect of temperature on the survival of the free-living stages of *Trichostrongylus colubriformis*. *J. Parasitol.*, Lawrence, 52:713-21, 1966.
- BOLETIM AGROMETEOROLÓGICO. Coronel Pacheco, EMBRAPA-CNPGL, 1981.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Escritório de Meteorologia. Normais climatológicas - MG, ES, RJ e GB. s.l., s.d. 99p.
- CATTO, J.B. Aspectos epidemiológicos das nematodioses gastrintestinais em bezerros zebus no Pantanal de Mato Grosso. Porto Alegre, UFRS, 1979. 64p. Tese Mestrado.
- COSTA, H.M.A.; FREITAS, M.G. & GUIMARÃES, M.P. Prevalência e intensidade de infecção por helmintos de bovinos procedentes da área de Três Corações. *Arq. Esc. Vet. Univ. Fed. M. Gerais, Belo Horizonte*, 22(1):95-101, 1970.
- COSTA, H.M.A.; GUIMARÃES, M.P.; COSTA, J.O. & FREITAS, M.G. Variação estacional da intensidade de infecção por helmintos parasitos de bezerros em algumas áreas de produção leiteira em Minas Gerais, Brasil. *Arq. Esc. Vet. Univ. Fed. M. Gerais, Belo Horizonte*, 26(1):95-101, 1974.
- GORDON, H.M.L. The epidemiology of parasitic diseases, with special reference to studies with nematode parasites of sheep. *Aust. Vet. J.*, Brunswick, 24:17-44, 1948.
- GUIMARÃES, M.P. Desenvolvimento das helmioses gastrintestinais em bovinos de corte em pastagem de Cerrado, Minas Gerais. Belo Horizonte, ICB-UFGM, 1977. 81p. Tese Doutorado.
- GUIMARÃES, M.P. Variação estacional de larvas infectantes de nematóides parasitos de bovinos em pastagem de Cerrado de Sete Lagoas, Minas Gerais. Belo Horizonte, ICB-UFGM, 1971. 43p. Tese Mestrado.
- GUTIERRES, V.C. Natural helminth populations of dairy cattle. Madison, Univ. Wisconsin, 1979. 81p. Tese Doutorado.
- LEITE, A.C.R.; GUIMARÃES, M.P.; COSTA, J.O.; COSTA, H.M.A. & LIMA, W.S. Curso natural das infecções helmínticas gastrintestinais em bezerros. *Pesq. agropec. bras., Brasília*, 16(6):891-4, 1981.
- LEVINE, N.D. Weather, climate and the bioeconomics of ruminant nematode larvae. *Adv. Vet. Sci.*, New York, 8:215-61, 1963.
- LEVINE, N.D. & TODD JUNIOR, K.S. Survival of free-living stages of sheep nematodes on pasture. *Ill. Res.*, 19(2):12-3, 1977.
- MELO, H.J.H. População de larvas infectantes de nematóides 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, 1977.
- MORLEY, F.H.W. & DONALD, A.D. Farm management and systems of helminth control. *Vet. Parasitol.*, Amsterdam, 6:105-34, 1980.
- Pesq. agropec. bras., Brasília, 20(1):143-153, jan. 1985.

- MOTA, F.S. *Meteorologia agrícola*. São Paulo, Nobel, 1975. 376p. (Biblioteca Rural).
- PIMENTEL NETO, M. Epizootiologia da haemoncose em bezerros de gado de leite no Estado do Rio de Janeiro. *Pesq. agropec. bras. Sér. Vet.*, Rio de Janeiro, 11:101-14, 1976.
- RAYNAUD, J.P.; LAUDREN, G. & JOLIVET, G. Interprétation épidémiologique des nematodoses gastro-intestinales bovines évoluant au pâturage, sur animaux traceurs. *Ann. Rech. Vét., Versailles*, 5(2): 115-45, 1974.
- REINECKE, R.K. A field study of some nematode parasites of bovines in a semi-arid area with special reference to their biology and possible methods of prophylaxis. *Onderstepoort J. Vet. Res.*, Pretória, 28(3): 365-464, 1960.
- ROBERTS, F.H.S. Parasitic gastro-enteritis cattle, with particular reference to the occurrence of the disease in Queensland. *Aust. Vet. J.*, Brunswick, 27:274-82, 1951.
- SCHRODER, J. The seasonal incidence of helminth parasites of cattle in the Northern Transvaal Bushveld. *S. Afr. Vet. Med. Ass.*, Arcadia, 50:23-7, 1979.
- THOMAS, R.J. Influence of environmental factors on the epidemiology of helminth infections in ruminants. In: *ISOTOPES AND RADIATION IN PARASITOLOGY*, 4., Cambridge, UK, 1979. Proceedings ... Viena, FAO/IAEA, 1981. p.1-15.
- THORNTHWAITE, C.W. An approach toward a rational classification of climate. *Geogr. Rev.*, 38:55-94, 1948.