

# VARIAÇÃO ESTACIONAL DAS POPULAÇÕES DE LARVAS DE NEMATÓDEOS GASTRINTESTINAIS DE BOVINOS NA REGIÃO DE CAMPINAS, SP<sup>1</sup>

FLÁVIO LUIZ FENERICH<sup>2</sup>, SUELI MODA DE OLIVEIRA<sup>3</sup>,  
FERDINANDO MADUREIRA RODRIGUES e WILSON DE OLIVEIRA VIANNA<sup>4</sup>

**RESUMO** - O experimento foi realizado no período de março de 1980 a dezembro de 1983, na Estação Experimental de Campinas, SP, do Instituto Biológico. Foram necropsiados 48 bovinos (um por mês) com idades variando de quatro a dez meses. É descrito o encontro de larvas de quarto estágio inicial e final (L<sub>4I</sub> e L<sub>4F</sub>), pertencentes aos gêneros: *Cooperia*, *Trichostrongylus*, *Haemoncus* e *Oesophagostomum*. São apresentadas as contagens de cada gênero e os dados médios de temperaturas máximas e mínimas, e índices pluviométricos. Dos resultados obtidos, concluiu-se que as larvas de quarto estágio inicial e final mais encontradas na região pertencem ao gênero *Oesophagostomum*, seguidas por *Cooperia*, *Trichostrongylus*, e por último, com contagens baixas, o *Haemoncus*. Em face do tempo decorrido entre a retirada dos animais do pasto e a necrópsia (20 a 25 dias), concluiu-se que na região de Campinas, SP, ocorre o fenômeno da "hipobiose" ou "desenvolvimento interrompido".

Termos para indexação: *Oesophagostomum*, *Cooperia*, *Trichostrongylus*, *Haemoncus*, desenvolvimento interrompido, epizootiologia, verminose gastrointestinal, helmintos.

## SEASONAL VARIATION OF THE GASTROINTESTINAL NEMATODE LARVAE OF BOVINE CATTLE IN THE REGION OF CAMPINAS, BRAZIL

**ABSTRACT** - This experiment was carried out from March 1980 through December 1983 at the Estação Experimental de Campinas at Campinas, SP, Brazil. For the necropsy of one animal a month of four to ten months old, 48 animals were examined. The encounter of early forth-stage and late forth-stage larval (L<sub>4I</sub> and L<sub>4F</sub>) is described. The results show that the most common early and late forth-stage larvae found in that region belong to genera *Oesophagostomum*, *Cooperia*, *Trichostrongylus* and, at low levels, *Haemoncus*. Due to the course of time between the removal of the animals from pasture and the necropsy (20 to 25 days), it was concluded that the "hypobiosis" ("arrested development") phenomenon occurs in the Campinas region.

Index terms: *Oesophagostomum*, *Cooperia*, *Trichostrongylus*, *Haemoncus*, arrested development, epizootiology, gastrointestinal nematodes, helminths.

## INTRODUÇÃO

Em todo o mundo os pesquisadores têm-se preocupado com a inibição do desenvolvimento das larvas dos nematódeos gastrintestinais dos ruminantes, em face do problema da infestação maciça que elas ocasionam quando da retomada do desenvolvimento.

Segundo Blitz & Gibbs (1971a, b) e Malczewski (1970), a retomada do desenvolvimento ocorre no

início da primavera, e é conhecida como "pico da primavera".

Blitz & Gibbs (1972b) comentam os fatores que, atuando na larva infestante (L<sub>3</sub>), iriam induzir a inibição dessa larva quando atingissem os estágios mais avançados do seu desenvolvimento.

Anderson et al. (1965) afirmam que a inibição de *Ostertagia ostertagi* ocorre no estágio L<sub>4I</sub>, imediatamente após a terceira muda, nas glândulas gástricas, três a quatro dias após a infestação. Segundo o autor, a causa da inibição é desconhecida.

Armour & Bruce (1974), partindo da hipótese de que o estímulo primário para a indução da inibição do desenvolvimento no quarto estágio inicial no hospedeiro é o resfriamento no estágio infestante, expuseram a larva infestante (L<sub>3</sub>) a uma temperatura de 4°C por oito semanas antes da administração oral a bovinos; disso resultou que a inibi-

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 2 de outubro de 1986. Trabalho realizado através do convênio EMBRAPA/SAA/IB.

<sup>2</sup> Méd. - Vet., Seção de Parasitoses, Instituto Biológico, Bolsista do CNPq. Caixa Postal 7119, CEP 01000 São Paulo, SP.

<sup>3</sup> Méd. - Vet., Seção de Parasitoses, Instituto Biológico.

<sup>4</sup> Méd. - Vet., Estação Experimental de Campinas, Rod. Heitor Penteado, Km 3, Caixa Postal 70, CEP 13100 Campinas, SP.

ção da L<sub>4</sub> aconteceu numa média de 66% da carga parasitária estabelecida.

Mansfield et al. (1977) estudam o efeito de diferentes temperaturas no desenvolvimento larval e na inibição, concluindo que temperaturas de 4°C, 15°C ou 30°C (às quais as larvas foram submetidas) não mostraram efeito na ocorrência de inibição do desenvolvimento das larvas em ovinos infestados.

Armour et al. (1969a) colocam bovinos livres de vermes no pasto por períodos de um a quatorze dias, durante a primavera, verão e outono. Descrevem que embora o quarto estágio larval inibido estivesse presente em quase todos os animais, naqueles que foram necropsiados no outono a proporção foi aumentada cerca de dez vezes, até, aproximadamente, 70% da carga parasitária total. Afirmam, ainda, que essa proporção se mostrou independente do número de dias no pasto e da magnitude da carga parasitária de *Ostertagia ostertagi*.

Armour et al. (1969b), em outro experimento, concluem que a inibição do desenvolvimento larval em condições naturais que ocorre na ostertagíase bovina, depende primariamente de dois fatores: uma suscetibilidade inata, de uma amostra particular, para a inibição e circunstâncias do desenvolvimento do fim de outono, que, atuando na larva no pasto, produz um estímulo ótimo para a inibição subsequente das larvas ingeridas.

Connan (1971) acompanha a incidência estacional da inibição do desenvolvimento de larvas de *Haemoncus contortus*, citando os meses mais propícios para que o fenômeno ocorra.

Connan (1975) estuda a inibição do desenvolvimento de *H. contortus* em infestação experimental de ovelhas livres de vermes e conclui que na região leste da Inglaterra, a inibição desse parasita é causada primariamente por um estímulo externo agindo nos estágios pré-parasitários, e que esse estímulo não seria o frio. Conclui também que a idade do hospedeiro não é fator primário.

Malczewski (1970) descreve o fenômeno do "pico da primavera" e acusa a inibição das larvas como principal responsável pela sua ocorrência.

Michel (1969) estuda o estágio em que as larvas interrompem seu desenvolvimento. Tenta também explicar as causas que levam à inibição. Assim,

segundo ele, em muitos casos o fenômeno é consequência da resistência adquirida pelo hospedeiro, sendo que ocorre mais visivelmente em animais que foram infestados em várias ocasiões. Estão também envolvidas a idade e a suscetibilidade. Outro fator importante é a condição de sobrevivência da larva, isto é, o meio que a larva encontra para enfrentar um ambiente totalmente adverso. Nesse trabalho o autor ressalta que a imunidade do hospedeiro não está envolvida.

Em outro artigo, Michel (1974) tenta rever algumas informações da literatura quanto ao desenvolvimento interrompido, na tentativa de aclarar a questão de quais seriam os fatores que causam a interrupção do desenvolvimento, e as circunstâncias que levam o parasita a reiniciá-lo. A habilidade para interromper o desenvolvimento é uma característica de alguns parasitas. A maioria dos nematódeos parasitas têm um ou mais estágios claramente definidos, cujo desenvolvimento depende da recepção de alguns sinais ou estímulos específicos.

Waller & Thomas (1975) fazem um experimento em condições naturais com necrópsias de animais traçadores, e concluem, com base nos resultados obtidos, que nem os efeitos do clima de outono, na região Nordeste da Inglaterra, nem a imunidade do hospedeiro, foram responsáveis pela inibição das larvas.

Anderson et al. (1966), trabalhando na Austrália, infestam, com doses variadas, cinco grupos de bovinos com quinze semanas de idade, sendo que cada grupo era composto de cinco animais. Encontraram poucas formas larvares inibidas na necrópsia. Concluem que existe correlação direta entre a quantidade de helmintos encontrados e o logaritmo da dose larval. Afirmam, ainda, que não existe correlação entre a contagem de ovos de helmintos por grama de fezes e o número de fêmeas grávidas encontradas na necrópsia.

No Brasil, Melo (1976) encontra indícios de desenvolvimento interrompido das formas imaturas de nematódeos em gado zebu no Mato Grosso. Em outro trabalho, Melo (1979) correlaciona o fenômeno da hipobiose com a epizootiologia dos nematódeos gastrintestinais, mostrando que a inibição do desenvolvimento apresenta um papel fundamental no complexo epizootiológico.

Melo & Gomes (1979) estudam mudanças nas populações de nematódeos gastrintestinais adultos e imaturos de dez bezerros zebus com cerca de oito meses no início do experimento. As observações em relação à inibição do desenvolvimento ficaram restritas aos gêneros *Haemoncus* e *Cooperia*. Os resultados que os autores obtiveram indicaram que a inibição do desenvolvimento de *Cooperia* spp. e *Haemoncus* spp. realmente ocorre em Mato Grosso do Sul, durante o período de inverno seco, ainda que a quantidade de formas inibidas recuperadas não tenha sido tão grande como as encontradas por outros autores em países de clima tropical e temperado.

O presente trabalho pretende apontar a ocorrência e a variação estacional de "hipobiose" ou "desenvolvimento interrompido" de larvas de nematódeos gastrintestinais de bovinos na região de Campinas, Estado de São Paulo.

#### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Estação Experimental de Campinas do Instituto Biológico, cujo solo é do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo e está situada à Latitude de 22°54' Sul, Longitude de 45°05' Oeste e altitude média de 660 metros. Segundo classificação internacional de Koppen, o clima da região é Cwa subtropical de altitude.

Foi usado um bovino por mês, num total de 48 animais, durante o período de março de 1980 a dezembro de 1983. A idade desses animais foi variável entre quatro e dez meses.

Eram colocados por um período de 30 dias em baias, cimentadas e lavadas diariamente a fim de evitar reinfestações. Nesses locais, a alimentação consistia de cana-de-açúcar picada, silagem de sorgo e ração concentrada. Era feita uma vermifugação no primeiro dia, e no décimo dia eram colhidas fezes; estas eram levadas ao laboratório, para a detecção de ovos de helmintos, que, se presentes, faziam com que os animais sofressem novo tratamento anti-helmíntico.

Decorridos 30 dias, os animais eram colocados em pasto de capim Napier (*Pennisetum purpureum*), juntamente com o rebanho da propriedade. Aí ficavam por outros 30 dias, quando, então, eram levados para outra baía cimentada, nas mesmas condições higiênicas anteriores e com a mesma alimentação, porém sem que se administrasse qualquer tipo de vermífugo.

Permaneciam nesse local por um período de 20 a 25 dias, quando eram sacrificados e deles retirados os tratos gastrintestinais, que no laboratório eram abertos e processados segundo técnica descrita por Pimentel Neto (1982).

A caracterização das larvas e a nomenclatura seguem as normas de classificação de Douvres (1957) e Yamaguti

(1961), respectivamente. Os dados de temperaturas máximas e mínimas foram obtidos em termo-higrógrafo de marca René Graaf, instalado na própria área do experimento. Os índices pluviométricos foram obtidos em pluviômetro de De Ville, instalado cerca de 300 metros do local do experimento.

#### RESULTADOS

Foram observadas as seguintes larvas de quarto estágio (inicial e final): *Cooperia* spp. (80.156 larvas), *Trichostrongylus* spp. (67.507 larvas), *Haemoncus* spp. (2.735 larvas) e *Oesophagostomum* spp. (87.495 larvas), com um total de 237.893 larvas. Na Tabela 1 encontram-se resumidas as variações mensais das larvas encontradas. Esses dados foram transformados em Log<sub>10</sub> para possibilitar a confecção da Fig. 1 (b, c, d, e, f).

Na Tabela 2, apresentam-se os dados meteorológicos médios obtidos no período em estudo.

Na Tabela 3, estão resumidas as quantidades de larvas encontradas durante os meses compreendidos no período de março de 1980 a dezembro de 1983, período de execução do trabalho, na região de Campinas, Estado de São Paulo.

Na Fig. 1(f), pode-se observar a variação mensal ocorrida com as larvas de *Cooperia* spp., que apresentam um pico em outubro, caindo até dezembro, quando sobe, para atingir outro pico em fevereiro, caindo após até maio, quando apresenta seu mais baixo índice de ocorrência. Na Fig. 1(e), apresenta-se a variação mensal das larvas de *Trichostrongylus* spp., que apresentam picos em outubro e janeiro, e cuja ocorrência é nula de março a agosto, inclusive, e no mês de novembro. *Haemoncus* spp. (Fig. 1(d)) apresenta baixa ocorrência, porém com pico em agosto, e não ocorre de novembro a março, inclusive, nem no mês de julho. *Oesophagostomum* spp. (Fig. 1(c)) ocorre em grandes quantidades, apresentando um pico em fevereiro, baixando sua ocorrência até maio, quando é nula, e daí sobe até formar outro pico em outubro.

A Fig. 1(b) mostra a variação mensal da ocorrência total das larvas dos helmintos encontrados. Verifica-se que essas larvas apresentam um pico no mês de outubro e outro em fevereiro, e a menor ocorrência, no mês de maio.

Na Fig. 1(a), apresentam-se graficamente os dados da Tabela 2, para melhor comparação com os resultados de ocorrência das larvas.

TABELA 1. Distribuição mensal dos gêneros de larvas de quarto estágio na região de Campinas, Estado de São Paulo, Brasil, no período de março de 1980 a dezembro de 1983.

Larvas (gêneros)	Meses											
	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.
<i>Cooperia</i>	5.513	1.147	20	140	527	7.187	1.134	37.880	2.814	1.727	5.407	16.860
<i>Trichostrongylus</i>	8.693	20	—	—	—	—	60	36.300	—	8.234	8.613	7.587
<i>Haemoncus</i>	—	47	334	—	120	1.067	720	447	—	—	—	—
<i>Oesophagostomum</i>	3.427	27	—	2.367	100	480	11.147	18.740	867	14.753	14.767	20.820
Total	17.633	1.241	354	2.507	747	8.734	13.061	93.367	3.481	22.714	28.787	45.267

TABELA 2. Dados meteorológicos obtidos das temperaturas médias mensais e índices pluviométricos mensais no período de março de 1980 a dezembro de 1983, na região de Campinas, Estado de São Paulo, Brasil.

Meses	Temperatura (°C)		Índice pluviométrico (mm)
	Máx.	Min.	
Março	29,10	18,97	196,00
Abril	27,03	17,00	102,34
Mai	26,01	13,41	37,67
Junho	24,43	12,53	118,34
Julho	20,70	11,96	23,34
Agosto	27,20	12,0	40,34
Setembro	30,32	12,91	29,34
Outubro	29,50	14,72	208,67
Novembro	31,22	16,93	170,67
Dezembro	28,88	17,72	304,67
Janeiro	30,29	17,88	315,00
Fevereiro	31,37	18,38	202,34

### DISCUSSÃO

Blitz & Gibbs (1971a), no Canadá, através de transplante cirúrgico de abomaso de dois ovinos infestados com *H. contortus* para outros dois animais prenhes e não parasitados, mostraram que o aumento significativo dos ovos coincidia com a chegada da carga parasitária da primavera nessa região. Não foi possível observar esse fato entre nós, uma vez que não ocorreu o "pico da primavera".

Os mesmos autores (1971b) tentaram caracterizar morfológicamente as larvas de *H. contortus* em experimento realizado durante o outono e o inverno no Canadá, quando retiraram o quarto estágio inicial das larvas de *H. contortus* de ovinos necrop-

siados no mínimo 21 dias após a infestação. Comparando essas larvas com parasitas em desenvolvimento normal, notaram que o desenvolvimento dos machos foi suspenso num estágio equivalente a três ou quatro dias após a infestação, sem diferenciação aparente do primórdio genital. As fêmeas interromperam a evolução em um estágio mais tardio, com alguma maturação sexual evidente. Os autores observaram também cristais dentro das células intestinais das larvas interrompidas.

Já em outro artigo, Blitz & Gibbs (1972b) abordaram o problema da retomada do desenvolvimento e o correlacionaram com o fenômeno do "pico da primavera", o que não foi feito entre nós por não termos observado o fenômeno.

Connan (1971) observou que a maior incidência de ocorrência de inibição em *H. contortus* se dá em outubro; já em nosso caso os meses de maior incidência foram agosto, setembro e outubro (Fig. 1(d)), sendo a maior no mês de agosto.

Em nossas condições, a maior ocorrência de inibição para os helmintos observados se dá em outubro e fevereiro; seguem os meses de janeiro, dezembro e março (Fig. 1c). Se compararmos a Fig. 1(b) com a Fig. 1(a), notamos que o fenômeno ocorre justamente quando há uma elevação das temperaturas e do índice pluviométrico, cessando ou atingindo níveis baixos quando as temperaturas e o índice pluviométrico caem. Fato idêntico foi observado por Hart (1964), que encontrou, trabalhando na Nigéria, grande número de formas imaturas de *H. contortus* (cuja incidência em um dos casos chegou a atingir 31.700 larvas), *Trichostrongylus axei* e *Oesophagostomum radiatum*, em necrópsias de bovinos zebu, no início da estação chuvosa; essas formas diminuíram no final dessa estação. Por outro lado, esse autor encontrou que o número de vermes adultos era maior no final do que no início da

estação seca. Esses aumentos estavam associados com a elevação das contagens de ovos por grama de fezes e certamente eram resultados do aumento da população já existente, quando desenvolviam os estágios imaturos. As infestações por *Cooperia* eram maiores no final da estação seca, mas houve indícios de que ocorreu uma grande diminuição do número de vermes adultos, seguida de uma re-

composição dessa população quando os estágios imaturos de desenvolvimento retardado tornam-se adultos.

Achados contrários foram descritos por Melo (1976), em Mato Grosso do Sul; necropsiando dois grupos de bezerros sacrificados no início e no final da estação seca, ele verificou que a quantidade de formas imaturas aumentou em relação ao número

TABELA 3. Distribuição mensal dos gêneros de larvas de quarto estágio, no decorrer dos anos de 1980 a 1983, na região de Campinas, Estado de São Paulo, Brasil.

	1980				1981				1982				1983			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Janeiro	-	-	-	-	4.880	8.320	-	14.031	1.673	6.919	-	14.440	9.768	10.600	-	15.830
Fevereiro	-	-	-	-	19.060	-	-	6.000	13.520	22.760	-	52.460	18.000	-	-	4.000
Março	2.262	3.752	-	-	6.000	6.000	-	1.908	4.540	25.020	-	7.280	9.250	-	-	4.520
Abril	1.108	-	-	-	740	80	-	-	1.700	-	140	108	1.040	-	48	-
Maio	-	-	336	-	-	-	-	-	80	-	-	-	-	1.000	-	-
Junho	270	-	-	1.938	-	-	-	7.100	120	-	-	-	928	-	-	430
Julho	-	-	100	80	-	-	300	200	1.580	-	300	50	-	80	-	70
Agosto	5.108	-	470	410	8.420	-	1.068	620	12.020	-	2.200	820	3.200	-	530	-
Setembro	1.376	-	730	6.668	1.480	180	200	25.400	1.130	60	1.140	4.520	650	-	810	8.000
Outubro	41.840	33.030	-	19.870	34.480	72.920	-	33.200	39.560	18.900	1.340	6.620	35.640	20.350	448	15.270
Novembro	-	-	-	1.060	2.120	-	-	560	6.840	-	-	1.040	1.496	-	-	808
Dezembro	1.918	5.488	-	24.472	1.430	5.678	-	21.760	2.180	7.240	-	5.500	1.380	6.530	-	7.280

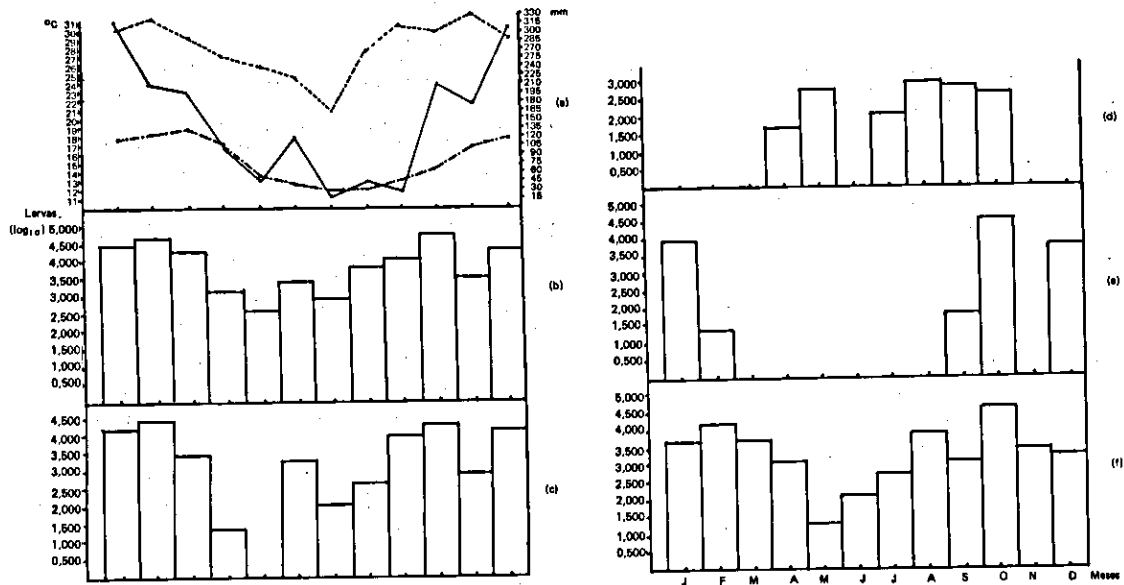


FIG. 1. Variação mensal da ocorrência das larvas de quarto estágio ( $L_{4I}$  e  $L_{4F}$ ): (b) Valores totais; (c) *Oesophagostomum* spp.; (d) *Haemoncus* spp.; (e) *Trichostrongylus* spp.; (f) *Cooperia* spp.; (a) Dados meteorológicos médios registrados na região de Campinas, Estado de São Paulo, Brasil, no período de março de 1980 a dezembro de 1983.

Índice pluviométrico = ————  
 T. mínima = - - - - -  
 T. máxima = - - - - -

de adultos à medida que a estação seca ia progredindo. As contagens de ovos por grama de fezes de um grupo de bezerros tratados em duas ocasiões aumentaram dentro de um intervalo de quatorze dias; esse período é menor do que o período pré-patente mínimo dos nematódeos gastrintestinais de bovinos. Esses resultados indicam que o desenvolvimento retardado de *C. punctata*, *C. pectinata*, *H. similis* e *H. contortus*, ocorre durante o período da estação seca na região de cerrado de Mato Grosso.

### CONCLUSÕES

1. Levando em consideração o tempo decorrido entre a retirada dos animais do pasto e a necropsia (de 20 a 25 dias) e lembrando que, pelo menos teoricamente, esses animais não tiveram a menor chance de se infestar durante esse período, pode-se afirmar que na região de Campinas, Estado de São Paulo, ocorre o fenômeno da hipobiose.

2. A larva de quarto estágio (inicial e final) que mais ocorre na região pertence ao gênero *Oesophagostomum*, seguida por *Cooperia*, *Trichostrongylus* e por último, com contagens baixas, o *Haemonchus*.

3. Nessa região, a maior ocorrência de inibição para os helmintos observados acontece em outubro e fevereiro.

4. Nas condições climáticas, onde se desenvolveu o experimento, a inibição do desenvolvimento ocorreu quando houve uma elevação das temperaturas e do índice pluviométrico. Pelo contrário, quando há uma queda desses dois parâmetros, concomitantemente há um declínio da inibição larval.

### AGRADECIMENTOS

Ao Sr. Valentin Padoanelli, que fez com que toda a parte de campo seguisse de acordo com o planejamento inicial, desde a manutenção dos animais nas baias e no pasto até as necropsias. Ao pessoal auxiliar de campo da Estação Experimental de Campinas, do Instituto Biológico, que não mediu esforços para o experimento tivesse êxito.

### REFERÊNCIAS

- ANDERSON, N.; ARMOUR, J.; EADIE, R.M.; JARRET, W.F.H.; JENNINGS, F.W.; RITCHIE, J.S.D.; URQUHART, G.M. Experimental *Ostertagia ostertagi* infections in calves; results of single infections with five graded dose levels of larvae. *Am. J. Vet. Res.*, 27:1259-65, 1966.
- ANDERSON, N.; ARMOUR, J.; JENNINGS, F.W.; RITCHIE, J.S.D.; URQUHART, G.M. Inhibited development of *Ostertagia ostertagi*. *Vet. Rec.*, 77: 146-7, 1965.
- ARMOUR, J. & BRUCE, R.G. Inhibition of *Ostertagia ostertagi* infections-diapause phenomenon in a nematode. *Parasitology*, 69:161-74, 1974.
- ARMOUR, J.; JENNINGS, F.W.; URQUHART, G.M. Inhibition of *Ostertagia ostertagi* at the early fourth stage. I. The seasonal incidence. *Res. Vet. Sci.*, 10: 232-7, 1969a.
- ARMOUR, J.; JENNINGS, F.W.; URQUHART, G.M. Inhibition of *Ostertagia ostertagi* at the early fourth stage. II. The influence of environment on host or parasite. *Res. Vet. Sci.*, 10:238-44, 1969b.
- BLITZ, N.M. & GIBBS, H.C. Morphological characterization of the stage of arrested development of *Haemonchus contortus* in sheep. *Can. J. Zool.*, 49: 991-5, 1971a.
- BLITZ, N.M. & GIBBS, H.C. An observation on the maturation of arrested *Haemonchus contortus* larvae in sheep. *Can. J. Comp. Med.*, 35:178-80, 1971b.
- BLITZ, N.M. & GIBBS, H.C. Studies on arrested development of *Haemonchus contortus* in sheep. I. The induction of arrested development. *Int. J. Parasitol.*, 2:5-12, 1972a.
- BLITZ, N.M. & GIBBS, H.C. Studies on the arrested development of *Haemonchus contortus* in sheep. II. Termination of arrested development and spring rise phenomenon. *Int. J. Parasitol.*, 2:13-22, 1972b.
- CONNAN, R.M. Arrested development in *Haemonchus contortus*. *Parasitology*, 71:239-46, 1975.
- CONNAN, R.M. The seasonal incidence of inhibition of development in *Haemonchus contortus*. *Res. Vet. Sci.*, 12:272-4, 1971.
- DOUVRES, S.V. Keys to the identification and differentiation of the immature parasitic stages of gastrointestinal nematodes of cattle. *Am. J. Vet. Res.*, 18: 81-5, 1957.
- HART, J.A. Observations on the dry season strongyle infestations of zebu cattle in Northern Nigeria. *Br. Vet. J.*, 120:87-95, 1964.
- MALCZEWSKI, A. Gastro-intestinal helminths of ruminants in Poland. III. Seasonal incidence of the stomach worms in calves, with considerations of the effect of the inhibition phenomenon on the spring rise phenomenon. *Acta Parasitol., Pol.*, 18:417-37, 1970.
- MANSFIELD, M.E.; TODD JUNIOR, K.S.; LEVINE, N.D. Developmental arrest of *Haemonchus contortus*.

- tus* larvae in lambs given larval inoculum exposed to different temperatures and storage conditions. *Am. J. Vet. Res.*, 38:803-6, 1977.
- MELO, H.J.H. Importância epidemiológica do fenômeno de hipobiose ou inibição do desenvolvimento dos nematóides gastrintestinais. In: SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE PARASITÓSES DOS BOVINOS, 1., Campo Grande, 1979. *Anais. Campo Grande, EMBRAPA-CNPq*, 1979. p.59-85.
- MELO, H.J.H. Influence of climate in the epidemiology of gastrointestinal nematodiasis of ruminants with special consideration to warm climates. Bangor, University College of North Wales, 1976. Tese Mestrado.
- MELO, H.J.H. & GOMES, A. Inibição de desenvolvimento de *Cooperia* e *Haemonchus* em bezerros zebus criados extensivamente em ambiente de clima tropical. *Pesq. agropec. bras.*, 14(1):29-35, 1979.
- MICHEL, J.F. Arrested development of nematodes and some relations phenomena. *Adv. Parasitol.*, 12: 279-366, 1974.
- MICHEL, J.F. The epidemiology and control of some nematode infections of grazing animals. *Adv. Parasitol.*, 7:211-82, 1969.
- PIMENTEL NETO, M. Recuperação de formas imaturas de *Haemonchus* spp. da mucosa de abomaso pelo método de Baermann frio e quente. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 18., Camboriú, 1982. *Anais. Balneário de Camboriú, Comissão Científica da Sociedade Catarinense de Medicina Veterinária*, 1982.
- WALLER, P.J. & THOMAS, R.J. Field studies on inhibition of *Haemonchus contortus* in sheep. *Parasitology*, 71:285-91, 1975.
- YAMAGUTI, S. *Systema helminthum; the nematodes of vertebrates*. New York, Interscience, 1961. v. 3.