

# INIBIÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DE COOPERIA E HAEMONCHUS EM BEZERROS ZEBUS CRIADOS EXTENSIVAMENTE EM AMBIENTE DE CLIMA TROPICAL<sup>1</sup>

HERMANO J.H. de MELO<sup>2</sup> e ALBERTO GOMES<sup>3</sup>

RESUMO - Foram estudadas mudanças nas populações de nematóides gastrintestinais adultos e imaturos de dez bezerros Zebus, desmamados, com cerca de oito meses de idade no início do experimento. As seguintes espécies de nematóides foram recuperadas à necropsia: *Haemonchus contortus*, *H. similis*, *Trichostrongylus axei*, *Cooperia punctata*, *C. pectinata*, *Bunostomum phlebotomum*, *Trichuris discolor* e *Oesophagostomum radiatum*. Os gêneros mais prevalentes foram *Cooperia* e *Haemonchus* e as observações em relação a inibição do desenvolvimento ficaram aos mesmos restritas. Os resultados obtidos no presente trabalho reforçam a idéia de que a inibição do desenvolvimento de *Cooperia* spp. e *Haemonchus* spp. realmente ocorre na região durante o período de inverno seco, ainda que o número de formas inibidas recuperadas não tenha sido espetacular como aqueles encontrados por outros autores em países de clima tropical e temperado.

Termos para indexação: desenvolvimento interrompido, hipobiose, bovinos, *Cooperia punctata*, *Cooperia pectinata*, *Haemonchus similis*, *Haemonchus contortus*, cerrado, estação seca.

## ARRESTED DEVELOPMENT OF COOPERIA AND HAEMONCHUS IN WEANED ZEBU CALVES REARED EXTENSIVELY IN A TROPICAL ENVIRONMENT

ABSTRACT - Changes in the adult and immature gastrointestinal nematode populations of ten weaned Zebu calves, eight months old, were studied. The following nematode species were recovered from necropsy: *Haemonchus contortus*, *H. similis*, *Trichostrongylus axei*, *Cooperia pectinata*, *C. punctata*, *Bunostomum phlebotomum*, *Trichuris discolor* and *Oesophagostomum radiatum*. The most prevalent genera found were *Cooperia* spp. and *Haemonchus* spp. and studies on arrested development were concerned with these genera. The results obtained in this experiment support the idea that arrested development of *Cooperia* spp. and *Haemonchus* spp. does occur in this region during the dry winter period, although the number of arrested forms recovered here was not so spectacular as that by other workers in temperate and cool climates.

Index terms: arrested development, hypobiosis, cattle, *Cooperia punctata*, *Cooperia pectinata*, *Haemonchus similis*, *Haemonchus contortus*, savannah, dry season.

## INTRODUÇÃO

O fenômeno de hipobiose ou inibição do desenvolvimento, no qual o ciclo parasitário de certos nematóides é interrompido em um determinado estágio nos tecidos do hospedeiro, já foi descrito para um grande número de espécies em diferentes regiões ecológicas do mundo, com recente revisão de Michel (1974, 1976).

Enquanto em países de clima frio o fenômeno estaria relacionado a temperaturas baixas no período Outono-Inverno, ou mesmo fotoperiodismo (Blitz & Gibbs 1971, 1972, Connan 1971, 1975, Armour & Bruce 1974), em países de clima tropical ou sub-tropical, as causas de hipobiose poderiam ser de outra natureza, como, por exemplo,

dessecação no período de estiagem (Hart 1964, Muller 1968, Hotson 1967).

Graber & Tager-Kagan (1975), na Nigéria, asinalaram, ao final da estação seca, a presença de formas imaturas de *Cooperia punctata* e *C. pectinata* em quarto estágio, que estariam inibidas no intestino delgado de bovinos Zebus.

No Brasil, só recentemente surgiram as primeiras informações a respeito do fenômeno de inibição do desenvolvimento de nematóides gastrintestinais.

Pimentel Neto (1976), no Rio de Janeiro, encontrou um maior número de formas imaturas (L<sub>4</sub>) de *Haemonchus placei* em hipobiose, durante o período de inverno seco, sendo que o ápice foi atingido em julho, meados da estação. Nas formas em L<sub>4</sub>, foram encontradas, nas células intestinais, inclusões de cristais em forma de bastonetes, similares àquelas descritas para *H. contortus* de ovinos (Blitz & Gibbs 1971).

Santiago & Costa (1977) baseados na presença

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 22 de janeiro de 1979.

<sup>2</sup> Médico Veterinário M.Sc. CNPCC - EMBRAPA, Caixa Postal 154, 79.100 - Campo Grande, MS.

<sup>3</sup> Médico Veterinário B.S. - CNPCC - EMBRAPA, Caixa Postal 154, 79.100 - Campo Grande, MS.

de inclusões de cilindros cristalinos em algumas larvas em quarto estágio de *Haemonchus contortus* de ovinos, concluíram pela ocorrência de inibição do desenvolvimento desse helminto, no Rio Grande do Sul.

Melo (1977), no Estado de Mato Grosso do Sul, em trabalho preliminar anterior, encontrou evidências de inibição do desenvolvimento de *Haemonchus* spp. (*H. similis* e *H. contortus*) e *Cooperia* spp. (*C. punctata* e *C. pectinata*) em bezerros *Zebus* sacrificados a meio da época seca.

O presente trabalho teve como objetivo ampliar as observações feitas no experimento anterior e estimar a importância epidemiológica do fenômeno de inibição do desenvolvimento, sob as condições de clima e manejo extensivo no Brasil Central.

#### MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados dez bezerros machos da raça Nelore, recém-desmamados, com cerca de oito meses de idade ao início do experimento, naturalmente infestados por nematóides gastrintestinais e que, até então, haviam sido criados extensivamente em pastagens de Jaraguá (*Hyparrhenia rufa*). Esses animais não foram medicados com anti-helmínticos nem antes, nem durante o período experimental. Mensalmente, de maio a setembro de 1977, dois animais eram retirados da pastagem e estabulados por um período de quatorze dias, em baias individuais com piso de concreto, de modo a não permitir novas infestações por nematóides, antes de serem necropsiados. Durante o período de estabulação, os animais receberam, inicialmente, capim Napier e ponta de cana picados, provenientes de uma área vedada, não pastejada por animais nos últimos três anos. Posteriormente, os animais submeteram-se ao feno de partes aéreas da mandioca, milho triturado e palha de arroz. Tanto o capim e cana picados como o feno, foram testados constantemente, para a presença de larvas infestantes, sempre com resultados negativos.

Para recuperação e contagem de vermes adultos e formas imaturas do conteúdo intestinal utilizou-se a mesma técnica descrita anteriormente (Melo 1977), excetuando-se a raspagem da mucosa. Os vermes adultos e formas imaturas fixados mais profundamente na mucosa foram recuperados, utilizando-se uma variação da técnica descrita por

Mello & Campos (1974). Não há necessidade de digestão com pepsina e ácido clorídrico para recuperação de formas imaturas de *Haemonchus contortus* (Connan 1975) e *Cooperia* spp. Melo 1978<sup>4</sup>. Após fixação em solução de formol acético a 5% a quente, os vermes adultos foram montados em lactofenol simples e as formas imaturas em lactofenol com anilina azul (Cotton Blue), para contagem e identificação. As formas imaturas foram classificadas conforme as características descritas por Douvres (1957). As microfotografias foram tiradas com microscópio Wild M-20, em contraste de fase.

Dados de precipitação pluviométrica e de temperaturas máxima e mínima diárias foram obtidos durante o período experimental, constando da Fig. 1a, b.

#### RESULTADOS

##### Dados meteorológicos

De acordo com a Fig. 1a., as temperaturas mais baixas foram observadas nos meses de maio e junho, sendo que, em geral, o inverno foi bastante ameno, sem grandes quedas de temperatura. A estação chuvosa (Fig. 1b.), de 76/77 prolongou-se até maio, considerado o início do inverno seco. Mesmo em junho, choveu cerca de 75 mm. Apenas dois meses (julho e agosto) apresentaram precipitações inferiores a 50 mm.

##### Dados parasitológicos

Na Tabela 1 são apresentados os dados relativos ao número de vermes adultos e formas imaturas dos principais gêneros e espécies de nematóides gastrintestinais, recuperados de cada um dos dez bezerros necropsiados de maio a setembro de 1977. As espécies mais freqüentemente observadas foram: *Haemonchus similis*, *H. contortus*, *Cooperia punctata*, *C. pectinata*, *Trichostrongylus axei* e *Oesophagostomum radiatum*. Exemplos de *Bunostomum phlebotomum* e *Trichuris discolor* foram vistos esporadicamente. A grande maioria dos bezerros necropsiados apresentou infestações por *Moniezia* spp. A carga total de vermes dos animais necropsiados, exceto do bezerro número dez, era constituída, principalmente, por exemplares do gênero *Cooperia*. Tanto o número total de vermes adultos como de formas imaturas foi maior

<sup>4</sup> Observação pessoal do autor.

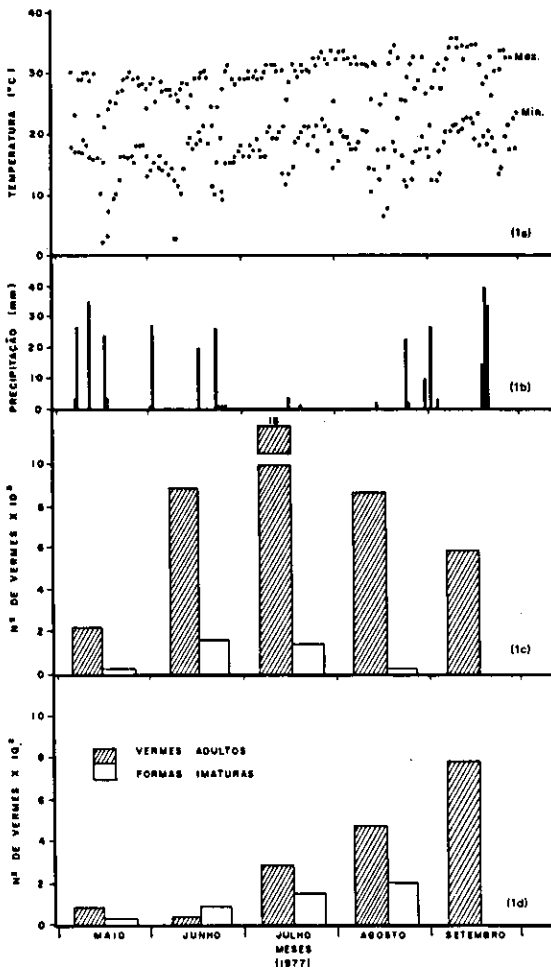


FIG. 1. Precipitação pluviométrica e temperaturas máxima e mínima diárias durante o período de maio a setembro, e média mensal de vermes adultos e formas imaturas de *Cooperia* spp. e *Haemonchus* spp. em bezerrros necropsiados nesse mesmo período.

nos bezerrros sacrificados em junho e julho. As observações referentes à inibição do desenvolvimento ficaram restritas aos gêneros *Cooperia* e *Haemonchus*.

As variações que ocorreram nas populações de vermes adultos e formas imaturas de *Cooperia* spp. e *Haemonchus* spp., durante o período experimental são mostradas na Fig. 1c, d. Basicamente, duas populações de *Cooperia* spp. foram observadas (Fig. 1c): uma constituída por vermes adultos e a outra, principalmente, por formas imaturas no

TABELA 1. Número de vermes adultos e formas imaturas dos principais gêneros e espécies de nematóides gastrintestinais recuperados à necropsia em bezerrros Nelore desmamados, durante o período de inverno seco (maio a setembro de 1977)

Data de Necropsia	Bezerro N.º	Cooperia spp.		Haemonchus spp.		T. axei		O. radiatum		Total de Vermes		Total Geral
		Adultos	F <sup>1a</sup>	Adultos	F <sup>1a</sup>	Adultos	F <sup>1a</sup>	Adultos	F <sup>1a</sup>	Adultos	F <sup>1a</sup>	
24/5	01	2.741	10	80	50	45	37	-	-	2.866	97	2.963
27/5	02	1.733	70	80	10	23	-	50	50	1.886	80	1.966
21/6	03	13.401	307	38	162	47	10	110	110	13.596	479	14.075
22/6	04	4.060	3.037	50	20	119	10	60	60	4.289	3.067	7.356
20/7	05	22.921	2.014	299	150	776	6	120	120	24.116	2.170	26.286
21/7	06	13.186	636	278	150	209	5	110	110	13.783	791	14.574
19/8	07	9.988	150	474	193	272	-	140	140	10.874	343	11.217
20/8	08	7.466	291	466	221	991	4	60	60	8.983	516	9.499
23/9	09	11.007	42	543	10	240	-	160	160	11.950	52	12.002
24/9	10	761	-	1.420	-	172	10	320	320	2.673	10	2.683

<sup>a</sup> Formas imaturas em L<sub>4</sub>, L<sub>4</sub>F e L<sub>5</sub>

quarto estágio inicial ( $L_4I$  - 80%). Tanto a média mensal de *Cooperia* spp. adultas como imaturas, atingiram o ápice nos meses de junho e julho, embora o número de formas imaturas fosse proporcionalmente mais alto em junho. Em setembro, ao final da estação seca, toda a população de *Cooperia* spp. era constituída por adultos.

Em relação a *Haemonchus* spp. (Fig. 1d) a distribuição não foi bimodal, como aquela vista para *Cooperia* spp., isto é, ao lado de uma população de vermes adultos, foram recuperadas formas imaturas em  $L_4I$  (42%),  $L_4F$  (52%) e  $L_5I$  (6%). Todas as formas imaturas examinadas, nos diferentes estádios de desenvolvimento, apresentaram inclusões intestinais de cilindros cristalinos similares àquelas descritas por outros autores (Fig. 2 a 4). Contrariamente, ao que ocorreu com *Cooperia* spp., tanto as populações de vermes adultos como de formas imaturas de *Haemonchus* spp. aumentaram, à medida que a estação seca avançava. Em agosto atingiram o ápice. Em setembro, somente vermes adultos foram recuperados.

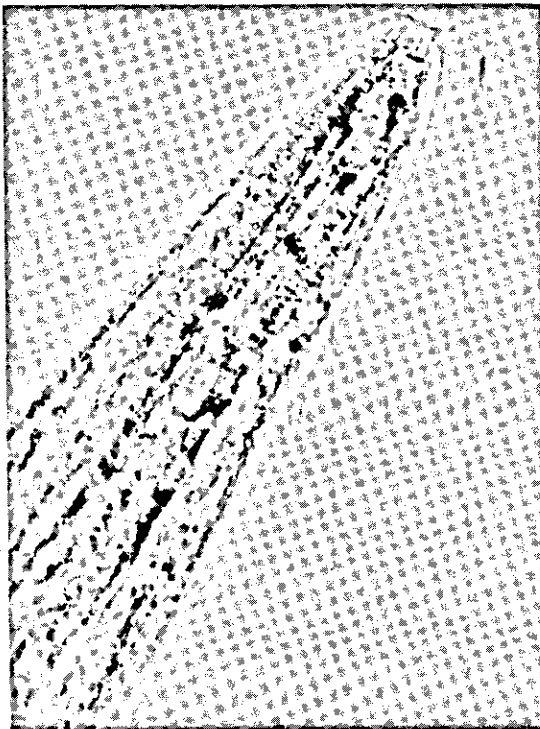


FIG. 2. Extremidade anterior de larvas em quarto estágio de *Haemonchus* spp.



FIG. 3. Inclusões de cilindros cristalinos em formas imaturas ( $L_4$ ) de *Haemonchus* spp.

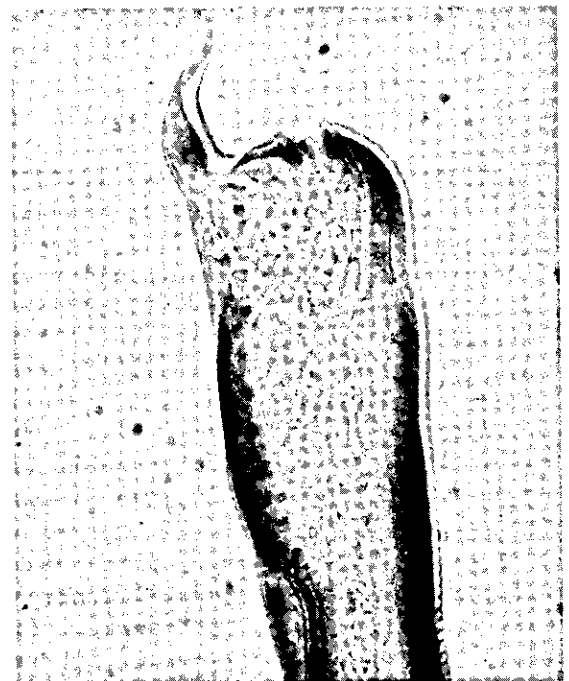


FIG. 4. Extremidade posterior de larvas de *Haemonchus* spp. em quarto estágio final, vendo-se resquícios de inclusões no canto superior esquerdo.

## DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

São muito poucas as referências a respeito da inibição do desenvolvimento de *Cooperia* spp. Michel et al. (1970) verificaram que o desenvolvimento de *C. oncophora* é inibido no quarto estágio inicial e há evidências de que seria causado por fatores estacionais. Segundo Michel (1974), achados em relação a outras espécies de *Cooperia* seriam imprecisos, referindo-se a formas imaturas ou a larvas de quarto estágio (Goldberg 1959, Somerville 1960, Herlich 1965, 1967). Os achados de Graber & Tager-Kagan (1975) no Níger e os de Melo (1977), no Estado de Mato Grosso, em relação à inibição de *Cooperia punctata* e *Cooperia pectinata*, não descartam a possibilidade de que as larvas consideradas inibidas, estivessem, na verdade, em desenvolvimento normal.

No presente trabalho, observou-se em bezerras Zebus, estabeulados e livres de novas infestações durante quatorze dias antes da necrópsia, uma distribuição bimodal nas populações de *Cooperia* spp., com cerca de 80% das formas imaturas no quarto estágio inicial (L<sub>4</sub>I). Este período de estabeulação, corresponde, aproximadamente, aos períodos pré-patentes de *C. punctata* (onze a 16 dias) e *C. pectinata* (± doze dias) e é bem superior ao tempo necessário para que larvas dessas espécies em desenvolvimento normal ultrapassem o quarto estágio (Stewart 1954, Herlich 1965).

Com relação a *H. contortus*, diversos estudos têm demonstrado que a inibição do desenvolvimento dessa espécie ocorre no quarto estágio inicial, possuindo características estacionais (Blitz & Gibbs 1971, 1972, Connan 1971, 1975, Brunson 1973, Waller & Thomas 1975). De acordo com Blitz & Gibbs (1971), as formas inibidas de *H. contortus* em L<sub>4</sub>I, medem de 1.1 a 1.2 mm e são, morfológicamente, caracterizados pela presença nas células intestinais de inclusões de cristais cilíndricos que não desaparecem até que as larvas reiniciem seu desenvolvimento e completem o quarto estágio.

No presente ensaio, as formas imaturas de *Haemonchus* spp., em diferentes estádios de desenvolvimento, inclusive L<sub>5</sub>I (adultos jovens) apresentavam, ao longo do tubo intestinal, inclusões cilíndricas, cristalinas similares àquelas descritas por Blitz & Gibbs (1971). Nas formas em L<sub>5</sub>I, as inclu-

sões se apresentavam em menor número e com sinais evidentes de desintegração, o que corrobora as observações de Blitz & Gibbs (1971), de que estas inclusões seriam substâncias de reserva acumulada pelas larvas em hipobiose, durante período desfavorável do ano. A presença de formas imaturas de *Haemonchus* spp., nos diferentes estádios de desenvolvimento, em bezerras necropsiadas após um período de estabeulação de quatorze dias, pode ocorrer devido a não ser este período suficientemente longo para que as formas em L<sub>4</sub>F e L<sub>5</sub>I atingissem o estágio adulto. Embora Veglia (1915) tenha observado um espaço pré-patente de 19 dias para *H. contortus*, Oliveira & Gonçalves (1972), sob as condições do Rio Grande do Sul, observaram períodos pré-patentes de até 32 dias para a mesma espécie. Duas qualidades de *Haemonchus*, (*H. similis* e *H. contortus*), ocorreram em bovinos do Estado de Mato Grosso, sendo a primeira muito mais prevalente que a segunda (Grisi & Nuernberg 1971). É bem possível que a maioria das formas imaturas recuperadas fosse de *H. similis*, cujo ciclo parasitário, entretanto, não é conhecido.

Embora os dados apresentados acima reforcem a idéia de inibição do desenvolvimento de *Cooperia* spp. e *Haemonchus* spp. em áreas de cerrado do Brasil Central durante o período de inverno seco, o número de formas imaturas recuperadas foi bastante baixo se comparado com achado de outros autores, tanto em países temperados como em regiões de clima tropical (Malczewski 1970, Reid & Armour 1972, Ayalew et al. 1973, Hart 1964, Pimentel Neto 1976, Bianchin 1978). A baixa recuperação de formas imaturas no presente experimento, explica-se pelas condições climáticas prevalentes na área em estudo, tipo de criação extensiva da região, ou ainda, pela interação de ambos os fatores. É bem possível que, em outras regiões do Brasil, onde as estações secas sejam mais severas e, no Sul, onde as temperaturas durante o inverno são bastante baixas durante um período relativamente longo, o fenômeno de inibição do desenvolvimento adquira características epidemiológicas mais marcantes. Neste particular, Pinheiro 1977<sup>5</sup>, em anos mais frios no Município de Bagé, Rio Grande do Sul, conseguiu recuperar, de um só animal, cerca de 80.000

<sup>5</sup> Comunicação pessoal.

formas imaturas de *Cooperia* spp.

Dos resultados obtidos no presente estudo conclui-se que, embora o fenômeno de inibição do desenvolvimento de *Haemonchus* spp. e *Cooperia* spp. realmente ocorra durante o período de inverno seco, sua importância epidemiológica, nas condições extensivas de cerrado do Brasil Central, parece ser secundária, se comparada com achados de outros autores em regiões de clima temperado e tropical.

#### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos Drs. Raphael Scapula-tempo e Ivo Bianchin pela ajuda valiosa na obtenção das microfotografias, aos Drs. Pedro Cabral Gonçalves e Alfredo da Cunha Pinheiro pela valiosa colaboração na revisão do texto, aos laboratoristas Vicente Paulo Bittencourt e Paulo de Oliveira Osmar, pela relevante ajuda na execução do trabalho.

#### REFERÊNCIAS

- ARMOUR, J. & BRUCE, R.G. Inhibition of *Ostertagia ostertagi* infections-diapause phenomenon in a nematode. *Parasitology*, 69(2):161-74, 1974.
- AYALEW, L.; FRÉCHETTE, J.L.; MALO, R. & BEAUREGARD, C. Gastrointestinal nematode populations in stabled ewes of Rimouski region. *Can. J. Comp. Med.*, 37:356-61, 1973.
- BIANCHIN, I. Interação entre *Haemonchus placei*, *Trichostrongylus axei*, *Ostertagia ostertagi* e *Ostertagia lyrata* (Trichostrongylidae) em bezerros no Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 1978. 94 p. Tese Mestrado.
- BLITZ, N.M. & GIBBS, H.C. Morphological characterization of the stage of arrested development of *Haemonchus contortus* in sheep. *Can. J. Zool.*, 49(7):991-5, 1971.
- . Studies on the arrested development of *Haemonchus contortus* in sheep. I. The induction of arrested development. *Int. J. Parasit.*, 2:5-12, 1972.
- BRUNSDON, R.V. Inhibited development of *Haemonchus contortus* in naturally acquired infections in sheep. *New Zealand Vet. J.*, 21:125-6, 1973.
- CONNAN, R.M. Inhibited development in *Haemonchus contortus*. *Parasitology*, 71(2):239-46, 1975.
- . The seasonal incidence of Inhibition of Development in *Haemonchus contortus*. *Res. Vet. Sci.*, 12:272-4, 1971.
- DOUVRES, F.W. Keys to the identification and differentiation of the immature parasitic stages of gastrointestinal nematodes of Cattle. *Am. J. Vet. Res.*, 18: 81-5, 1975.
- GOLDBERG, A.A. The relationship of diet to gastrointestinal helminth parasitism in cattle. *Am. J. Vet. Res.*, 20:806-14, 1959.
- GRABER, M. & TAGER-KAGAN, P. Inhibition of larval development of *Cooperia punctata* and *pectinata* in the Nigerian Zebu. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, 28(2):137-42, 1975.
- GRISI, L. & NUERNBERG, S. Incidência de nematódeos gastrointestinais de bovinos, no Estado de Mato Grosso, Pesq. agropec. bras. Sér. Vet., 6:145-9, 1971.
- HART, J.A. Observations on the dry season strongyle infestations of Zebu cattle in Northern Nigeria. *Br. Vet. J.*, 120:87-95, 1964.
- HERLICH, H. I. The development of *Cooperia pectinata*, a nematode parasite of cattle. II. The effects of the intestinal worms *Cooperia pectinata* and *Cooperia oncophora*, on experimentally infected calves. *Am. J. Vet. Res.*, 26:1026-36, 1965.
- . Effects of *Cooperia pectinata* on calves: two levels of repeated oral inoculation. *Am. J. Vet. Res.*, 28:71-7, 1967.
- HOTSON, I.K. Ostertagiasis in cattle. *Aust. Vet. J.*, 43:383-7, 1967.
- MALCZEWSKI, A. Gastro-intestinal helminths of ruminants in Poland. III. Seasonal incidence of the stomach worms in calves, with consideration of the effect of the inhibition phenomenon on the spring rise phenomenon. *Acta Parasit. Poln.*, 18:417-34, 1970.
- MELLO, E.B.F., de & CAMPOS, M.S. Nova técnica de coleta de helmintos parasitas intestinais. *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, 41(4):201-6, 1974.
- MELO, H.J.H. Evidência preliminar de "Hipobiose" ou "Desenvolvimento Interrompido" de nematódeos gastrintestinais em bezerros Zebus criados extensivamente em zona de cerrado de Mato Grosso. *Pesq. agropec. bras.*, 12:197-204, 1977.
- MICHEL, J.F. Arrested development of nematodes and some related phenomena. In: DAWES, B. *Advances in parasitology*. London, Academic Press, 1974. v.13 p. 279-366, 1974.
- . The epidemiology and control of some nematode infections in Grazing Animals. In: DAWES, B. *Advances in parasitology*. London, Academic Press, 1976. v. 14. p. 355-97.
- . LANCASTER, M.B. & HONG, C. Observations on the inhibition of *Cooperia oncophora* in calves. *Br. Vet. J.*, 126:35-7, 1970.
- MÜLLER, G.L. The epizootiology of helminth infestation in sheep in the south western districts of the Cape. *Onderstepoort J. Vet. Res.*, 35:159-94, 1968.
- OLIVEIRA, C.M. & GONÇALVES, P.C. Proteção de hidroxietil fosfonato, do thiabendazole, do tartarato de pyrantel e do tetramisole, frente a uma reinfestação com *Haemonchus contortus* Coob, 1898. Rio de Janeiro, 1972. 19 p. Tese Mestrado.
- PIMENTEL NETO, M. Epizootiologia da hemoncosse em bezerros de gado de leite no Estado do Rio de Janeiro. *Pesq. agropec. bras. Sér. Vet.*, 11(9):101-14, 1976.
- REID, J.F.S. & ARMOUR, J. Seasonal fluctuation and inhibited development of gastro-intestinal nematodes of sheep. *Res. Vet. Sci.*, 13:225-9, 1972.
- SANTIAGO, M.A.M. & COSTA, U.V. Inibição do desenvolvimento das larvas de *Haemonchus contortus*. *R. Centro Ci. Rurais*, 7(3):293-5, 1977.
- SOMMERVILLE, R.I. The growth of *Cooperia curticei* (Giles, 1892) a nematode parasite of sheep.

- Parasitology, 50:261-7, 1960.
- STEWART, T.B. The life history of *Cooperia punctata*, a nematode parasitic in cattle. J. Parasitol., 40:321-27, 1954.
- VEGLIA, F. The anatomy and life history of *Haemonchus contortus* (Rud.): 3rd and 4th Report. s.l. Div. Vet. Res. S. Afr., 1915. p. 347-500.
- WALLER, P.J. & THOMAS, R.J. Field studies on inhibition of *Haemonchus contortus* in sheep. Parasitology, 71:285-91, 1975.