

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Instituto de Biologia
Curso de Pós-graduação em Medicina Veterinária
Parasitologia Veterinária

INTERAÇÃO ENTRE *Haemonchus placei*, *Trichostrongylus*
axei, *Ostertagia ostertagi* E *Ostertagia lyrata*
(*Trichostrongylidae*) EM BEZERROS, NO
ESTADO DO RIO DE JANEIRO

IVO BIANCHIN

MAIO 1978

INTERAÇÃO ENTRE *Haemonchus placei*, *Trichostrongylus*
axei, *Ostertagia ostertagi* E *Ostertagia lyrata*
(*Trichostrongylidae*) EM BEZERROS, NO
ESTADO DO RIO DE JANEIRO

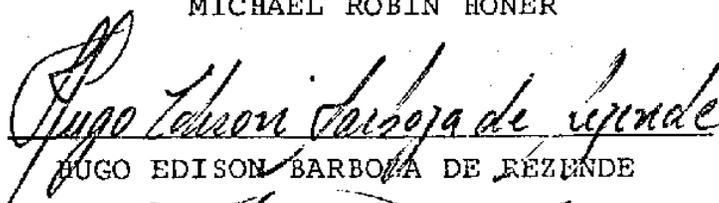
T E S E

Apresentada à Universidade Federal Rural
do Rio de Janeiro para obtenção do grau
de "Magister Scientiae"

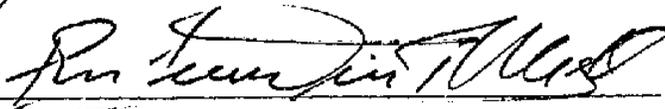
Aprovada por:



MICHAEL ROBIN HONER



HUGO EDISON BARBOZA DE REZENDE



RUBENS PINTO DE MELLO

IVO BIANCHIN

MAIO 1978

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos que colaboraram direta ou indiretamente para a conclusão do nosso curso, especialmente:

ao Dr. Michael Robin Honer, Prof. Titular do Curso de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Parasitologia Veterinária, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, orientador desta Tese, pela incansável ajuda, estímulo e confiança em nós depositada;

ao Dr. Manoel Pimentel Neto, Pesquisador da EMBPRAPA e orientador desta Tese, pela colaboração durante o desenvolvimento do trabalho;

ao Dr. Hugo Edison Barboza de Rezende, coordenador do Curso de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Parasitologia Veterinária, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, pela orientação, estímulo e compreensão durante a realização do curso e deste trabalho;

ao Dr. Nicolau Maués da Serra Freire, Prof. Assistente na Disciplina de Parasitologia Veterinária, da Universida-

de Federal Rural do Rio de Janeiro, pela amizade e colaboração na confecção das figuras e elaboração da Tese;

Dra. Ana Margarida Langenegger de Rezende, Prof^a. Assistente da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, pela colaboração prestada;

todos os Professores e Colegas do Curso de Pós-Graduação em Parasitologia Veterinária, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, pela colaboração na realização deste trabalho;

aos Drs. Marco Aurélio Santiago e Alfeu Hausen Beck, Profs. do Departamento de Parasitologia Animal da Universidade Federal de Santa Maria, RS, pelos primeiros ensinamentos parasitológicos;

aos laboratoristas Francisco Ribeiro dos Santos, Newton Pinto de Oliveira, Luiz de Oliveira, Waldyr Jacintho da Silva e Walter Flausino, pelo auxílio nos trabalhos de laboratório;

ao Prof. Oswaldo Duarte Gonçalves e Diva Monteiro da Silva, pela revisão e mecanografia do texto;

ao Dr. Sebastião Manhães Souto, Pesquisador da EMBRAPA, Itaguaí, RJ, pela determinação das espécies de gramíneas.

Aos animais, aqueles animais solicitados pela ciência, que sempre foram nossos imediatos colaboradores, e suportaram os sofrimentos em benefício da humanidade, nosso respeito e gratidão.

BIOGRAFIA

IVO BIANCHIN, filho de João Bianchin e Verginia Pra-
ier Bianchin, nasceu em Sarandi, Estado do Rio Grande do Sul,
em 16 de janeiro de 1950. cursou o primário e o secundário
completo, no Colégio Nossa Senhora da Conceição, em Passo Fun-
do, RS. Em 1970, ingressou no Curso Superior de Veterinária
na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), RS, graduando-
se em 1973. Neste período, participou de vários Cursos e Con-
gressos. Em janeiro de 1974, ingressou na Defesa Sanitária
da Secretaria de Agricultura do Estado de Santa Catarina, atra-
vés de concurso público, trabalhando por um período de 2 me-
ses. Em março de 1974, ingressou na Empresa Brasileira de
Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), trabalhando em Ponta Grossa,
PR. De setembro a outubro do mesmo ano, participou do Curso
de Iniciação a Pesquisa e Experimentação em Brasília, DF. De
novembro de 1974 a março de 1976, trabalhou no Centro Nacio-
nal de Gado de Corte (CNPGC) em Campo Grande, MT, onde publi-
cou um trabalho. A partir de março de 1976, ingressou no Cur-

so de Pós-Graduação em Medicina Veterinária-Parasitologia Veterinária na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) ao nível de Mestrado, mantendo vínculo empregatício com a EMBRAPA e sendo bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Durante o período de estudos, enviou à revistas alguns trabalhos.

Atualmente, faz parte do quadro de Pesquisadores do Centro Nacional de Gado de Corte (CNPGC)-EMBRAPA.

A meus pais e esposa
pela compreensão
e carinho

Í N D I C E

I.	INTRODUÇÃO	01
II.	REVISÃO DE LITERATURA	07
III.	MATERIAL E MÉTODOS	13
IV.	RESULTADOS	19
V.	DISCUSSÃO	25
VI.	CONCLUSÕES	49
VII.	RE SUMO	52
VIII.	SUMMARY	54
IX.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56
X.	APÊNDICE	69

I. INTRODUÇÃO

De acordo com os dados estatísticos da Fundação IBGE, censo de 1976, o rebanho bovino do Brasil é estimado em 92.495.000 cabeças, das quais 1.433.000 estão no Estado do Rio de Janeiro. Neste Estado, predomina a criação semi-extensiva de gado de leite e, segundo informações do serviço de extensão rural da ACAR-RJ, o índice de mortalidade de bezerros é de 5 a 25%, dependendo das regiões.

A produção de carne e leite no Brasil não tem alcançado expansão equiparável à de outros setores da Agricultura, do Comércio e da Indústria. Uma das principais razões desse baixo desempenho reside nas flutuações estacionais da produção das pastagens, tanto quantitativa como qualitativamente, em função das variações climáticas e manejo inadequado. Além deste aspecto, trabalhos têm comprovado que os animais apresentam deficiência na conversão alimentar, o que concorre para reduzir ainda mais a produtividade do rebanho. Entre importantes causas de deficiência na conversão alimentar estão as infecções

helmínticas.

Os efeitos das helmintoses gastrintestinais em ruminantes se fazem notar, principalmente, pelo baixo índice de crescimento dos animais e pelo aumento da taxa de mortalidade do rebanho. Animais novos em crescimento, sujeitos a infecção helmíntica, apresentam retardo no crescimento que pode inclusive permanecer, mesmo depois de eliminada a infecção (MULLER, 1968).

Muitas investigações sobre a patogenicidade dos nematódeos gastrintestinais mais comuns em ovinos e bovinos têm sido feitas recorrendo-se a infecções experimentais com uma única espécie de parasito. Todavia, os ovinos e bovinos mantidos em regime de pastoreio usualmente se infectam ao mesmo tempo com várias espécies de parasitos e cada uma delas pode concorrer de maneira especial para o quadro patológico que se desenvolve.

Um complexo de fatores internos e externos podem ter influência no desenvolvimento do parasitismo. Existem evidências consideráveis de que possíveis interações entre diferentes espécies de helmintos sejam um fator interno importante no estabelecimento e desenvolvimento dos parasitos, bem como dos sintomas clínicos que aparecem.

Os trabalhos iniciais de TAYLOR (1930, 1957), na Inglaterra, de GORDON (1948, 1953, 1958), na Austrália, e de LEVINE (1959, 1963), nos Estados Unidos da América, praticamente assentaram as bases dos modernos estudos em epizootiologia e

controle das helmintoses gastrintestinais de ruminantes. Desde então, o número de trabalhos publicados sobre o assunto, enfocando aspectos de cada região no mundo, tem aumentado consideravelmente. Em conseqüência desta riqueza de contribuições, não se pode esgotar o assunto já referido em literatura, o que nos obrigou a, no presente trabalho, reportar somente publicações que possuam maior afinidade e possam ser correlacionadas com o presente estudo.

KATES (1965), nos EUA, publicou uma revisão sobre a transmissão de helmintos entre animais domésticos, enfatizando especialmente o aspecto ecológico. MICHEL (1976), na Inglaterra, fez uma revisão sobre os diversos aspectos epizootiológicos e de controle de nematódeos gastrintestinais de ruminantes, enfocando a ecologia dos estádios pré-infectantes, a reação imunológica do hospedeiro e o desenvolvimento interrompido ou hipobiose dos helmintos, e teceu considerações sobre os diversos métodos para controle dessas infecções.

Em grande maioria, os trabalhos epizootiológicos foram realizados em regiões de clima temperado, envolvendo principalmente os ovinos. Em clima subtropical e tropical os estudos ainda não são numerosos, tanto em ovinos como em bovinos. Em bovinos de clima subtropical e tropical, as pesquisas em epizootiologia dos helmintos gastrintestinais que sobressaem são as de SPINDLER (1936), em Porto Rico, de DINNIK & DINNIK (1958) na Kenia, de LEE, ARMOUR & ROSS (1960), HART (1964), FABIYI (1973) e GPABER & TAGER-KACAN (1975), na Nigéria, de DONALD (1964), em Fiji, e de DOBSINSKY (1974), em Cuba.

Segundo GRISI & NUERNBERG (1971), até pouco tempo atrás, no Brasil, a maioria dos trabalhos sobre helmintos gastrintestinais de ruminantes limitava-se ao registro de ocorrências e descrições morfológicas.

A revisão bibliográfica, revela que nos últimos 15 anos, alguns estudos epizootiológicos já foram conduzidos. No Estado de Mato Grosso, MELLO (1977) identificou espécies e quantidade de larvas infectantes de nematódeos gastrintestinais de bovinos, nas pastagens em zona de cerrado durante a estação seca. MELLO & BIANCHIN (1977) estudaram aspectos epizootiológicos de infecções por nematódeos gastrintestinais de bovinos de corte na zona do cerrado. MELLO (1978) realizou estudos preliminares sobre o desenvolvimento interrompido de nematódeos gastrintestinais de bovinos em zona de cerrado. No município de Sete Lagoas, Estado de Minas Gerais, GUIMARÃES (1972) observou a variação estacional de larvas infectantes de nematódeos parasitos de bovinos, nas pastagens. COSTA et al, (1974) assinalaram as variações estacionais da intensidade de infecção por helmintos parasitos de bezerros, em áreas de produção leiteira. COSTA (1975) estudou a epidemiologia dos nematódeos gastrintestinais de bovinos. GUIMARÃES et al. (1975), trabalhando com bezerros em diferentes faixas etárias, divulgaram dados sobre a intensidade de infecção por nematódeos do trato digestivo. No Estado do Pará, SILVA (1969) realizou um estudo preliminar sobre epizootiologia de nematódeos parasitos de *Bubalus bubalis*. E no Estado de Pernambuco, CAVALCANTI (1974) destacou a prevalência estacional de helmintos gastrintesti-

nais de caprinos nas zonas da Mata, do Agreste e do Sertão. No Estado do Rio de Janeiro, PIMENTEL NETO (1976) trabalhou com bezerros de gado do leite observando a epizootiologia da haemonchose.

Foi no Estado do Rio Grande do Sul, que se iniciaram os estudos sobre epizootiologia de parasitos de ovinos e bovinos. GONÇALVES & VIEIRA (1963) observaram a sobrevivência, nas pastagens, de ovos e larvas de nematódeos de ovinos. GONÇALVES et al. (1966/67), no Município de Guaíba, estudaram a epizootiologia da helmintose ovina. SANTIAGO (1968) analisou a morfologia, biologia e distribuição geográfica das espécies parasitas de ovinos e bovinos. PINHEIRO (1970), no Município de Bagé, e GONÇALVES (1974), em Guaíba, estudaram a epizootiologia da helmintose bovina e ovina, respectivamente. RASSIER (1975) referiu a prevalência e variação estacional de nematódeos parasitos gastrintestinais em bovinos. No Estado de São Paulo, FÉLÍCIO et al. (1972) avaliaram a contaminação das pastagens por larvas de nematódeos e relacionaram-na com a infecção natural de ovinos.

Como ficou comprovado, até agora, no Brasil, nenhuma publicação refere o estudo da interação entre espécies de nematódeos gastrintestinais de bovinos, ou a influência de eqüinos no parasitismo de bovinos. Por esta razão, procurou-se conhecer as mútuas influências entre *Haemonchus placei* (Roberts, Turner & McKeveit, 1954), *Trichostrongylus axei* Cobbold, 1879. *Ostertagia ostertagi* (Stiles, 1892) e *Ostertagia lyrata* Sjöberg, 1926. Concomitantemente, tentou-se estudar a patogenicidade

destas espécies, com interação e sem interação entre si, com destaque das alterações macroscópicas do abomaso e das modificações no hcmatócrito e no pH do suco gástrico. Também buscou-se observar a influência da criação conjunta de eqüinos e bovinos no parasitismo dos bovinos por nematódeos gastrintestinais.

Espera-se, com os resultados obtidos contribuir para o melhor conhecimento da variação populacional destas espécies de helmintos, bem como de seus comportamentos patogênicos.

II. REVISÃO DE LITERATURA

STEWART (1950a), na Austrália, verificou experimentalmente que larvas infectantes (L3) de *Haemonchus contortus* (Rudolphi, 1803) administradas a ovinos portadores de infecção por *H. contortus* ou *Trichostrongylus* spp. provocam a eliminação de ambas as infecções já existentes ou redução da ovopostura.

ROBERTS, O'SULLIVAN & RIEK (1952) observaram em bezerros, na Austrália, que a faixa de 6-13 meses de idade é a mais sensível a *T. axei*, *O. ostertagi* e *H. contortus*.

STEWART (1953) demonstrou que, quando se administram L3 de *H. contortus*, produz-se autocura para *H. contortus* e para *Trichostrongylus* spp. Esclareceu que a autocura em infecções por *H. contortus* e *Trichostrongylus* spp. é essencialmente, uma reação do hospedeiro associada com a sensibilização alérgica e acompanhada de liberação de histamina e, ao mesmo tempo, de lesão local na membrana da mucosa.

DORAN (1955), nos EUA, verificou que a variação da patogenicidade de *T. axei* para bezerros dependeu do número de larvas infectantes administradas. As principais alterações

macroscópicas observadas foram: lesões necróticas, inflamações e enrugamento da mucosa do abomaso.

STEWART (1955) injetou ao abomaso de dois ovinos infectados com *H. contortus* doses maciças de L3 desembainhadas deste helminto e observou que, com aproximadamente 10 minutos da injeção, o órgão mostrava intensificação do peristaltismo. Ao redor de uma hora após, o abomaso, estava pálido e edematoso e mostrava contrações diametraais. Os dois ovinos desenvolveram um processo de autocura; em um deles o número de ovos por grama de fezes (OPG) passou de 3.500 para zero, em 4 dias, e no outro, de 3.600 para 400, em 7 dias.

Neste mesmo trabalho, o autor reportou que a administração de L3 de *H. contortus* também causa autocura para outras espécies de helmintos do abomaso, tais como *T. axei* e *Ostertagia circumcincta* (Stadelmann, 1894) e que as larvas infectantes destas espécies podem causar autocura nas infecções de *H. contortus* e *Trichostrongylus colubriformis* (Giles, 1892). Na oportunidade, identifica a espécie de *Trichostrongylus* com a que trabalhou em 1950 e 1953 como sendo *T. colubriformis*.

LELAND et al. (1959), nos EUA, salientou que cepas de L3 de *T. axei* provenientes de cavalo e administradas aos bezerros mostraram patogenicidade muito superior à de cepas provenientes de outras espécies de animais. As principais alterações patológicas observadas foram: baixo ganho de peso, péssimas condições das carcaças, degeneração da gordura do omento e redução da gordura do corpo, sendo que a gravidade

destas alterações dependeu do número de larvas administradas. Nos casos agudos fatais, a mucosa do abomaso apresentava hiperemia muito acentuada (vermelho púrpura), edema e áreas de necrose na superfície. Em alguns casos também foi observada hiperemia nos primeiros centímetros do duodeno.

KATES, WILSON & TURNER (1957), in SOULSBY (1965), e TURNER, KATES e WILSON (1962), nos EUA, comparando os resultados obtidos em três grupos de ovinos infectados individualmente, sendo que no primeiro grupo, alguns animais o foram com cultura pura de *T. axei*, outros com *H. contortus* e os restantes com *O. circumcincta*, no segundo grupo alguns foram infectados, simultaneamente, com *H. contortus* e *T. axei*, uns com *H. contortus* e *O. circumcincta* e outros com *O. circumcincta* e *T. axei*, e no terceiro grupo, todos os animais foram infectados, simultaneamente, com as três espécies de parasitos, concluíram que a infecção com *H. contortus* foi muito reduzida pela de *T. axei* e pela de *O. circumcincta*, a infecção de *O. circumcincta* foi moderadamente reduzida pelas infecções de *T. axei* e de *H. contortus*, e as infecções de *T. axei* não sofreram alterações pelas de *H. contortus* e de *O. circumcincta*.

ROCHA et al. (1965) utilizaram em ovinos, no Estado de São Paulo, disofenol (2,6-diido-4-nitrofenol) por via subcutânea, na dose de 7,5 mg/kg de peso vivo, e observaram boa eficácia contra *H. contortus*.

ANDERSON et al (1966), na Austrália, infectaram com vários níveis de L₃ de *O. ostertagi* um grupo de bezerros com

4 meses de idade e verificaram que somente acima de 50.000 larvas é que ocorria aumento de pH do conteúdo abomasal e do nível de pepsinogênio no plasma. Somente os bezerros que receberam 100.000 L₃ em diante, é que apresentavam diarreia e perda de peso.

GONÇALVES & GUTIERRES (1966) utilizaram o disofenol em bovinos, por via subcutânea, na dose 10 mg/kg de peso vivo e observaram eficácia contra *H. placei*, *Bunostomum phlebotomum* (Railliet, 1900) e *Oesophagostomum radiatum* (Rudolphi, 1803). Não constataram eficácia em infecções por *O. ostertagi*, *T. axei* e *Cooperia* spp. Ransom, 1907.

MULLER (1968), na África do Sul, trabalhando com ovinos em condições naturais, concluiu que infecções de L₃ de *Ostertagia* spp. e *T. axei* produzem autocura de *H. contortus*. Em descrições anteriores sobre a ecologia dos estádios infectantes durante o verão na África do Sul, não havia encontrado explicação para a existência de grande número de L₃ de *H. contortus* sobre a pastagem embora a infecção nos animais era moderada. Explica agora que, nesta estação, a dominância de *Ostertagia* spp. e principalmente *T. axei* nos animais mais velhos, foi a causa da infecção moderada de *H. contortus*.

ROSS et al. (1968a), na Inglaterra, administraram experimentalmente 150.000 a 500.000 e 100.000 a 1.500.000 L₃ de *T. axei* a cinco bezerros de 2 meses e seis de 6 meses de idade, respectivamente. Observaram diarreia, hemoconcentração, aumento do pepsinogênio no soro e do pH do abomaso. Quando as

doses de L3 foram letais para os bezerros, o pH estava compreendido entre 7-9. Enfatizaram que a diarreia e o aumento do pH do abomaso são comuns nas infecções com *Ostertagia* spp. e *T. axei*, mas não ocorrem nas infecções com *Haemonchus* spp.

REINECKE (1970), trabalhando em regiões com predominância de chuvas de verão, na África do Sul, verificou que 15 mm de precipitação mensal bem distribuído, da primavera ao outono, estimulavam o desenvolvimento de *H. contortus*, e que bastavam 5 a 10 mm no inverno, quando precedidos de bom índice de precipitação pluviométrica no outono, para o estímulo de *Trichostrongylus* spp.

REINECKE (1972) salienta a possibilidade *H. placei* e *O. ostertagi* em bezerros terem efeitos contrários, semelhantemente ao que ocorre em ovinos com *H. contortus* e *O. circumcincta*. Por isso, o teste de eficiência de um anti-helmíntico não deve ser aconselhado com infecções simultâneas destas espécies.

GONZALES & GONÇALVES (1973), no Estado do Rio Grande do Sul, observaram que ovinos tratados com disofenol eram protegidos contra *H. contortus* tanto em infecções naturais como experimentais, durante um período aproximado de 60 dias, porém não estavam protegidos contra *Trichostrongylus* spp., *Ostertagia* spp. e *Oesophagostomum* spp.

GOLDBERG (1973), nos EUA, administrou, simultaneamente, L3 de *H. contortus* e *T. axei* a bezerros e comparou com resultados de infecção simples destas mesmas espécies, chegando

conclusão de que nenhuma delas interfere no estabelecimento e desenvolvimento da outra.

REINECKE (1974) verificou que infecções prévias com *T. axei* em ovinos de 6-7 meses de idade previne posteriores infecções de *H. contortus* em mais de 80% dos animais.

PIMENTEL NETO (1976), estudando a haemonchose era bezerros no município de Barra Mansa, RJ, reconheceu que o período compreendido entre abril e setembro é altamente favorável à infecção por *H. placei*. E observou uma defazagem na relação entre OPG e formas adultas de *H. placei* a qual supôs ser devida à autocura heteróloga ou interação entre *H. placei* e *T. axei*.

GORDON (1977), na Austrália, salientou que helmintos parasitos de cavalos são específicos deste hospedeiro, com poucas exceções. Frisou que a exceção mais importante é o *T. axei*, que ocorre em ruminantes, porém, julga que esta infecção cruzada não é razão suficiente para se utilizarem bovinos no sistema de rotação com cavalos. Concluiu que a rotação de cavalos e bovinos, alternadamente nas pastagens, é um manejo ideal.

III. MATERIAL E MÉTODOS

A. MATERIAL

1. Local. O trabalho foi desenvolvido nas dependências da EMBRAPA-UEPAE- Itaguaí, no Km 47 da antiga rodovia Rio-São Paulo, Estado do Rio de Janeiro, situado a 22° 46' de latitude sul e 43° 41' de longitude WG, à altitude de 33 metros. Neste local, o clima é do tipo subtropical, segundo a classificação de Köppen. Os trabalhos laboratoriais foram realizados nos laboratórios da Seção de Parasitologia Animal da EMBRAPA-RJ e de Parasitologia, do Departamento de Biologia Animal, Instituto de Biologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Os dados sobre as variações climáticas utilizados nesta pesquisa, foram fornecidos pela Estação Agrometeorológica Ecologia Agrícola, Km 47, UEPAE de Itaguaí, que dista, aproximadamente, 3 km do local do experimento.

2. Instalações. Três grupos de bezerros em experi-

mento foram mantidos separados em piquetes contíguos de 8.300 m², cuja pastagem era formada por capita-angola (*Brachiaria mutica*) e capim-colonião (*Panicum maximum*). O quarto grupo permaneceu em piquete de 8.340 m², distante 50 m dos outros três grupos, com pastagem formada por grama-de-burro (*Cynodon dactylon*) e capim-colonião (*P. maximum*). A partir do início de julho, os quatro grupos de animais passaram a receber, duas vezes por semana, suplementação verde, proveniente de capineiras previamente formadas com capim-angola. Para os dois grupos mantidos em consorciação com cavalos, o suplemento verde foi aumentado em relação ao dos outros dois grupos.

3. Animais. Foram utilizados 48 bezerros machos, mestiços zebu (*Bos indicus*) x holandês (*Bos taurus*), desmamados com 6 e 9 meses de idade. Destes bezerros, 11 procediam da UEPAE-Itaguaí, Km 47, e 37 de diferentes propriedades do distrito de Quatis, município de Barra Mansa, RJ. Todos os bezerros, originalmente, eram portadores de infecção natural por diversas espécies de nematódeos.

B. MÉTODOS

1. Manejo. Os bezerros, identificados com números aplicados em brincos plásticos, foram posteriormente separados, ao acaso, em quatro grupos de 12 animais. Cada grupo foi colocado em um piquete e submetido a manejo específico, assim caracterizado:

Grupo A. 12 bezerros serviram como testemunhas;

Grupo B. os animais foram medicados com disofenol (2,6-diido-4-nitrofenol) no início do experimento e de 2 em 2 meses, durante todo o trabalho experimental, com doses de 10 mg/kg de peso vivo, conforme especificação do produto pelo fabricante;

Grupo C. conjuntamente com os 12 bezerros, introduziu-se um cavalo no piquete em que permaneceram estes bovinos;

Grupo D. também foi colocado um cavalo no mesmo piquete deste grupo, porém os 12 bovinos foram medicados com disofenol, como foi descrito para o grupo B.

A partir do início de julho, uma observação complementar foi testada com os grupos que foram medicados com disofenol, utilizando-se três animais de cada grupo. Assim, 71 dias após o início dos trabalhos experimentais, os bezerros de números 02, 21 e 247, do grupo B, e os de número 20, 244 e 249, do grupo D, foram medicados por via subcutânea com levamisol (cloridrato de 1, 2, 3, 5, 6-tetrahidro-6-fenil-imidazo 2, 1-b tiazol) na dose de 3,75 mg/kg de peso vivo, conforme recomendações do fabricante do produto, não mais recorrendo-se a esta medicação.

De 7 em 7 dias, eram colhidas fezes no reto de todos os animais de cada grupo, para contagem de OPG pela técnica

ca de GORDON & WHITLOCK (1939), e para obtenção das larvas infectantes (L₃), utilizaram-se coproculturas preparadas pela técnica de ROBERTS & O'SULLIVAN (1950). Na identificação das L₃, recorreu-se à chave KEITH (1953).

Nos mesmos dias em que se coletavam fezes, era retirado sangue periférico do pavilhão auricular de cada animal para determinação do hematócrito. Para tal, utilizavam-se tubos de micro-hematócrito heparinizados, fabricados pela Clay Adams, e centrífugador micro-hematócrito FANEM Mod. 207 N.

2. Necropsias. A partir do 28º dia do início dos trabalhos, e a cada 28 dias, foram sacrificados 2 animais de cada grupo. A escolha dos bezerros para necropsia, recaía sempre nos que apresentavam o menor OPG e bom estado nutricional e, o maior OPG e mau estado nutricional, de conformidade com a metodologia de GORDON (1967a), para melhor interpretação do OPG de um rebanho.

Todos os animais foram sacrificados mediante choupamento e posterior sangria na jugular.

Após o sacrifício do animal, o abomaso era separado e aberto em bandeja, com imediata verificação do pH do conteúdo do órgão por potenciômetro fabricado pela Metronic. Em seguida, era lavada a mucosa do abomaso com solução fisiológica a 0,85%, completando-se o volume da mistura do conteúdo e do lavado para 2 litros, com solução fisiológica. Deste volume, coletavam-se 4 alíquotas de 50 ml que correspondiam a 10% do total do material, previamente homogeneizado.

A mistura do conteúdo e do lavado da mucosa do abomaso era fixada pela técnica de REINECKE (1968).

3. Identificação. Todo o material fixado era passado separadamente em tela de bronze com malha de 37 micra de abertura.

Em seguida, o material era corado com uma solução de iodo, segundo a técnica de WHITLOCK (1948), para melhor diferenciar as formas adultas das imaturas.

A triagem e contagem dos helmintos foi feita em microscópio estereoscópio Wild M-5. De acordo com a técnica usada por REINECKE (1972), quando o número de formas adultas e imaturas em cada amostra de 200 ml não atingia 1.000 exemplares, contou-se o número total dos nematódeos contidos nos 2 litros.

A determinação das formas imaturas foi baseada nos trabalhos de VEGLIA (1915) e DOUVRES (1957). Para determinação dos helmintos adultos de *Ostertagia* spp. e *T. axei* recorreu-se ao uso dos trabalhos de TRAVASSOS (1937), LEVINE (1968), KOTLAN (1960), SOULSBY (1965) e HMSO (1971). A determinação da espécie *H. placei* seguiu a identificação feita por GRISI & PIMENTEL NETO (1976), citada por PIMENTEL NETO (1976), com material proveniente da mesma região estudada. As formas imaturas e os helmintos adultos foram montados em lactofenol e identificação em Microscópio Wild M-20.

As fotografias dos helmintos adultos foram feitas em microscópio Wild M-20, em contraste de fase.

4. Estatística. As análises estatísticas dos dados obtidos, foram feitas pelo teste "T", utilizando-se os métodos recomendados por GOMES (1973), SIEGEL (1975) e SPIEGEL (1976).

IV. RESULTADOS

Nos 10 Quadros e 18 Figuras constantes do apêndice, são apresentados os resultados do estudo efetuado, de maio a outubro de 1977, sobre a interação entre as espécies de helmintos parasitos do abomaso de bovinos e a influência da criação conjunta de bezerros e cavalos no nível populacional destes helmintos, bem como sobre a patogenia de cada espécie de parasito, com ou sem interação, e o efeito do disofenol nestas populações.

A. HELMINTOS

Nos Quadros 1 a 4 e nas Figs. 1 a 6, apresenta-se o total encontrado para cada espécie de helminto, destacando-se o número de exemplares em cada estágio evolutivo por animal necropsiado.

As médias das cargas parasitárias totais de *T. axei* e *H. placei* por grupo de bezerros são apresentados no Quadro 5. Pelo emprego do teste "T" como recurso estatístico obser-

vou-se que a média de 9.932 *T. axei* no grupo A, foi significativamente inferior às médias encontradas nos grupos B ($P > 20\%$) e D ($P > 5\%$). A média de 16.065 *T. axei* do grupo C, embora tenha sido maior que a do grupo A, não foi estatisticamente diferente dela ($P < 20\%$). A média de 35.778 *T. axei* do grupo D foi significativamente superior às dos grupos A ($P > 5\%$) e C ($P > 20\%$). Mesmo com as médias de *T. axei* de 21.158 e 35.778, respectivamente, os grupos B e D não diferiram significativamente entre si ($P < 20\%$).

Para *H. placei*, a média do grupo A foi significativamente superior às dos grupos C ($P > 5\%$), B e D ($P > 1\%$).

Nos quatro grupos trabalhados, 47,7% do total de adultos imaturos (5) e adultos maturos (A) de *T. axei* foram obtidos Pela digestão artificial da mucosa do abomaso.

Nos grupos A e C, 72% do total de formas imaturas de *H. placei* no quarto estágio de desenvolvimento inicial (L^1_4) e final (L^2_4) foram encontrados no conteúdo do abomaso. Nestes dois grupos, as percentagens totais destas formas imaturas de *H. placei* foram de 42% para L^1_4 e 58% para L^2_4 .

Durante o experimento, observou-se o fenômeno de hipobiose com máxima intensidade em julho, e com 31.081 larvas como o maior número de L^1_4 em um único bezerro. Também foi constatado que algumas formas hipobióticas no quarto estágio inicial (L^1_4) de *H. placei* possuíam inclusões de cristais nas células do tubo digestivo.

A incidência de *Ostertagia* spp. nos 48 bezerros necropsiados foi de 62,5% e o número total de *Ostertagia* spp. por grupo de bezerros variou bastante (Quadros 1 a 4). No grupo A foram coletados 622 exemplares, no grupo B, 940, no grupo C, 4 e no grupo D, 427. Identificadas as espécies, constatou-se que 97,4% eram *O. ostertagi* e 2,6%, *O. lyrata* (Figs. 17 e 18).

Com a introdução de cavalo nos grupos C e D, observou-se aumento da quantidade de larvas L₃ de *T. axei* estabelecidas em cada bezerro, aumento da ovopostura das fêmeas desta espécie e diminuição da população de *H. placei* no grupo C.

B. LESÕES

Pelas necropsias foram constatadas alterações macroscópicas no abomaso de cada bovino integrante dos quatro grupos. Nos Quadros 6 a 9 são relacionadas as principais alterações observadas nos grupos A e C e grupos B e D, respectivamente, e nas Figs. 7 a 10 são apresentadas fotografias de alterações macroscópicas do abomaso. No Quadro 10 são mostrados os valores percentuais de congestão e de edema calculados para cada um dos quatro grupos.

Nos dois grupos (A e C) em que ocorreu o parasitismo conjunto de *T. axei* e *H. placei*, os maiores percentuais foram: 42% de edema de aspecto gelatinoso no grupo A, e 46% de edema acentuado no grupo C. Quanto à congestão, ficou notório que o grupo C apresentou maior taxa de indivíduos com con-

gestão moderada e acentuada (73%) que o grupo A (67%).

Os dois grupos (B e D) em que ocorreu o parasitismo por *T. axei* mas não por *H. placei*, revelaram percentuais de congestão moderada e acentuada (83% e 92%) superiores aos dos dois outros grupos. Nestes grupos (B e D) o edema predominou nas categorias leve (50%) e moderado (42% grupo B e 50% grupo D).

C. OPG

Para melhor visualização das flutuações de OPG, as leituras semanais da quantidade de ovos por grama de fezes de cada grupo de bezerros do experimento, foram representadas em gráficos. As Figs. 11 e 12, representam as curvas de OPG dos grupos A e C, respectivamente, e a Fig. 13, as dos grupos B e D.

D. COPROCULTURA

Para maior facilidade de comparação entre os quatro grupos, os resultados semanais das coproculturas efetuadas durante todo o experimento, após serem reunidos e analisados, foram representados na Fig. 14.

Embora sejam evidentes os percentuais de outras espécies de nematódeos, parasitos dos intestinos delgado e grosso dos bovinos, observados nestas coproculturas, totalizando 27,9% no grupo A, 51,0% no grupo B, 30,0% no grupo C e 46,0%

no grupo D, no presente estudo, estas espécies não são enfatizadas por fugirem aos objetivos preliminarmente estabelecidos.

E. HEMATOLOGIA E pH

As médias semanais dos hematócritos de cada grupo estão representadas na Fig. 15. As médias destas médias semanais foram de 23, 29, 24 e 28% para os grupos A, B, C e D, respectivamente. A comparação estatística entre os quatro grupos demonstrou que os hematócritos dos grupos com *H. placei* e *T. axei* (A e C) são menores e diferem significativamente ($P > 0,1\%$) dos grupos sem *H. placei* adulto (B e D).

O pH do conteúdo do abomaso em todos os grupos manteve-se em torno da faixa normal (2,0 a 4,1) referida por SCHWARZ & KAPLAN, in DUKES (1969), conforme está apresentado nos Quadros 6 a 9. Nos grupos A e C, observou-se certa tendência para o limite superior (pH menos ácido), enquanto os grupos B e D mais freqüentemente se aproximam do limite inferior/(pH mais ácido).

F. CONDIÇÕES CLIMÁTICAS

As médias mensais das temperaturas máximas e mínimas e das médias compensadas entre ambas, bem como os valores de precipitação mensal e o número de dias de chuva por mês, verificados no decurso do ano de 1977, foram os que estão repre-

sentados na Fig. 16.

A média anual de precipitação pluviométrica durante o desenvolvimento dos trabalhos foi de 100,75 mm; a média das temperaturas máximas foi de 30,10°C e a das mínimas, de 19,75°C, tendo sido a média das temperaturas médias compensadas de 23,94°C. No período de maio a outubro de 1977, que correspondeu aos meses do trabalho de pesquisa, a média da precipitação mensal foi de 49,35 mm, a das temperaturas máximas, 28,61°C, a das mínimas, 17,95°C e a das médias compensadas 22,30°C.

V. DISCUSSÃO

SCHAD (1966) propôs uma hipótese para explicação da imunidade cruzada entre os parasitos. Segundo este autor, a imunidade cruzada é um dos vários mecanismos de evolução na adaptação de um parasito ao seu meio ambiente, caracterizando-se por limitar a população de uma ou mais espécies de parasitos em competição. A imunidade cruzada não recíproca, pode ser vista como um tipo especial de interação competitiva e entre duas ou mais espécies devido às reações locais do hospedeiro.

Já está bem positivado que, quando duas ou mais espécies vivem no mesmo habitat e possuem necessidades biológicas semelhantes, se estabelece uma competição interespecífica. Também se sabe que, quanto maior for a superposição entre os nichos ocupados por duas ou mais espécies, maior será o grau de competição interespecífica, resultando, freqüentemente, no declínio e eventual extinção de uma das espécies pela dominância parcial ou completa da outra. Isso levou à formulação de

uma asserção formal, conhecida como hipótese de GAUSE (1934), ou princípio de exclusão competitiva. Esse princípio afirma simplesmente que duas espécies com requisitos ecológicos semelhantes não podem conviver com sucesso por muito tempo.

STEWART (1955) reportou que a introdução de larvas infectantes (L₃) de *H. contortus* em ovinos causa autocura de outras espécies de parasitos do abomaso, tais como *T. axei* e *O. circumcincta*, e que a introdução de L₃ destas duas espécies podem causar autocura a infecções com *H. contortus* e *T. colubriformis*.

TURNER et al. (1962) observaram que o maior número de adultos de *H. contortus* em ovinos foi encontrado em infecções simples desta espécie. O maior número de adultos de *O. circumcincta* ocorreu igualmente em infecções simples mas também foi grande a quantidade quando em combinação com *H. contortus* e *T. axei*. O número de adultos de *T. axei* em infecções simples ou combinado com uma ou ambas as outras duas espécies não sofreu alteração significativa. Por estes resultados concluíram que *H. contortus* foi adversamente afetado quantitativamente pela infecção simultânea com uma ou com as duas outras espécies; que *O. circumcincta* foi moderadamente reduzida com a infecção simultânea de uma ou das duas outras espécies; e que *T. axei* não foi afetado através da infecção de uma ou ambas das outras duas espécies.

MULLER (1968) observou em ovinos criados em condições naturais que a ingestão de pastagem com L₃ de *Ostertagia* spp. e *T. axei* diminuiu a infecção de *H. contortus*, tendo re-

sultado, inclusive, na subsequente autocura de *H. contortus*. Em discussões prévias sobre a ecologia dos estádios de vida livre durante os meses de verão, este autor não havia encontrado explicação para o fato de apresentarem as pastagens grande número de L₃ de *H. contortus* e os animais em pastoreio não apresentarem mais que uma infecção moderada. Com seus novos estudos, o autor conseguiu explicação baseando-se na dominância de *Ostertagia* spp. e particularmente *T. axei* em hospedeiros mais velhos.

REINECKE (1966), para testes de anti-helmínticos, administrou, simultaneamente, L₃ de *H. contortus*, *O. circumcincta* e *T. colubriformis* a ovinos, por um espaço de 23 dias. Observou que a infecção simultânea destas espécies não determinou cargas parasitárias uniformes nos animais. A quantidade de *H. contortus* foi muito afetada negativamente pela presença de *O. circumcincta*, mas esta não foi afetada pelo *H. contortus*. Cargas uniformes foram obtidas em administração individual de cada uma das espécies. *T. colubriformis* não alterou e não sofreu alteração pelo estabelecimento de qualquer uma das outras espécies.

REINECKE (1974), infectou um grupo de ovinos com 50.000 L₃ de *T. axei* por animal, dividindo-as em quatro doses iguais administradas em um período de 13 dias. 77 dias após a última dose, inoculou 50.000 de *H. contortus* aplicadas em três doses consecutivas. Assim, verificou que a infecção prévia dos hospedeiros por *T. axei* causou redução de 80% de *H.*

contortus em mais de 80% dos ovinos. Salientou que a maior restrição ao uso deste método de "vacinação" foi que as 50.000 larvas de *T. axei* causaram morte em 2 dos 11 ovinos (18,1%) durante o período experimental de 127 dias.

No presente trabalho, observa-se que no grupo A, *H. placei* manteve-se sempre em maior número que o *T. axei*. Entretanto, não foi possível avaliar corretamente o quanto a carga parasitária de *H. placei* foi reduzida pela presença de *T. axei* e *Ostertagia* spp., isto porque não se utilizou um grupo de animais nas mesmas condições com infecção pura de *H. placei*.

A média de infecção de *H. placei* por animal no grupo A (27.440) foi superior e diferiu significativamente das médias dos demais grupos (Quadro 5).

No grupo C, a carga parasitária de *H. placei* foi mais reduzida em relação ao grupo A (Quadro 5 e Fig. 2). A média do grupo C foi 3,2 vezes menor que a média do grupo A, diferindo significativamente ($P > 5\%$). Dois fatores são incriminados como responsáveis por esta redução: a ocorrência de *T. axei* de origem bovina e eqüina e a redução do nível de infecção das pastagens por *H. placei* como resultado do pastoreio de cavalo levando-se em consideração a grande densidade de animais por área.

A inter-relação entre as populações de *H. placei* e *T. axei* nos animais está representada nas Figs. 3 a 6 onde se pode notar que no grupo A (Figs. 3 e 5) o acelerado crescimento inicial de *H. placei* foi reprimido no mês de junho corres-

pondendo ao período em que a população de *T. axei* atingiu nível aproximado ao de *H. placei*. No final, o número acumulativo de *H. placei* foi superior ao de *T. axei*.

Fenômeno semelhante pode ser visto no grupo C (Figs. 4 e 6), onde o crescimento de *H. placei* foi reduzido também a partir de junho, correspondendo à época em que a população de *T. axei* foi maior que a de *H. placei*. Neste caso, o número acumulativo de *H. placei* foi inferior ao de *T. axei*.

Nos grupos A e C, a redução de *H. placei* verificada a partir de junho foi uma consequência do fenômeno de interação entre as duas espécies ou autocura heteróloga, bem como autocura homóloga de *H. placei*, que parece ocorrer em condições naturais (ROBERTS, 1957). Deixou-se de comentar o efeito da *Ostertagia* spp. sobre *T. axei* e *H. placei* devido a ter estas espécies ocorrido em pequeno número nos bovinos.

Os resultados aqui obtidos, estão concordantes com os de STEWART (1955) TURNER et al. (1962), MULLER (1968) e REINECKE (1966, 1974), embora estes autores tenham trabalhado em ovinos e com metodologia de infecções diferente da empregada neste estudo. Todavia, em ambos os casos, os resultados podem depender de um mecanismo similar.

O fenômeno de interação em infecções simultâneas das espécies parasitas do abomaso de ovinos, segundo a literatura, parece não ocorrer em bovinos.

HERLICH (1959), trabalhando com bovinos individual-

mente infectados com L₃ de *O. ostertagi*, de *T. axei* ou das duas espécies associadas, comparou as cargas parasitárias de espécimes adultos nas infecções simples ou conjuntas. Concluiu que o parasitismo conjunto favoreceu o desenvolvimento do maior número de helmintos adultos de ambas as espécies em relação ao parasitismo simples de cada uma delas.

Resultados semelhantes foram obtidos por ROSS et al. (1968b) na Irlanda do Norte. Tendo administrado, simultânea e isoladamente, L₃ de *T. axei* e *O. ostertagi* a bezerros de 6-8 meses, verificou o maior número de *O. ostertagi* nas infecções conjuntas.

GOLBERG (1973) utilizou 6 bezerros de 8 meses de idade, divididos em três grupos de dois animais. Ao 1º grupo administrou 1500.000 L₃ de *T. axei*, ao 2º grupo 150.000 L₃ de *T. axei* e 10.000 L₃ de *H. contortus* e ao 3º grupo 10.000 L₃ de *H. contortus*. Com 30 dias de infectados, todos os animais foram necropsiados, verificando-se não haver diferença significativa entre os grupos. Concluiu então que, nenhuma das espécies em estudo interfere no estabelecimento ou desenvolvimento da outra.

Em bovinos, já foi demonstrado que se uma espécie de helminto parasito é dada previamente ao hospedeiro, a administração posterior de outra espécie provoca efeito da interação. ROSS et al. (1968b), infectando bezerros primeiramente com *T. axei* e depois com *O. ostertagi*, salientou a redução da carga parasitária de *O. ostertagi*.

A redução da quantidade de uma espécie de parasito

pela infecção prévia de outros parasitos foi verificada também em outros hospedeiros e com outras espécies de helmintos. COX (1952) in KENNEDY (1976) e COX (1978)*, demonstrou experimentalmente, que infecções prévias de camundongos com *Ancylostoma caninum* (Ercolani, 1859), inibia o desenvolvimento de *Trichinella spiralis* (Owen, 1835). GOULSON (1958), in KENNEDY (1976), em complemento a estes experimentos, encontrou uma significativa redução no número de adultos de *T. spiralis* estabelecidos, mas somente quando as infecções de *A. caninum* foram realizadas de 24 a 48 horas antes da infecção com *T. spiralis*. A população adulta de *T. spiralis* não foi reduzida quando o intervalo entre as duas infecções foi inferior a 24 ou superior a 48 horas.

KEELING (1961), in KENNEDY (1976), estudou experimentalmente, as relações entre os nematódeos *Trichuris muris* (Schrank, 1788) a *Aspiculuris tetraptera* (Nitzsch, 1821) em camundongos brancos. Os resultados mostraram que o número de hospedeiros com *T. muris* foi muito reduzido quando ocorreu prévio estabelecimento do parasitismo por *A. tetraptera*. Pouca redução foi notada em infecções simultâneas, porém, quando as infecções com *A. tetraptera* foram posteriores à infecção de *T. muris*, a redução na população deste último foi estatisticamente insignificante.

Em todos os bezerros dos grupos B e D, 100% dos adultos de *H. placei* foram eliminados pelo uso do disofenol na dose de 10 mg/kg (Quadros 2 e 4), porém esta concentração não

* Comunicação pessoal.

eliminou totalmente as formas imaturas L^1_4 e L^2_4 .

Observando-se as curvas de crescimento acumulativo de *T. axei* em cada um dos quatro grupos trabalhados (Fig.1) destaca-se a marcante diferença das primeiras necrópsias do mês de maio quanto ao número de helmintos encontrados. Para explicar este dado é preciso lembrar que os animais escolhidos para necrópsia eram sempre os que apresentavam maior e menor OPG de Strongyloidea, seguindo-se a metodologia de GORDON (1967a). Esta metodologia foi desenvolvida para interpretação do OPG de um rebanho, diferindo, portanto, do objetivo específico do presente trabalho. Uma outra explicação tem por base a diversidade de manejos a que os bezerros estavam submetidos antes de se integrarem ao experimento, inclusive, sendo possível que alguns tenham sido tratados com anti-helmínticos. É notório que a partir do mês de junho, os crescimentos das populações de *T. axei* foram semelhantes em todos os grupos, e pelo tipo de crescimento, tem-se a impressão de ter ocorrido um alto nível de infecção na pastagem.

Pelo Quadro 5, é facilmente observável que a carga parasitária média de *T. axei* do grupo D é a mais alta entre todos os grupos. Por análise estatística, ficou demonstrado que a diferença entre as cargas médias dos grupos B e D é não significativa a 20%, e entre as dos grupos A e D e grupos C e D é significativa aos níveis de 5 e 20%, respectivamente. Esta situação pode ser explicada pelo manejo diferente em cada grupo. Assim é

que nos grupos B e D o maior número de *T. axei* adveio da ausência de formas adultas de *H. placei*, uma vez que os bezerros foram tratados com disofenol. Mesmo não diferindo significativamente entre si, a diferença observada entre as cargas parasitárias nos grupos B e D foi resultado da presença de *T. axei* de origem eqüina.

Estes resultados, coincidentes com os de STEWART (1955), que observou autocura recíproca entre as espécies parasitas do abomaso de ovinos, permitem que se conclua que o efeito da interação não se faz somente de *T. axei* sobre *Haemonchus* spp., mas também por uma recíproca verdadeira.

STEWART (1950a) verificou, em condições experimentais, que doses de L₃ de *H. contortus* administradas a ovinos que possuíam infecção de *H. contortus* ou de *T. colubriformis* tinham a capacidade de eliminar ambas as infecções existentes ou de reduzir a ovopostura. Isto foi observado também por GORDON (1967b). Fenômeno similar foi observado por STEWART (1950b) em condições naturais.

ROBERTS (1957), em condições experimentais, na Austrália, não observou alteração no OPG de bezerros infectados com *H. placei* pela administração de L₃ desta espécie. Administrações sucessivas de L₃ não causaram variação no OPG e este se manteve semelhante aos dos bezerros que receberam uma única dose de L₃. Por outro lado, em condições naturais, os animais, aparentemente, desenvolveram autocura de *H. placei* antes de adquirir imunidade, uma vez que esta só ocorre a partir dos 13

ses de idade.

TURNER et al. (1962) observaram, através de infecções experimentais de ovinos, que o pique máximo de OPG de *H. contortus* ocorreu nas infecções simples, assim como o pique máximo de *T. axei*, provavelmente, também ocorreu em infecções simples. Entretanto, *O. circumcincta* teve o pique máximo de OPG em infecções conjuntas com *H. contortus* e *T. axei*.

AYLEW & GIBBS (1973), em ovinos no Canadá, verificaram que *H. contortus* foi a espécie mais afetada pela autocura, mas que foi muito reduzido o número de adultos de *Ostertagia* spp. e a fecundidade do *T. axei*.

PIMENTEL NETO (1976) observou uma defasagem entre o OPG e formas adultas de *H. placei* em bezerros e supôs ser devida à autocura heteróloga pela interação entre *H. placei* e *T. axei*.

Pela observação da curva de variação de OPG do grupo A (Fig. 11), verifica-se que a ovopostura de *H. placei* teve um pique a 27 de junho como consequência direta da infecção dos bezerros com L₃, nos primeiros dias do mês, devido às chuvas neste período. Após este pique, ocorreu autocura com queda na ovoposição, sendo que o menor OPG se registrou a 18 de julho. Um novo pique de OPG ocorreu a 19 de agosto, sendo, incriminada a maturação das formas hipobióticas como a responsável pelo evento (Quadro 1). Neste mesmo grupo, a produção de ovos de *T. axei* foi baixa e permaneceu sempre inferior à de *H. placei* (Fig. 11).

Houve coincidência entre os picos de OPG das duas espécies no dia 27 de junho e na maior queda a 18 de julho, seguindo-se então uma leve elevação, embora a população adulta de *T. axei* (Quadro 1) tenha sido alta.

Pela Fig. 12, verifica-se que a curva de OPG de *H. placei* no grupo C, é semelhante à do grupo A, diferindo fundamentalmente pela menor ovopostura devido ao menor número de espécimes adultos em relação ao grupo A. No grupo C, *T. axei* foi a espécie dominante e a produção de ovos foi bem superior à do grupo A. Os dois maiores picos foram registrados a 4 e 25 de julho.

As variações das curvas de OPG de *T. axei* nos grupos B e D (Fig. 13) diferiram das dos grupos A e C (Figs. 11 e 12), possivelmente, devido tanto à ausência de interação do *H. placei* como também motivada pela administração de medicações anti-helmínticas (disofenol e levamisol). Porém, a alta produção de ovos no grupo D em relação ao grupo B, pode ser resultante do maior número de adultos de *T. axei* e também da menor sensibilidade de *T. axei* provenientes de cavalos às medicações anti-helmínticas empregadas.

As percentagens médias totais de L_3 obtidas nas coproculturas dos quatro grupos (Fig. 14) demonstram a dominância de *H. placei* nos grupos A e C. Nos grupos B e D, que não estavam infectados com adultos de *H. placei*, a participação de *T. axei* foi aproximadamente de 50% dos ovos encontrados nas fezes, mas mesmo assim a produção total de ovos de *T. axei* foi

inferior à produção total de ovos de *H. placei* nos grupos A e C. Isto se deve à grande capacidade de ovopostura das fêmeas de *H. placei* em relação às fêmeas de *T. axei*. As percentagens de L₃ de *T. axei* nas coproculturas do grupo C foram três vezes maiores que a percentagem de L₃ do grupo A; entretanto, o número de adultos de *T. axei* no grupo C não é três vezes superior ao do grupo A. Conclui-se que, no grupo C as ovoposturas de *T. axei* foram superiores às do grupo A, não se conhecendo corretamente a explicação para este fato.

Em resumo, correlacionando as curvas de OPG (Figs. 11 e 12) com o número de helmintos adultos (Quadros 1 e 3) nos bezerros dos grupos A e C, pode-se concluir que: a redução da ovopostura e dos adultos de *H. placei* deve-se à autocura heteróloga, pela ação de *T. axei* sobre *H. placei*, confirmando a sugestão feita por PIMENTEL NETO (1976) com bovinos e as de STEWART (1950a, b), TURNER et al. (1962) e AYALEW & GIBBS (1973), que trabalharam com ovinos e com espécies diferentes do abomaso; também é autocura homóloga de *H. placei*, que parece ocorrer em condições naturais, semelhantemente ao encontrado por ROBERTS (1957) na Austrália. Uma vez que os bezerros utilizados na presente pesquisa foram incorporados ao experimento com idade entre 6 e 9 meses, estando, portanto, dentro da faixa etária sensível para as espécies de parasitas em estudo, de acordo com ROBERTS et al. (1952) e GUIMARÃES et al. (1975), a redução de ovopostura de *T. axei* foi devida à autocura heteróloga, isto é, *H. placei* agindo sobre *T. axei*.

Nos Quadros 6 a 9, pode ser vista a distribuição das lesões de cada animal nos quatro grupos (A, B, C e D). As percentagens de ocorrência das principais lesões de edema e congestão, por grupo de hospedeiro, estão relacionadas no Quadro 10. Pode-se observar que os grupos B e D apresentam uma distribuição semelhante de lesões. A diferença que pode ser notada é a existência de uma progressão na gravidade da congestão.

Nos grupos A e C é possível notar que a distribuição das lesões não é muito uniforme. Existe um progressivo aumento na gravidade da congestão, mais marcante do grupo C, mas no grupo A, a percentagem de edema de aspecto gelatinoso é alta em relação ao grupo C.

As lesões provocadas pelo *T. axei* nos grupos B e D caracterizam-se por marcante congestão e áreas de hiperemia muito acentuada (vermelho púrpura), especialmente no grupo D (Figs. 9 e 10), e edema leve para moderado. Estas observações coincidem com as de TURNER & KATES (1954), DORAN (1955) e ROSS et al. (1967, 1968a). A maior gravidade na progressão da congestão dos grupos C e D, se deve às cepas de *T. axei* proveniente de cavalos. Estas, quando ingeridas pelos bezerros, mostraram patogenicidade superior à das cepas oriundas de outras espécies animais, resultado concordante com os de LELAND et al. (1959).

Nos grupos A e C, em que ocorreu o parasitismo simultâneo de *T. axei* e grande número de *H. placei*, as lesões são bem diferentes das dos grupos B e D. As principais alterações macroscópicas foram o aparecimento de edema

acentuado e de edema de aspecto gelatinoso e congestão do abomaso (Figs. 7 e 8). No que se refere ao *H. placei*, estes resultados concordam com os achados de ROSS (1963a) em bovinos e de STEWART et al. (1953) em ovinos parasitados com *H. contortus*.

As lesões de *Ostertagia* spp. foram verificadas por vários autores e variam de acordo com o número de L₃ administradas. ROSS et al. (1963b) observaram que 100.000 larvas produzem uma severa abomasite em bovinos, mas não produzem edema ou trocas da mucosa do abomaso. ROSS et al. (1968b), em bezerros infectados com 150.000 L₃ de *O. ostertagi*, observaram congestão severa da mucosa com muitos nódulos brancos e leve edema.

No presente trabalho, as lesões do abomaso não devem ser atribuídas a *Ostertagia* spp., porque somente um pequeno número de espécimes estava presente nos animais (Quadros 1 a 4). No entanto, foram observadas algumas glândulas hipertrofiadas em todos os grupos (Quadros 6 a 9 e Fig. 10).

Os abomasos dos bezerros mostraram quatro espécies de nematódeos: *H. placei*, *T. axei*, *O. ostertagi* e *O. lyrata*. Destas espécies, *Ostertagi* a spp. e *T. axei* não competem entre si por espaço ou alimentação, segundo ROSS et al. (1968b) e KATES, WILSON & TURNER (1957) in ROSS et al. (1968b). Entre *H. placei* e *T. axei* existe competição, principalmente por espaço. Em vista disso, pode-se concluir que a interação de uma espécie sobre outra seja, principalmente, devida às lesões locais e específicas de cada espécie na mucosa do abomaso, e talvez à secre-

ção ou excreção de produtos metabólicos das espécies.

Estas reações locais do abomaso fazem com que o habitat se torne desfavorável, causando a eliminação ou diminuição do estabelecimento das outras populações parasitárias estudadas neste trabalho. Estas observações concordam com as de ROSS et al. (1968b) quando verificou que bezerros infectados previamente com *T. axei* diminuíam o estabelecimento de *O. osterlagi* devido à reação da mucosa do abomaso que interfere no estabelecimento da infecção seguinte.

Dados e observações semelhantes são referidos por outros autores com outras espécies de parasitos e hospedeiros. COX (1952) in KENNEDY (1976) e COX (1978)* conclui que o efeito do *A. caninum* sobre a infecção de *T. spiralis* não foi produzido por imunidade cruzada entre as duas espécies e sugeriu que a inflamação e sensibilidade dos tecidos podem estar envolvidos. O mesmo raciocínio foi citado por GOULSON (1958), in KENNEDY (1976).

STEWART (1953) demonstrou que a autocura em ovinos com infecções por *H. contortus* e *Trichostrongylus* spp. é essencialmente uma reação do hospedeiro, associada à sensibilização alérgica, acompanhada pela liberação de histamina, e à lesão local da membrana da mucosa. A administração de L₃ de *H. contortus* produziu lesões tanto no abomaso como no intestino delgado dos ovinos, dependendo do receptor já possuir uma infecção de *H. contortus* ou *Trichostrongylus* spp.

*Comunicação Pessoal.

TURNER et al. (1962) salientou que não estava claro o porque de infecções por *H. contortus* não se estabelecerem ou ficaram estabelecidas em cordeiros com infecção mista. Todavia, destacou que o abomaso se tornou fisiologicamente desfavorável como habitat daquela espécie em consequência de alguma atividade secretora ou excretora dos outros nematódeos ou do próprio abomaso.

A inflamação alérgica e o mecanismo para expulsão dos helmintos dos tecidos foi revisada por LARSHAND & RAGE (1975), in KENNEDY (1976). Suas hipóteses para o mecanismo de expulsão do adulto de *T. spiralis* se baseia na reação imunológica específica entre linfócitos T e antígenos resultantes das lesões dos tecidos, determinando uma reação inflamatória não específica, com modificação dos tecidos que se tornam desfavoráveis à permanência dos helmintos.

A grande variedade de resultados descritos sobre interação de parasitos, conforme se constata na literatura, deve-se, principalmente, às diferentes espécies de parasitos e hospedeiros utilizados e também a diferenças metodológicas em cada experimento. Neste aspecto, são seis os principais fatores relacionáveis: 1) tipo de infecção (simultânea ou não); 2) condições experimentais (naturais ou artificiais); 3) intervalo entre as infecções; 4) seqüência das espécies utilizadas; 5) número de L3 administradas, e 6) espécies de hospedeiro.

A interação entre parasitos vem sendo objeto, em todo o mundo, de vários estudos que visam como bem comum o combate

às parasitoses utilizando os próprios parasitos. Assim, uma das aplicações práticas do fenômeno de interação aqui estudado seria a utilização de espécies menos patogênicas que prevenissem o estabelecimento das espécies mais patogênicas.

Desta forma, poder-se-ia buscar um aprimoramento do teste feito em ovinos com *T. axei* e *H. contortus* por REINECKE (1974), quando obteve 18,1% de mortalidade entre os hospedeiros. Este aperfeiçoamento teria por objetivo minimizar e reduzir a freqüência das inoculações sensibilizantes.

Em trabalhos experimentais, LELAND et al. (1959) identificou *T. axei* proveniente de cavalos como a cepa mais patogênica para bezerros. O presente trabalho mostra que, em regiões em que o *T. axei* é comum, o manejo intercalado ou contínuo de bezerros e cavalos não é recomendável para bezerros, bem como o uso de disofenol não resolve o problema. Não há discordância entre esta afirmação e a de GORDON (1977), que assegura ser ideal para os cavalos o pastoreio intercalado de cavalos e bovinos adultos.

Formas hipobióticas de *H. placei* com inclusões de cristais nas células do tubo digestivo das larvas de quarto estágio inicial (L^1_4) foram observadas durante o período experimental, com pique máximo em julho e com maior número de L^1_4 por bezerro de 31.081. A percentagem total das formas imaturas de L_4 (L^1_4 e L^2_4) dos grupos A e C foi de 42% para L^1_4 e 58% para L^2_4 . Estes resultados identificam-se aos de PIMENTEL NETO (1976), que

trabalhou na região de Barra Mansa, RJ, tendo verificado que a hipobiose ocorria de maio a setembro, e que larvas também tinham inclusões de cristais com tamanho e número variáveis.

Resultados semelhantes foram assinalados por BLITZ & GIBBS (1971) em ovinos parasitados por *H. contortus*.

HART (1964), durante o inverno, na Nigéria, encontrou grande número de formas hipobióticas de *Haemonchus* spp., cuja incidência em um dos casos chegou a atingir 31.700 larvas.

A primeira citação de *O. ostertagi* no Estado do Rio de Janeiro foi de TRAVASSOS (1921). O material fora coletado por G. Farias em novembro de 1910, de procedência desconhecida, e por L. Travassos em 1914, no matadouro de Santa Cruz, e encontra-se depositado na coleção Helminológica do Instituto Oswaldo Cruz sob os números 91 e 1.034, respectivamente.

No presente experimento, as observações de *O. ostertagi* em bovinos constitui-se na segunda citação para o Estado do Rio de Janeiro e a de *O. lyrata* na primeira, neste Estado (Figs. 17 e 18).

Embora o número encontrado destas espécies por hospedeiro tenha sido pequeno (Quadros 1 a 4), em termos epizootiológicos o fato é interessante devido às condições climáticas desfavoráveis quando comparadas as referências bibliográficas. De acordo com LEVINE (1963), *Ostertagia* spp. requer temperatura entre 6 e 20°C de média mensal e deficiência de água no solo não menor que 2,0 cm.

Pela curva de temperatura ambiente no Estado do Rio de Janeiro (Fig. 16), constata-se que a faixa tida como ideal para *O. ostertagi* é inferior ao valor encontrado neste Estado. Segundo DA MOTTA (1976), a região rural do Rio de Janeiro é do tipo 11 dos tipos de balanço hídrico do Brasil, caracterizado como estação de deficiência durante o período em que se realizaram os presentes experimentos.

A digestão artificial da mucosa do abomaso forneceu 47,7% de adultos imaturos (L5) e adultos maturos (A) de *T. axei*. Resultado similar foi observado por MULLER (1968) ao encontrar um número significante de adultos de *T. axei* na digestão artificial da parede do abomaso. Neste trabalho, salientou que a possibilidade de *T. axei* fazer uma fase histotrópica em seu ciclo evolutivo não pode ser excluída, particularmente em ovinos adultos.

PARNELL (1962) observou que, em ovinos nascidos no outono, na Austrália 27% dos adultos de *T. axei* estavam na mucosa e 1,4% na parede da submucosa e 71% no conteúdo. Em ovinos nascidos na primavera, 55% estavam na mucosa, 10% na submucosa e 35% no conteúdo. Em função disto, postulou que esta espécie faz uma fase histotrópica em seu ciclo.

No presente trabalho, observou-se que 72% das formas imaturas em L4 (L¹₄ e L²₄) de *H. placei* estavam no conteúdo do abomaso. Este dado foi inferior aos encontrados por PIMENTEL NETO (1976).

A principal finalidade no uso do disofenol neste tra-

balho foi obter animais livres de infecções por *H. placei*. Esta medicação preveniu o desenvolvimento da fase de L5 de *H. placei*, porém não atuou na totalidade das formas imaturas (L3 e L4). Foi observada também, atuação sobre *Oesophagostomum* sp. Molin, 1861.

O medicamento não atuou sobre *T. axei*, *Ostertagia* spp., *Cooperia* spp., *Dictyocaulus* sp. Railliet & Henry, 1907 e *Strongyloides* sp. Grassi, 1879, observações similares às descritas por ROCHA et al. (1965), GONÇALVES & GUTIERRES (1966) e GONZALES & GONÇALVES (1973).

Os resultados do presente trabalho se equiparam aos de outros autores, e discordam dos valores encontrados por ROCHA et al. (1967). Estes autores observaram que animais (ovinos e bovinos) permaneciam por 5-8 meses com OPG igual ou próximo de zero e que as necropsias revelaram a inexistência de helmintos gastrintestinais pertencentes às superfamílias Rhabdiasoidea e Strongyloidea.

O uso de levamisol injetável, aplicado uma única vez em 12/07/77 em 3 animais do grupo B (02, 21 e 247) e 3 animais do grupo D (20, 244 e 249), na dose de 3,75 mg/kg de peso vivo dos bezerros, mostrou eficiência sobre as formas imaturas (L4) de *H. placei* (Quadros 2 e 4). Supôs-se que, com a eliminação total de todas as formas evolutivas de *H. placei*, o *T. axei* se desenvolvesse em maior número. Nas necropsias subseqüentes, ficou comprovado que as cargas de *T. axei*, na verdade, aumentaram nos animais tratados. Como a quantidade de bezerros foi

peguena para este tratamento, não se pode tirar conclusões definitivas sobre os resultados colhidos.

Comparando-se os hematócritos dos grupos A, B, C e D (Fig. 15) coma faixa de variação normal para bovinos (SCHALM, 1963), verifica-se que todos os grupos ou estavam com valores abaixo da variação normal (24 a 48%) ou situavam-se sempre abaixo da média normal (35%), com uma única exceção no dia 26 de setembro para o grupo B. Como resultante desta conotação, as médias de hematócrito em qualquer um dos quatro grupos não chegou a 30%.

Em todos os grupos os índices de volume globular atingiram os menores valores no mês de julho, coincidindo com a deficiência das condições alimentares. Contudo, nos grupos A e C, especialmente no primeiro, os índices de hematócrito sempre foram os mais baixos durante todo o período experimental, sendo o fato explicado pelas altas cargas de *H. placei* nos bezerros (Quadro 5).

A análise estatística das diferenças de hematócrito entre os grupos que estavam parasitados por *H. placei* (A e C) e os grupos livres de adultos desta espécie de nematódeo (B e D) mostrou que os grupos diferiam significativamente ($P > 0,1$) entre si. Como os grupos B e D só apresentam poucas formas imaturas de *H. placei* (Quadros 2 e 4), a explicação desta diferença significativa se prende ao efetivo hematofagismo das formas adultas de *H. placei*.

Os valores do pH do conteúdo do abomaso da grande mai-

oria dos bezerros componentes dos grupos A e C (Quadros 6 e 7) e B e D (Quadros 8 e 9), obtidos no início de cada necropsia, situam-se dentro do intervalo normal de variação (2,0 a 4,1) apresentado por SCHWARZ & KAPLAN in DUKES (1969). Os seis casos que fugiram um pouco destes limites não chegaram a modificar as médias dos grupos, que permaneceram na amplitude normal e como não ultrapassaram o parâmetro superior da normalidade em mais de 0,5, não mereceram atenção especial. Note-se que os grupos A e C mostraram maior tendência ao limite superior da faixa normal enquanto que os grupos B e D tenderam para maior acidez.

A tendência a maior acidez observada no conteúdo do abomaso dos bezerros dos grupos B e D difere um pouco das observações de ROSS et al. (1967), que reportou que, na maioria das vezes, as infecções por *T. axei* levavam o pH para o limite superior da normalidade. Em ambos os casos, a acidez do abomaso não saiu da faixa normal.

Os resultados de ROSS et al. (1968a) mostram profunda modificação do suco gástrico, inclusive com pH neutro ou alcalino, o que diverge frontalmente das observações nos grupos B e D. Esta divergência talvez possa ser explicada pela concentração de larvas infectantes administradas, uma vez que aquele autor trabalhou com doses letais.

Nos grupos A e C, as infecções de *H. placei* e *T. axei* contribuíram para que o pH fosse mais para o limite superior da normalidade, especialmente nos animais portadores de maior

gravidade de edema no abomaso.

Durante o ano de 1977, as variações meteorológicas (Fig. 16) mais importantes relacionadas com este trabalho dizem respeito ao período de maio a outubro. Nestes meses, na área em que se desenvolveu o experimento, a média das temperaturas máximas mensais foi de 28,61°C e as das mínimas 17,95°C, e a média de precipitação pluviométrica mensal foi de 49,35 mm, tendo sido observado que as condições meteorológicas foram favoráveis à transmissão de larvas infectantes sobre a pastagem para a espécie de *H. placei* e *T. axei*.

REINECKE (1970), trabalhando em regiões com predominância de chuvas de verão, na África do Sul, verificou que da primavera ao outono, no mínimo 15 mm de precipitação mensal, bem distribuídos, estimulavam o desenvolvimento de *H. contortus*, enquanto 5 a 10 mm, no inverno, eram suficientes para *Trichostrongylus* spp., desde que fossem precedidos de bom índice de precipitação pluviométrica no outono.

PIMENTEL NETO (1976) verificou, no município de Barra Mansa, RJ, que o período de abril a setembro tinha boas condições de transmissão de formas infectantes de *H. placei*.

SWAN (1970) verificou que em regiões onde a média mensal das temperaturas máximas ultrapassava os valores de 17,2°C e 18,3°C, e era acompanhada de larga amplitude, as médias das mínimas representava melhor as modificações epizootiológicas e por isso recomendou seu uso. No presente trabalho, as médias das temperaturas mínimas se mostraram mais condizentes para a

realidade epizootica das espécies em estudo (Fig. 16).

VI. CONCLUSÕES

Considerando os resultados obtidos, pode-se concluir que:

1. em *H. placei*, a redução da população adulta, do estabelecimento das L₃ e da ovopostura é devida à autocura heteróloga de *T. axei* sobre *H. placei*, e possivelmente também autocura homóloga em condições naturais;
2. a redução da população adulta e da ovopostura de *T. axei* causada pela autocura heteróloga de *H. placei* sobre *T. axei*;
3. nas regiões em que ocorra parasitismo comum por *H. placei* e outros tricostrongilídeos, não é aconselhável o uso de disofenol sem associação de anti-helmínticos que tenham ação sobre estas outras espécies, visto que a eliminação de *H. placei* com disofenol concorre para o aumento da população de *T. axei*;
4. a criação conjunta de bezerros com cavalos não é aconselhável, uma vez que larvas de *T. axei* provenientes de cavalos

- possuem maior patogenicidade para bezerros, sofrem menos a ação de *H. placei* e estabelecem-se em maior número embora aumentem a eliminação dos adultos ou reduzem a ovopostura de *H. placei*;
5. as reações locais do hospedeiro, de edema produzido por *H. placei* e de congestão causada por *T. axei*, agravadas pela interação dos parasitos, são as responsáveis pelo mecanismo de eliminação das espécies estudadas;
 6. nos bezerros com infecções com *H. placei* os valores de hematócrito são significativamente reduzidos;
 7. em infecções de *T. axei* o pH do conteúdo do abomaso de bezerros permanece na faixa normal, tendendo para o limite inferior, enquanto nas infecções simultânea de *T. axei* e *H. placei* a tendência é para o limite superior;
 8. as variações meteorológicas cujas variações foram normais para a região durante todo o período experimental, favorecem o bom desenvolvimento e sobrevivência das larvas infectantes de *H. placei* e *T. axei*;
 9. em regiões em que em determinadas épocas do ano ocorra hipobiose ou interação entre as espécies, o OPG não representa a população de nematódeos nos animais;
 10. a hipobiose de *H. placei* ocorre com máxima intensidade em julho. Existe evidência de que no ciclo evolutivo de *T. axei* ocorra uma fase histotrópica;
 11. esta é a primeira citação de ocorrência de *O. lyrata* no Es-

tado do Rio de Janeiro, e a segunda de *O. ostertagi* para o mesmo Estado.

VII. RESUMO

A interação entre nematódeos do abomaso de bovinos, *Haemonchus placei*, *Trichostrongylus axei*, *Ostertagia ostertagi* e *Ostertagia lyrata* foi estudada em 48 bezerros machos, 37 provenientes do distrito de Quatis, município de Barra Mansa e 11 da UEPAE-Itaguaí, Estado do Rio de Janeiro, desmamados, com 6-9 meses de idade, mestiços (zebu x holandês) e portadores de infecção natural. Os animais foram reunidos na UEPAE-EMBRAPA-Itaguaí, RJ e divididos ao acaso em quatro grupos de 12 animais (A, B, C e D) e mantidos em quatro piquetes de aproximadamente 8.300 m². Nos grupos B e D utilizou-se, como anti-helmíntico, disofenol na dose de 10 mg/kg e em 3 animais de cada um destes grupos, levamisol injetável na dose de 3,75 mg/kg de peso vivo. Nos grupos C e D introduziu-se um cavalo em cada piquete.

O trabalho baseou-se em exames coprológicos, hematológicos e necropsias. Verificou-se que quando *H. placei* e *T. axei* parasitavam simultaneamente o mesmo hospedeiro, a ovopostura e o número de adultos destas espécies eram reduzidos. Tam-

bém foram observadas a influência do cavalo nestas parasitoses, os efeitos das medicações anti-helmínticas na epizootiologia destes nematódeos, as lesões macroscópicas do abomaso, a variação do pH do conteúdo abomasal e a alteração do hematócrito. Finalmente, foram feitas considerações sobre o mecanismo que envolve o fenômeno de interação.

VIII. SUMMARY

The interaction between the bovine abomasal species *Haemonchus placei*, *Trichostrongylus axei* and *Ostertagia Oster tagi* and *Ostertagia lyrata* was studied in 48 steers (zebu x frisean), 6-9 months old and carrying a natural nematode infection. Thirty-seven of these animals were collected in the Quatis district, municipality of Barra Mansa, Rio de Janeiro State and the rest from UEPAE-EMBRAPA-Itaguaí, RJ where the animals were assembled and divided into 4 groups at random (Groups A, B, C & D) and kept in 4 paddocks of approx. 8.300 m². In Groups B & D the compound disophenol was used (10 mg/kg body weight) and in 3 animals of each group, injectable levamisole (3.75 mg/kg body weight). In Groups C & D a horse grazed with the cattle in each paddock.

This study is based on coprological, haematological data, and on post-mortem studies. It was seen that *H. placei* and *T. axei*, when concurrent in a host, reduce both egg-production and number of adult worms present. The effect of

the horse, the usage of anthelmintics on the epizootiology of the abomasal nematodes, the macroscopic lesion of the abomasum, the pH of the abomasal content, and the haematocrit values of each animal were also noted. Finally, the mechanism involved in the phenomenon of interaction is discussed.

IX. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERSON, P. J. S. & VERSTER, A., 1971. Studies on *Dictyocaulus filaria*. I. Modifications of laboratory procedures. Onders tepoort J. Vet. Res., 38(3) :181-184.
- ANDERSON, N., ARMOUR, J., EADIE, R. M., JARRETT, W. F. H., JENNINGS, F. W., RITCHIE, J. S. D. & URQUHART, G. M., 1966. Experimental *ostertagia ostertagi* infections in calves: results of single infections with five graded dose levels of far vae. Am. J. Vet. Res., 27(120): 1259-1265.
- AYALEW, L. & GIBBS, H. C., 1973. Seasonal fluctuations of nematode populations in breeding ewes and lambs. Can. J. Comp. Med. 37:79-79.
- BLITZ, N. M. & GIBBS, H. C., 1971. Morphological characterization of the stage of arrested development of *Haemonchus contortus* in sheep. Canad. J. Zool., 49(7) :991-995.
- CAVALCANTI, M. M. L., 1974. Prevalência estacional de helmintos gastrintestinais de caprinos nas zonas da Mata, do Agreste e do Sertão de Pernambuco. Tese ICM. Univ. Fed. Minas Ge-

rais, Belo Horizonte.

COSTA, H. M. A., 1975. Epidemiologia dos nematóides parasitas gastrintestinais de bovinos. *Atual. Vet.* (set/out/75): 20-25.

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(1) :95-101.

DA MOTA, F. S., 1976. *Meteorologia agrícola*, 2ª edição. Nobel, São Paulo, 376p.

DINNIK, J. A. & DINNIK, N. N., 1958. Observations on the development of *Haemonchus contortus* larva under field conditions in the Kenya Highland:. *Bull. Epiz. Dis. Aft.*, 6(1):11-21.

DOBSINSKY, O., 1974. Dynamics of enterohelminth polyparasitism in cattle under tropical conditions. *Vet. Med. (Prague)* 19(5) :255-263.

DONALD, A.D., 1964. Nematode parasite populations in cattle in Fiji: a humid tropical environment. *Parasitology*, 54:273-287.

DORAN, D. J., 1955. The course of infections and pathogenic effect of *Trichostrongylus axei* in calves. *Am. J. Vet. Res.*, 16:401-409.

DOUVRES, F. W., 1957. Keys to the identification and differentiation of gastrointestinal nematodes of cattle. *Am. J. Vet. Res.*, 18(66) :82-84.

- DUKES, H. H., 1969. Fisiologia de los animales domesticos. Primeira reimpressão. Aguilar, Madrid, 962p.
- FABIYI, J. P., 1973. Seasonal fluctuations of nematode infestations in goats in the savannah belt of Nigeria. Bull. Epiz. Dis. Afri., 21(3): 277-286.
- FELICIO, P. E., BARROS, P. S. M., GOMES, W. R. & GEBRAM, S., 1972. Avaliação da contaminação das pastagens por larvas de nematóides e sua relação com ovinos naturalmente infestados. Biológico (São Paulo), 38(28): 191-196.
- FUNDAÇÃO IBGE, 1976. Anuário Estatístico do Brasil. Fundação Inst. Brasil. Geogr. Estat., Rio de Janeiro, p. 173.
- GAUSE, G. F., 1934. The struggle for existence. Williams & Williams, Baltimore. 163p.
- GOLDBERG, A., 1973. Interaction of *Trichostrongylus axei* and *Haemonchus contortus* administered simultaneously to calves. Proc. Helm. Soc. Wash., 40(1):169-170.
- GOMES, F. P., 1973. Curso de estatística experimental. 5ª edição. Nobel, São Paulo, 430p.
- GONÇALVES, P., 1974. Epidemiologia da helmintose ovina em Guaíba. Tese, Univ. Fed. Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 41p.
- GONÇALVES, P. C. & GUTIERRES, V. C., 1966. Ensaio de 2,6-diiodo 4-nitrofenol para tratamento de nematodíasis de bovinos naturalmente infectados. XXI conf. Anual. Soc. Paulista Med. Vet., S. Paulo.

- GONÇALVES, P. C., BECK, A. A. H., SANTIAGO, M., CANTEIRA, 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, p.71-73.
- GONÇALVES, P. C. & VIEIRA, J. M. S., 1963. Primeira contribuição sobrevivência de ovos e larvas de nematóides de ovinos de pastagem, no Rio Grande do Sul. Rev. Fac. Agrom. vet. Porto Alegre., 6:95-103.
- GONZALES, J. C. & GONÇALVES, P. C., 1973. Proteção anti-helmíntica do 2,6-diiodo-4-nitrofenol, na hemoncose ovina. Pesq. agropec, bras. Ser. Vet., 8:21-24.
- GORDON, H. McL., 1948. The epidemiology of parasitic diseases, with special reference to studies with nematode parasites of sheep. Aust. Vet. J., 24(2) :17-45.
- GORDON, H. McL., 1953. The epidemiology of helminthosis in sheep in winter-rainfall regions of Australia. I. Preliminary observations. Aust. Vet. J., 29(12):337-348.
- GORDON, H. McL., 1958. The epidemiology of helminthosis in sheep in winter,rainfall regions of Australia. If. Western Australia. Aust. Vet. J., 34:5-19.
- GORDON, H. McL., 1967a. The diagnosis of helminthoses in sheep. Vet. Med. Rev., 2/2:140-168.
- GORDON, H. McL., 1967b. Self-cure reaction. Vet. Med. Rev. 3-174-190.

- GORDON, H. McL., 1977. Nematode parasites of horses: an epidemiological excursion. Proc. 54 th. Annu. Conf. Aust. Vet. Assoc., 103-106.
- GORDON, H. McL & WHITLOCK, H. V., 1939. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. J. Counc. Sci. Ind. Res. Aust., 12(1): 50-52.
- GRABER, M. & TAGER-KAGAN, P., 1975. Inhibition du développement des larves de *Cooperia punctata* et de *Cooperia pectinata* chez le zébu nigerian. Rev. Elev. Med. Vet. Pays. trop. 28(2): 137-142.
- GRISI, L. & NUERNBERG, S., 1971. Incidência de nematóides gastrintestinais de bovinos, no Estado de Mato Grosso. Pesq. agropec. bras. Ser. Vet., 6:145-149.
- GUIMARÃES, M. P., 1972. Variação estacional de larvas infestantes de nematóides parasitos de bovinos em pastagem de cerrado de Sete Lagoas, MG. Arqs. Esc. Vet. Minas Gerais., 23 (1): 97-113.
- 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(1): 67-72.
- HART, J. A., 1964. Observations on the dry season strongyle infestations of zebu cattle in Northern Nigéria. Brit. Vet. J., 120: 87-95.
- HERLICH, H., 1956. A digestion method for post-mortem recovery of nematodes from ruminants. Proc. Helm. Soc. Wash., 23:

102-103.

HERLICH, H., 1959. Experimental infections of cattle with the stomach worms, *Ostertagia ostertagi* and *Trichostrongylus axei*. Proc. Helm. Soc. Wash., 26(2):97-102.

HMSO, 1971. Manual of veterinary Parasitological Laboratory Techniques. London, Tech. Bull. n. 18,131p.

KATES, K. C., 1965. Ecological aspects of helminth transmission in domesticated animals. Am. Zoologist.,5:95-130.

KEITH, R. K., 1953. The differentiation of the infective larvae of some common nematode parasites of cattle. Austral. J. Zool. 1:223-235.

KENNEDY, D. R., 1976. Ecological aspects of parasitology. North Holland, Amsterdam/Oxford, 474p.

KOTLAN, A., 1960. Helminthologie. Akadémiai Kiadó, Budapest, Hunger, 630p.

LEE, R. P., ARMOUR, J. & ROSS, J. G., 1960. The seasonal variations of strongyle infestations in Nigerian zebu cattle. Brit. Vet. J., 116: 34-46.

LELAND, S. E., DRUGE, J. H., WYANT, Z. N., ELAM, G. W. & HUTZLER, L. B., 1959. Studies on *Trichostrongylus axei* (Cobbold, 1879). IV. Some aspects of treatment, pathogenicity, and quantification in experimental infections of a horse strain in calves. Am. J. Res., 20:787-794.

LEVINE, N. D., 1959. The relation of climate to the epidemiolo-

- gy of gastrointestinal nematodes of sheep and cattle. J. Parasitol. 45 (suppl.): 59-60.
- LEVINE, N.D., 1963. Weather, climate and the bionomics of ruminant nematode larvae. Adv. Vet. Sci., 8: 215-261.
- LEVINE, N.D., 1968. Nematode parasites of domestic animals and of man. Burgess, Minneapolis, 600p
- MELLO, H.J.H., 1977. População de larvas infestantes de nematóides gastrintestinais de bovinos nas pastagens, durante a estação seca em zona de cerrado do sul de Mato Grosso. Arqs. Esc. Vet. UFMG., 29(1): 89-95.
- MELLO, H.J.H., 1978. Resumo temas livres. Incidência de hipobiose ou desenvolvimento interrompido de *Cooperia* spp. e *Haemonchus* spp. em bezerros da raça Nelore. III. Congr. soc. Brasil. Parasitologia, João Pessoa, PB. Universitária, Univ. Fed. Paraíba, p.399.
- MELLO, H.J.H. & BIANCHIN, I., 1977. Estudos epidemiológicos de infecções por nematóides gastrintestinais de bovinos de corte em zona de cerrado de Mato Grosso. Pesq. agrop. bras. (No prelo).
- MICHEL, J. F., 1976. The epidemiology and control of some nematode infections in grazing animals. In Advances in Parasitology. Academic Press, London and New York, 14: 355-397.
- MULLER, G. L., 1968. The epizootiology of helminth infestation in sheep in the South Western Districts of the Cape. Onderstepoort. J. Vet. Res., 35(1): 159-194.

- PARNELL, I. W., 1962. Observations on the seasonal variations in the worm burdens of young sheep in South Western Australia. *J. Helminth.*, 36: 161-188.
- PIMENTEL NETO, M., 1976. Epizootiologia da haemoncose em bezerros de gado de leite no Estado do Rio de Janeiro. Tese Univ. Fed. Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 57p.
- 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.247-255.
- RASSIER, D. S. S., 1975. Prevalência e variação estacional de nematóides parasitas gastrintestinais em bovinos na encosta do Sudeste do Rio Grande do Sul. Tese, ICB, Univ. Fed. Minas Gerais, Belo Horizonte.
- REINECKE, R. K., 1966. The value of uniform worm burden in the larval anthelmintic test. *J. S. Afr. Vet. Med. Ass.* 37 (2): 133-342.
- REINECKE, R. K., 1968. An anthelmintic test for larval stages of sheep nematodes. *Onderstepoort J. Vet. Res.*, 35:287-297.
- REINECKE, R. K., 1970. Helminth diseases in domestic animals in relation to their environment. *S. Afr. J. Sci.* 66(6): 192-198.
- REINECKE, R. K., 1972. An anthelmintic test for gastrointestinal nematodes of cattle. *Onderstepoort. J. Vet. Res.*, 39 (3): 153-178.
- REINECKE, R. K., 1974. Studies on *Haemonchus contortus*. I. The influence of previous exposure to *Trichostrongylus axei* on infestation with *H. contortus*. *Onderstepoort. J. Vet. Res.*

41(4):213-216.

ROBERTS, F. H. S., 1957. Reactions of calves to infection with the stomachworm, *Haemonchus placei* (Place, 1893) Ransom, 1911. Aust. J. Agric. Res., 8(6):740-767.

ROBERTS, F. H. S. & O'SULLIVAN, P. J., 1950. Methods for egg counts and larval cultures for strongyles infecting the gastro-intestinal tract of cattle. Aust. J. Agric. Res., 1(1):99-102.

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(2):187-226.

ROCHA, U. F., CAMPOS, M. S., PRUCULI, J. D., SERRA, G. R., ROCHA, C. A. & FONSECA, N., 1965. Disofenol, novo anti-helmíntico injetável contra a hemoncose ovina (nota prévia). Biológico, S. Paulo, 31(9):195-197.

ROCHA, U. F., SERRA, R. G., ROCHA, C. A., MENDES, M. F. M., CAMPOS, M. S., PRUCULI, J. O., COSTA, J. N. & RIBEIRO, R., 1967. O poder residual do 2,6-diiodo-para-nitrofenol no tratamento das nematodíases de ovinos e bovinos. Bolm Ind. Anim., S. Paulo, 24:105-110.

ROSS, J.G., 1963a. The role of the larval stages of *Haemonchus placei* infections of cattle in immunity. J. Helminth., 37(4):359-368.

ROSS, J. G., 1963b. Experimental infections of calves with the nematode parasite *Ostertagia ostertagi*. Vet. Rec., 75 (6):

129-131.

ROSS, J. G., PURCELL, D. A., DOW, C. & TODD, J. R., 1967. Experimental infections of calves with *Trichostrongylus axei*; the course and development of infection and lesions in low level infections. Res. Vet. Sci., 8:201-206.

ROSS, J. G., PURCELL, A., DOWN, C. & TODD, J. R., 1968a. Experimental infections of calves with *Trichostrongylus axei*: Observations on lethal infections. Res. Vet. Sci., 9:314-318.

ROSS, J. G., PURCELL, A., TODD, J. R. & DOW, C., 1968b. Combined infections of calves with the nematode parasites *Trichostrongylus axei*, and *Ostertagia a ostertagi*. Br. Vet. J., 124: 299-305.

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, Univ. Fed. Santa Maria, Sta. Maria, 80p.

SCHAD, G. A., 1966. Immunity, competition and natural regulation of helminth populations. Amer. Natur., 100:359-364.

SCHALM, O. W., 1963. Veterinary Hematology. Lea & Febiger, Philadelphia, 644p.

SIEGEL, S., 1975. Estatística não-paramétrica (para as ciências do comportamento). Mc Graw-Hill do Brasil, S. Paulo, 305p.

SILVA, R. G., 1969. Estudo preliminar sobre a epizootiologia de

- nematóides parasitas de *Bubalus bubalis* no Estado do Pará. Pesq. agropec, bras., 4:155-160.
- SOULSBY, E. J. L., 1965. Textbook of veterinary clinical parasitology. Chapter 14. Blackwell, Oxford, 414-443.
- SPIEGEL, M. R., 1976. Estatística. 10ª edição. Mc Graw-Hill do Brasil, S. Paulo, 580p.
- SPINDLER, L. A., 1936. The effects of natural factors, rain and sun on survival of eggs and larvae of animal parasites under tropical conditions. Puerto Rico Agric. EXP. Stn., Agric. Notes (74): 4p.
- STEWART, D. F., 1950a. Studies on resistance of sheep to infestation with *Haemonchus contortus* and *Trichostrongylus* spp. and on the immunological reactions of sheep exposed to infection. II. The antibody response to infestation with *H. contortus*. Aust. J. Agric. Res., 1:301-321.
- STEWART, D. F., 1950b. Studies on resistance of sheep to infestation with *Haemonchus contortus* and *Trichostrongylus* spp. and on the immunological reactions of sheep exposed to infestation. IV. The antibody response to natural infestation in grazing sheep and the "self-cure" phenomenon. Aust. J. Agric. Res., 1:427-439.
- STEWART, D. F., 1953. Studies on resistance of sheep to infestation 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 (1): 100-118.
- STEWART, D.F., 1955. "Self-cure" in nematode infestations of sheep. Nature Lond., 176:1273-1274.
- SWAN, R.A., 1970. The epizootiology of haemonchosis in sheep. Aust. Vet. J., 46(10):485-492.
- TAYLOR, E.L., 1930. Some factors concerning the occurrence of disease due to strongyloid worms in grazing animals-*verminous gastritis*, hoose and equine strongylidosis. Vet. Rec. 10:602-605.
- TAYLOR, E.L., 1957. An account of the gain and loss of the infective larval of parasitic nematodes in pastures. Vet. Rec., 69:557-563.
- TRAVASSOS, L., 1921. Contribuição para o conhecimento da fauna helminthologica brasileira. XIII. Ensaio monográfico da família Trichostrongylidae Leiper, 1912. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 13(1):5-135.
- TRAVASSOS, L., 1937. Revisão da família Trichostrongylidae Leiper, 1912. Monogr. Inst. Oswaldo Cruz., 1:1-512-295 estampas.
- TURNER, J.H. & KATES, K.C., 1954. The pathogenic effect on lambs of a bovine strain of the stomach hairworm, *Trichostrongylus axei*. J. Parasit., 40:13.
- TURNER, J.H., KATES, K.C. & WILSON, G.I., 1962. The interaction of concurrent infections with the abomasal nematodes, *Haemonchus contortus*, *Ostertagia ostertagi* and *Trichostrongylus axei*.

gylus axei (Trichostrongylidae), in labs. Proc. Hem. Wash.,
29:210-216.

VEGLIA, F., 1915. The anatomy and life history of the *Haemon-
chus contortus* (Rud). 3rd-4th. Rep. Dir. Vet. Res. Un. S.
Afr., 3/4:347-500.

WHITLOCK H.V. 1948. A method for staining small nematodes to
facilitate worm counts. J. Counc. Sci. Ind. Res. Australia.,
21(3):181-182.

APÊNDICE

Quadro 1. Número de helmintos coletados em cada um dos 12 bezerros do grupo A, por espécie e por estágio evolutivo.

Número do Bezerro	Data da Necrópsia	<u>T. axei</u>				<u>H. placei</u>				<u>O. ostertagi</u> <u>O. lyrata</u>		
		L ₃	L ₄ [*]	L ₅ +A	Total	L ₃	L ₄ [*]	L ₅ +A	Total	L ₄ [*]	L ₅ +A	Total
1104	30.05	0	3	134	137	1062	4529	1342	6933	0	0	0
234	30.05	0	-	10	10	0	138	188	326	0	0	0
243	29.06	0	3427	1038	4465	0	18606	1592	20198	0	9	9
13	29.06	0	4418	30406	34824	0	16800	10040	26840	0	262	262
1123	30.06	0	1686	320	2006	87	36951	3993	41031	0	7	7
05	30.06	0	3508	1345	5853	0	16017	14900	30917	0	7	7
235	05.07	0	3615	7253	10868	0	93242	15590	108832	0	80	80
06	27.07	0	700	14065	14765	0	9766	8640	18406	0	47	47
223	27.07	0	1565	18452	20017	0	14383	9210	23593	0	76	76
232	06.08	0	7	12003	12010	0	157	7000	7157	0	87	87
04	24.08	0	346	12700	13046	225	2248	40440	42913	0	25	25
236	24.08	0	216	1968	2184	591	892	650	2133	0	22	22

$$* L_4 = L_4^1 + L_4^2$$

Quadro 2. Número de helmintos coletados em cada um dos 12 bezerros do grupo B, por espécie e por estágio evolutivo.

Número do Bezerro	Data da Necropsia	<u>T. axei</u>				<u>H. placei</u>				<u>O. ostertagi</u> <u>O. lyrata</u>		
		L ₃	L ₄ *	L ₅ +A	Total	L ₃	L ₄ *	L ₅ +A	Total	L ₄ *	L ₅ +A	Total
1118	30.05	535	238	30	803	238	1189	0	1427	0	0	0
1122	30.05	0	12	80	92	0	38	0	38	0	0	0
22	29.06	685	2525	23514	28724	0	1427	0	1427	0	14	14
239	29.06	3319	5124	1059	9502	0	1831	0	1831	0	58	58
1124	07.07	347	5647	3174	9173	0	505	0	505	0	39	39
1098	27.07	1912	767	2821	5500	0	0	0	0	0	37	37
233	27.07	151	1432	4297	5880	0	172	0	172	0	193	193
03	24.08	1777	664	5180	7621	0	02	0	02	0	11	11
21	24.08	11243	1880	2972	16095	0	0	0	0	0	24	24
246	21.09	21235	17763	25290	64288	0	0	0	0	24	183	207
02	21.09	9485	33407	26586	69478	0	0	0	0	0	199	199
247	19.10	528	11293	24103	35924	0	0	0	0	08	150	158

* L₄ = L₄¹ + L₄²

Quadro 3. Número de helmintos coletados em cada um dos 12 bezerros do grupo C, por espécie e por estágio evolutivo.

Número do Bezerro	Data da Necropsia	<u>T. axei</u>				<u>H. placei</u>				<u>O. ostertagi</u>		
		L ₃	L ₄ [*]	L ₅ +A	Total	L ₃	L ₄ [*]	L ₅ +A	Total	L ₄ [*]	L ₅ +A	Total
11	30.05	94	63	9640	9797	0	63	2030	2093	0	04	04
01	30.05	72	871	1652	2595	0	2893	3330	6223	0	0	0
18	02.06	0	95	14	109	0	8182	380	8562	0	0	0
226	25.06	0	184	3647	3831	0	5179	4889	10068	0	0	0
15	29.06	1	5	15	21	0	64	510	574	0	0	0
1095	29.06	0	1380	237	1617	0	4940	5670	10610	0	0	0
16	14.07	0	252	7969	8221	0	1901	7703	9304	0	0	0
225	27.07	32	2739	36790	39561	97	2030	427	2554	0	0	0
08	27.07	15	255	7763	8033	60	941	5090	6091	0	0	0
250	24.08	891	1155	3359	5405	1010	1425	1700	4135	0	0	0
07	24.08	206	8282	33804	42292	1440	10634	15440	27514	0	0	0
222	21.09	428	28437	42430	71295	0	11976	4300	16276	0	0	0

* L₄ = L₄¹ + L₄²

Quadro 4. Número de helmintos coletados em cada um dos 12 bezerros do grupo D, por espécie e por estágio evolutivo.

Número do Bezerro	Data da Necropsia	<u>T. axei</u>				<u>H. placei</u>				<u>O. ostertagi</u> <u>O. lyrata</u>		
		L ₃	L ₄ *	L ₅ +A	Total	L ₃	L ₄ *	L ₅ +A	Total	L ₄ *	L ₅ +A	Total
241	30.05	0	735	1864	2599	0	4740	0	4740	0	0	0
240	30.05	0	2427	3669	6096	0	4714	0	4714	0	0	0
1112	17.06	183	341	381	905	0	1602	0	1602	0	0	0
1101	29.06	0	2294	2660	4954	0	4048	0	4048	0	06	06
230	29.06	36	400	1740	2176	71	2405	0	2476	0	03	03
19	27.07	250	1918	42275	44443	0	10894	0	10894	0	78	78
17	27.07	265	352	7767	8384	62	1455	0	1517	0	07	07
20	24.08	3519	30742	7816	42077	0	0	0	0	21	10	31
229	24.08	4865	9186	18222	32273	2032	1749	0	3781	04	24	28
249	21.09	5751	49178	32331	87260	0	0	0	0	14	85	99
244	21.09	0	48306	62766	111072	0	357	0	357	18	110	128
14	19.10	5304	12176	69615	87095	0	0	0	0	0	47	47

* L₄ = L₄¹ + L₄²

Quadro 5. Médias dos totais de *Haemonchus placei* e de *Trichostrongylus axei* encontrados nos grupos A, B, C e D.

Espécies	Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D
<u>T. axei</u>	9932	21158	16065	35778
<u>H. placei</u>	27440	450	8667	2844

Quadro 6. Principais lesões macroscópicas e pH do conteúdo do abomaso de cada bezerro do grupo A.

Aspectos Observados	G R U P O "A"											
	An. 1104	An. 234	An. 243	An. 13	An. 1123	An. 05	An. 235	An. 06	An. 223	An. 232	An. 04	An. 236
	Necr. 30.05	Necr. 30.05	Necr. 29.06	Necr. 29.06	Necr. 30.06	Necr. 30.06	Necr. 05.07	Necr. 27.07	Necr. 27.07	Necr. 06.08	Necr. 24.08	Necr. 24.08
Edema	* ^a	*	****	****	**	*	***	****	****	****	*	***
Congestão	*	*	**	***	***	***	***	*	-	*	***	***
Glândulas hipertrofiadas	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	+	-
pH do conteúdo	3,0	2,8	3,2	4,4	-	-	-	4,2	4,6	-	2,4	2,0

^a * = Leve, ** = Moderado, *** = Acentuado, **** = Aspecto gelatinoso, + = Algumas, - = Não observado.

Quadro 7. Principais lesões macroscópicas e pH do conteúdo do abomaso de cada bezerro do grupo C.

G R U P O "C"												
Aspectos Observados	An.	An.	An.	An.	An.	An.	An.	An.	An.	An.	An.	An.
	11	01	18	226	15	1095	16	225	08	250	07	222
	Necr.	Necr.	Necr.	Necr.	Necr.	Necr.	Necr.	Necr.	Necr.	Necr.	Necr.	Necr.
	30.05	30.05	02.06	25.06	29.06	29.06	14.07	27.07	24.08	24.08	24.08	21.09
Edema	***	***	***	**		**	*	****	***	**	****	***
Congestão	**	*	**	*		**	***	***	*	***	***	***
Glândula hipertrofiadas	-	-	-	-	Hipotrofiado	-	-	-	-	-	-	+
pH do conteúdo	3,4	3,2	-	-		2,4	-	4,6	3,2	4,0	2,6	2,6

* = Leve, ** = Moderado, *** = Acentuado, **** = Aspecto gelatinoso, + = Algumas, - = Não observado.

Quadro 8. Principais lesões macroscópicas e pH do conteúdo do abomaso de cada bezerro do grupo B.

G R U P O "B"												
Aspectos	An. 1118	An. 1121	An. 22	An. 239	An. 1124	An. 1098	An. 233	An. 03	An. 21	An. 246	An. 02	An. 247
Observados	Nocr. 30.05	Nocr. 30.05	Nocr. 29.06	Nocr. 29.06	Nocr. 07.07	Nocr. 27.07	Nocr. 27.07	Nocr. 24.08	Nocr. 24.08	Nocr. 21.09	Nocr. 21.09	Nocr. 19.10
Edema	**	*	***	**	*	*	*	*	**	**	**	*
Congestão	*	*	***	***	***	***	***	***	***	**	***	***
Glândulas hipertrofiadas	-	-	-	+	-	+	+	+	+	-	+	+
pH do conteúdo	3,4	2,2	4,4	2,6	-	2,0	2,0	2,6	2,4	3,4	2,8	3,2

* = Leve, ** = Moderado, *** = Acentuado, **** = Aspecto gelatinoso, + = Algumas
 - = Não observado.

Quadro 9. Principais lesões macroscópicas e pH do conteúdo do abomaso de cada bezerro do grupo D.

Aspectos Observados	G R U P O "D"											
	An. 241	An. 240	An. 1112	An. 1101	An. 230	An. 19	An. 17	An. 20	An. 229	An. 249	An. 244	An. 14
	Necr. 30.05	Necr. 30.05	Necr. 17.06	Necr. 29.06	Necr. 29.06	Necr. 27.07	Necr. 27.07	Necr. 24.08	Necr. 24.08	Necr. 21.09	Necr. 21.09	Necr. 19.10
Edema	*	*	*	**	**	**	*	*	*	**	**	**
Congestão	**	**	***	**	*	**	***	***	***	***	***	***
Glândulas Hipertrofiadas	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	+	+
pH do conteúdo	3,6	3,3	-	3,4	2,0	2,0	2,0	2,4	2,0	2,2	2,6	3,6

* = Leve, ** = Moderado, *** = Acentuado, **** = Aspecto gelatinoso, + = Algumas
- = Não observado.

Quadro 10. Percentagens de lesões macroscópicas (Edema e Congestão), nos bezerros dos grupos A, B, C e D, por grau de intensidade.

Grupos	EDEMA (%)			Aspecto Gelatinoso	CONGESTÃO (%)		
	Leve	Moderado	Acentuado		Leve	Moderada	Acentuada
A	33	8	17	42	33	17	50
B	50	42	8	-	17	8	75
C	9	27	46	18	27	27	46
D	50	50	-	-	8	34	58

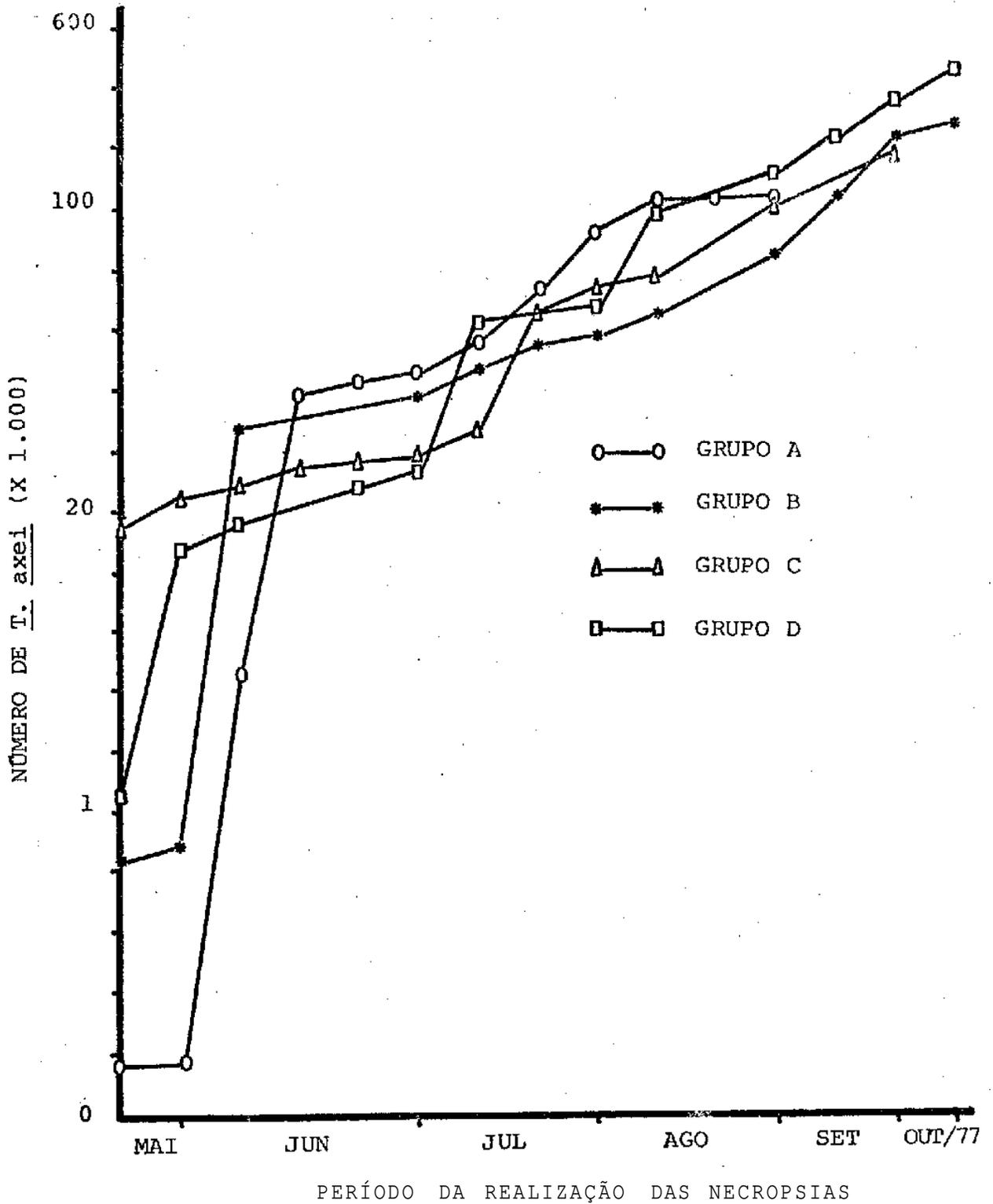


FIG. 1. Freqüência acumulada de *T. axei* nos grupos A, B, C e D pela seqüência de necropsias no período de maio a outubro/1977.

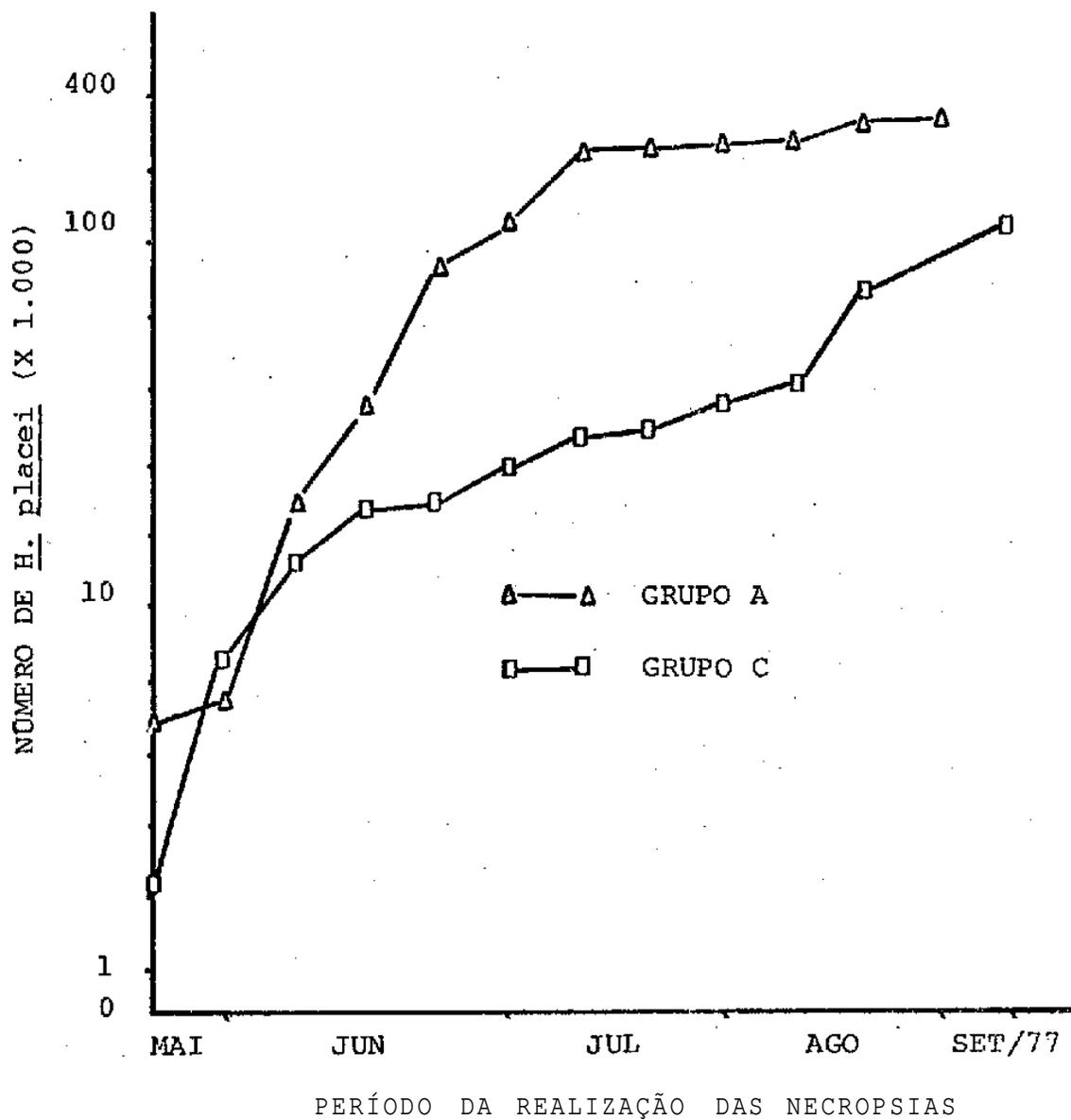


FIG. 2. Frequência acumulada de *H. placei* nos grupos A e C, pela seqüência de necropsias no período de maio a setembro/1977.

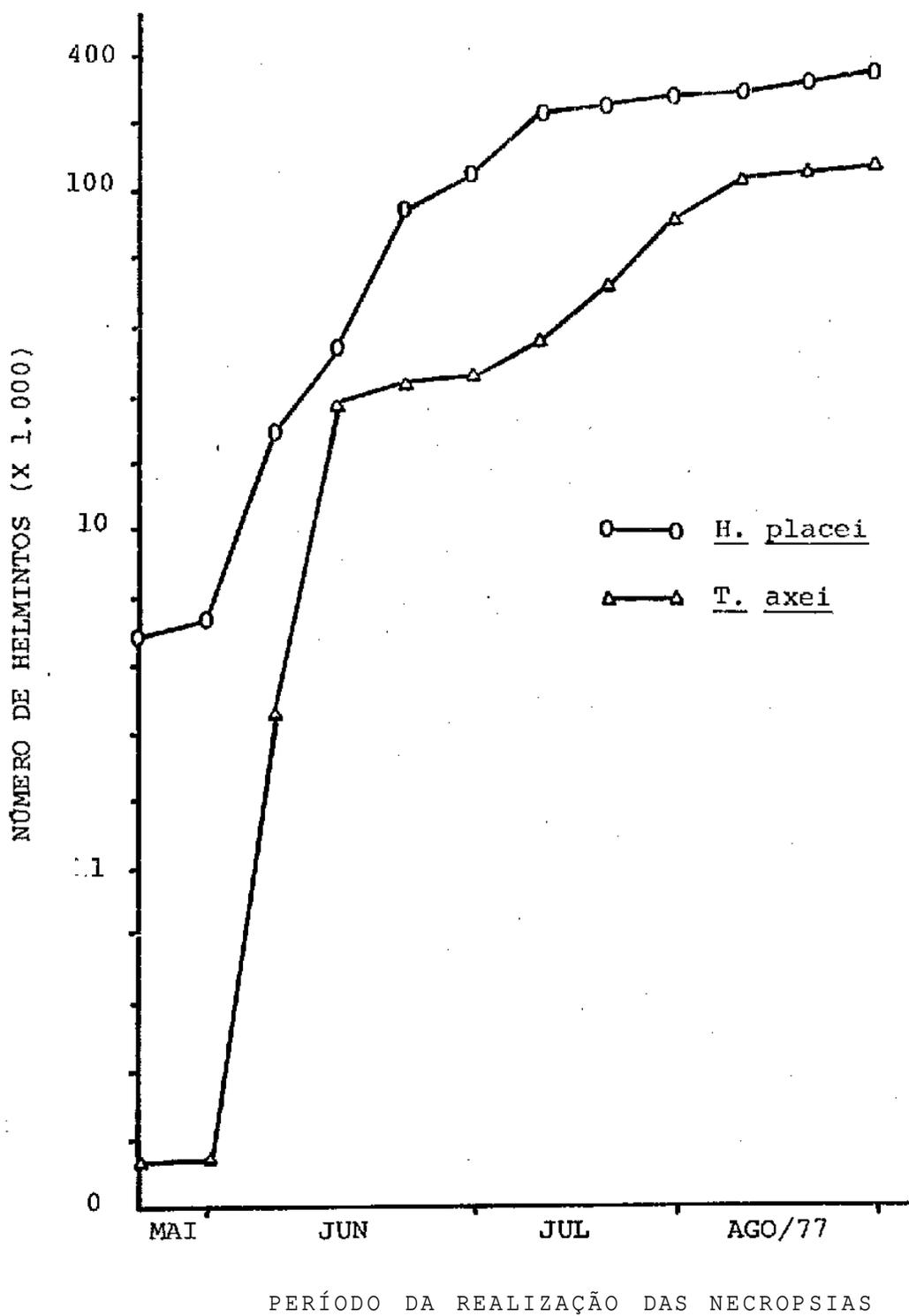


FIG. 3. Frequência acumulada de *H. placei* e *T. axei* no grupo A pela seqüência de necropsias no período de maio a agosto 1977.

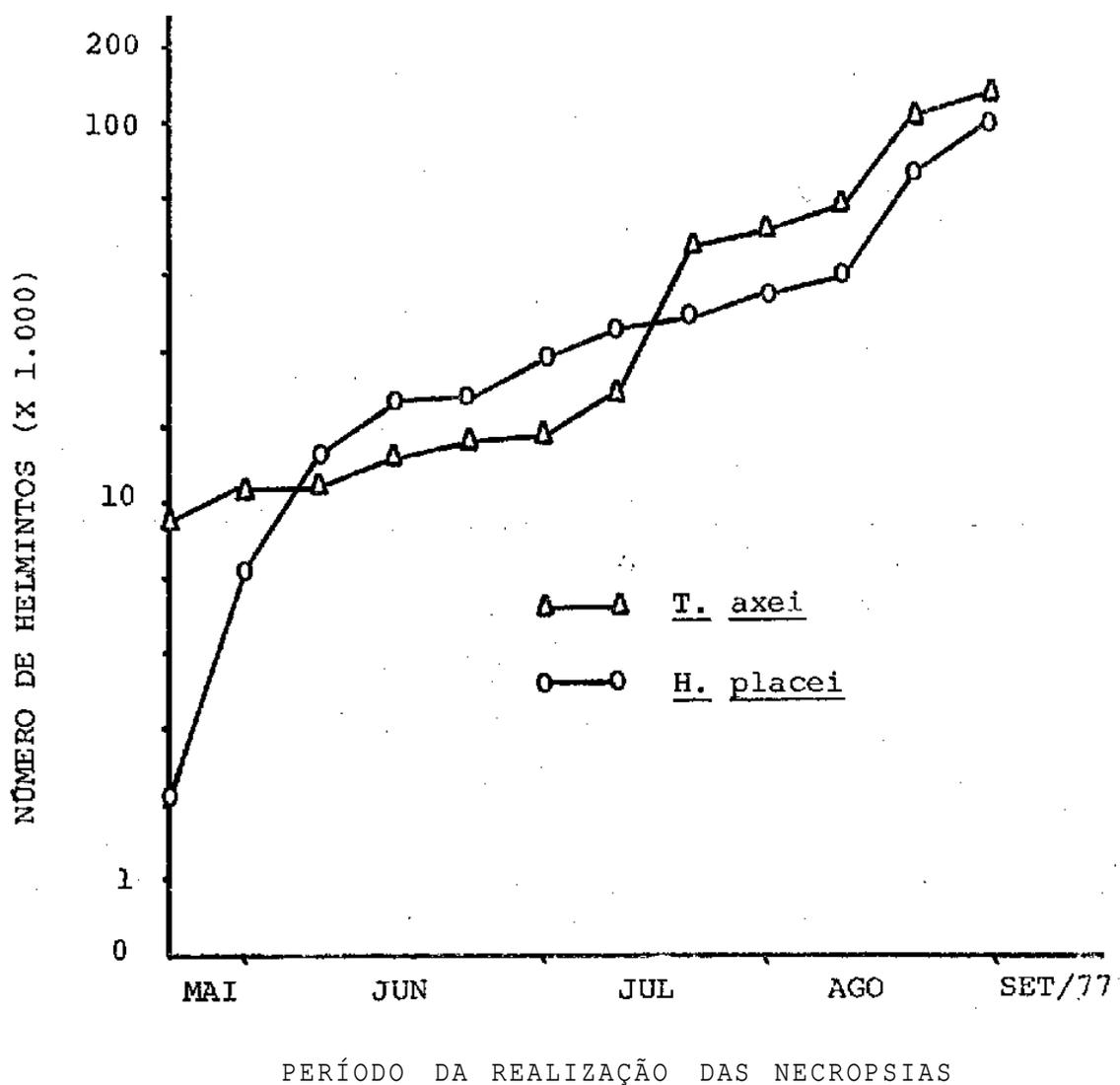
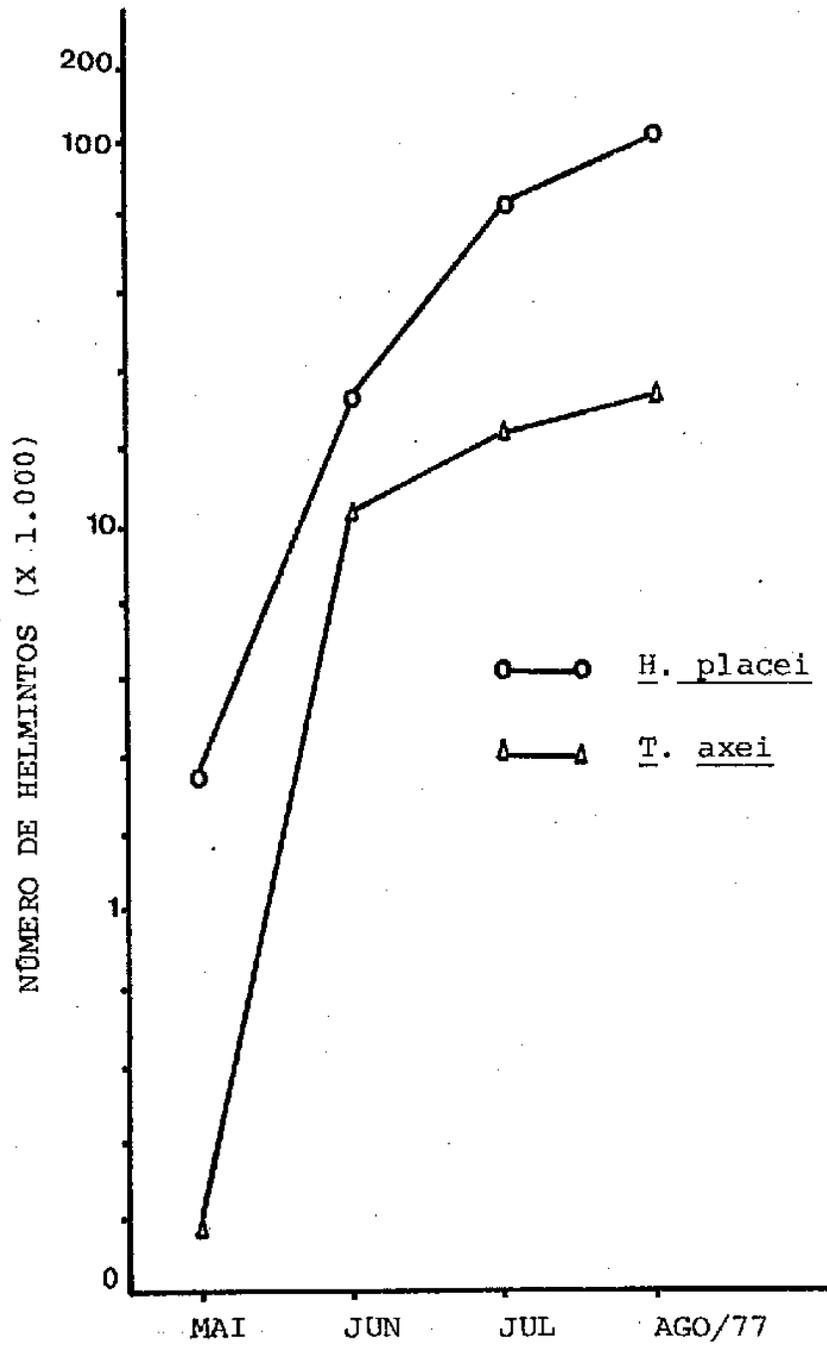


FIG. 4. Frequência acumulada de *H. placei* e *T. axei* no grupo C, pela seqüência de necropsias no período de maio a setembro 1977.



PERÍODO DA REALIZAÇÃO DAS NECROPSIAS

FIG. 5. Freqüência acumulada da média mensal de *H. placei* e *T. axei* no grupo A, no período de maio a agosto/1977.

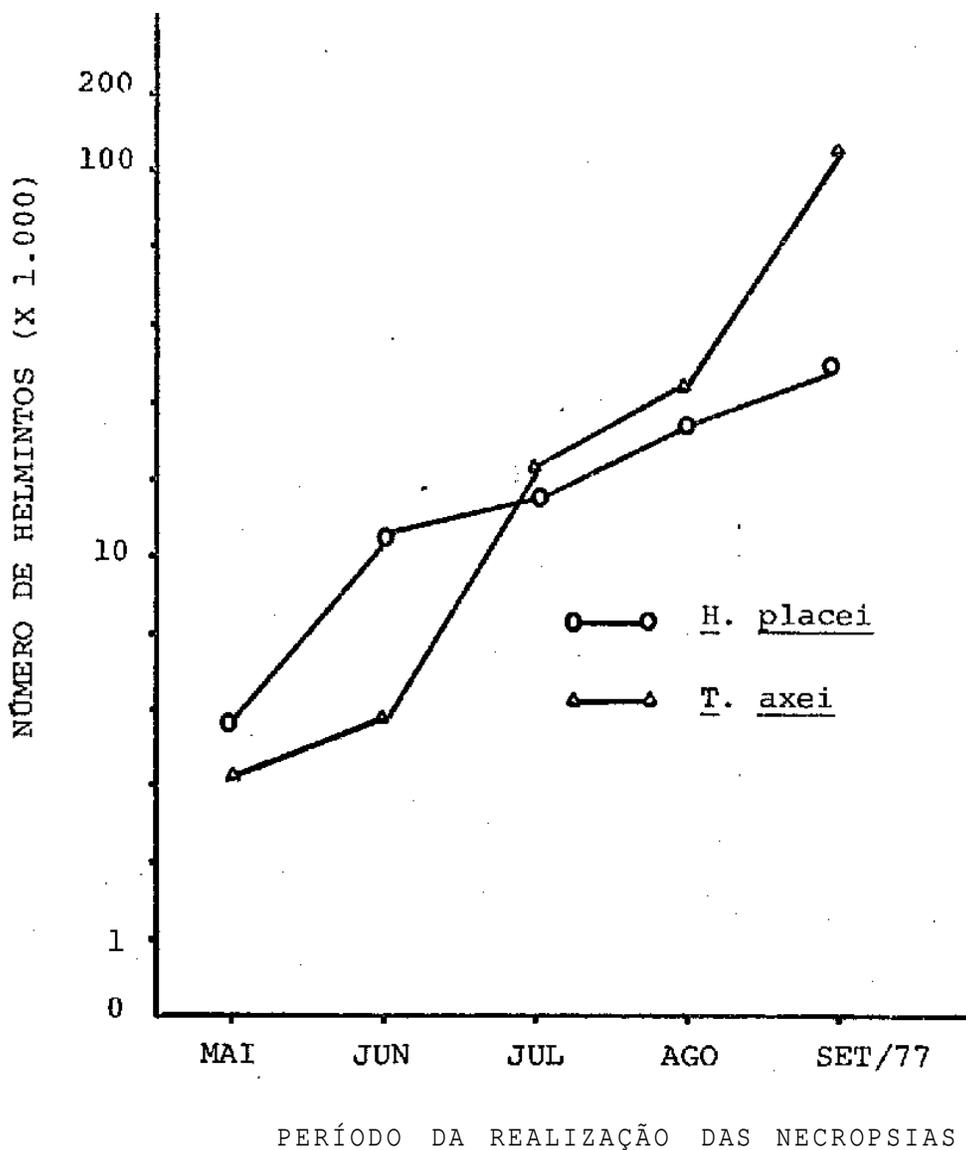


FIG. 6. Frequência acumulada da média mensal de *H. placei* e *T. axei* no grupo C, no período de maio a setembro/1977.

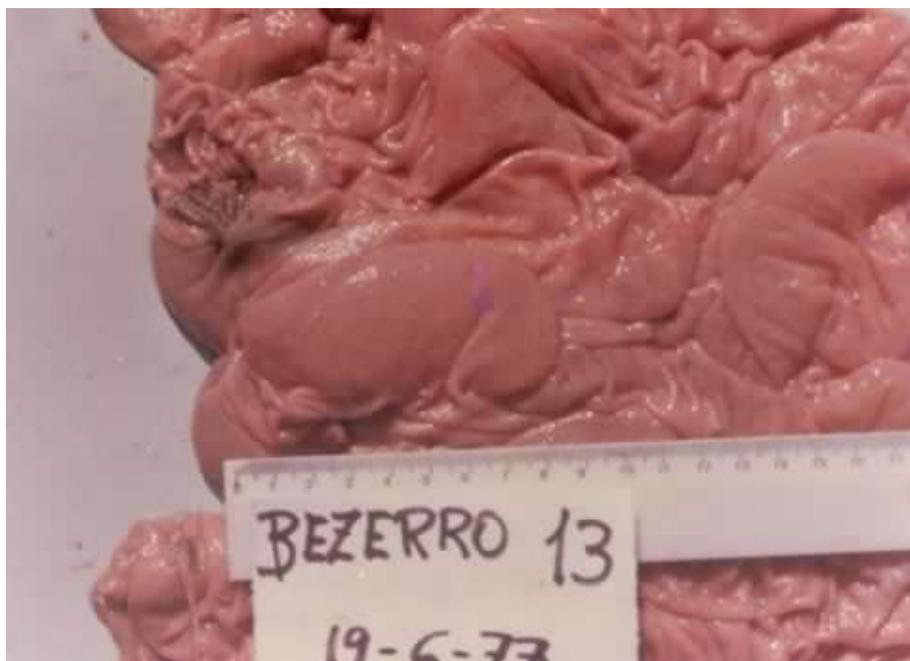


FIG. 7. Edema de aspecto gelatinoso e congestão acentuada do abomaso do bezerro n° 13, grupo A.

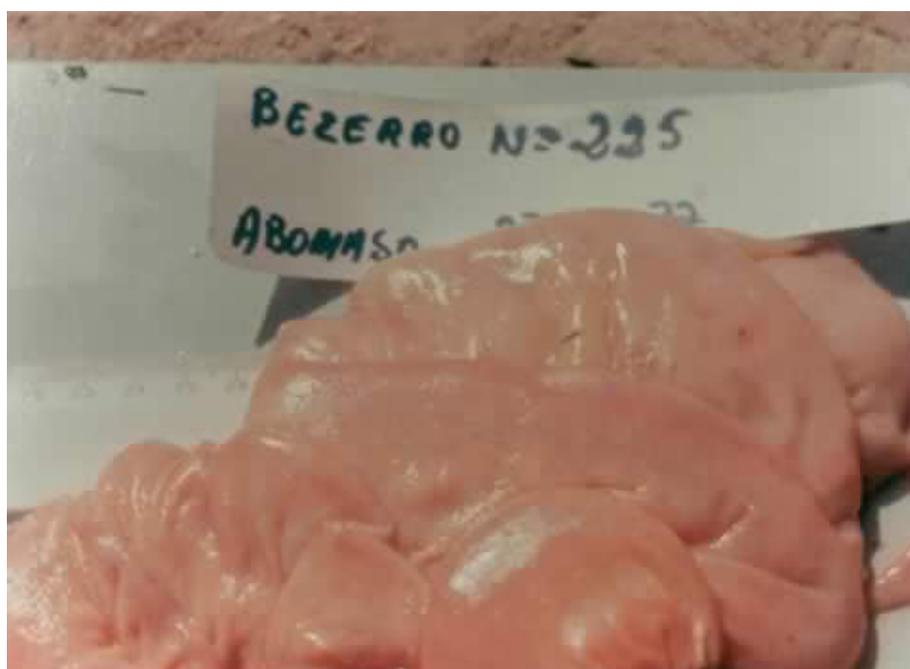


FIG. 8. Edema de aspecto gelatinoso e congestão acentuada do abomaso do bezerro n° 225, do grupo C.

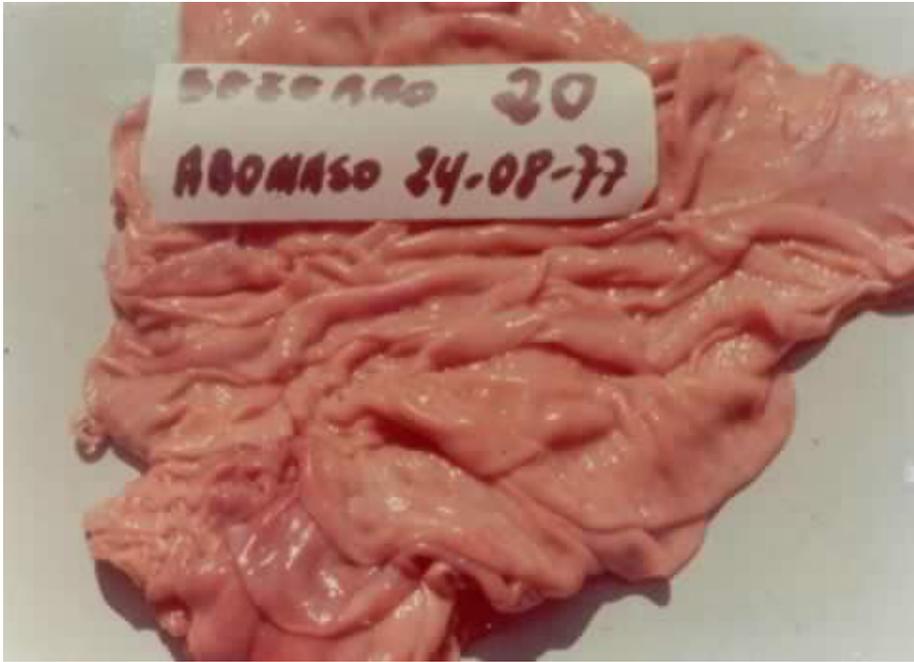


FIG. 9. Edema leve com congestão acentuada com áreas de coloração vermelho púrpura do abomaso do bezerro nº 20, do grupo D.



FIG. 10. Edema moderado com congestão acentuada com áreas de coloração vermelho púrpura e algumas glândulas hipertrofiadas no abomaso do bezerro nº 244, do grupo D.

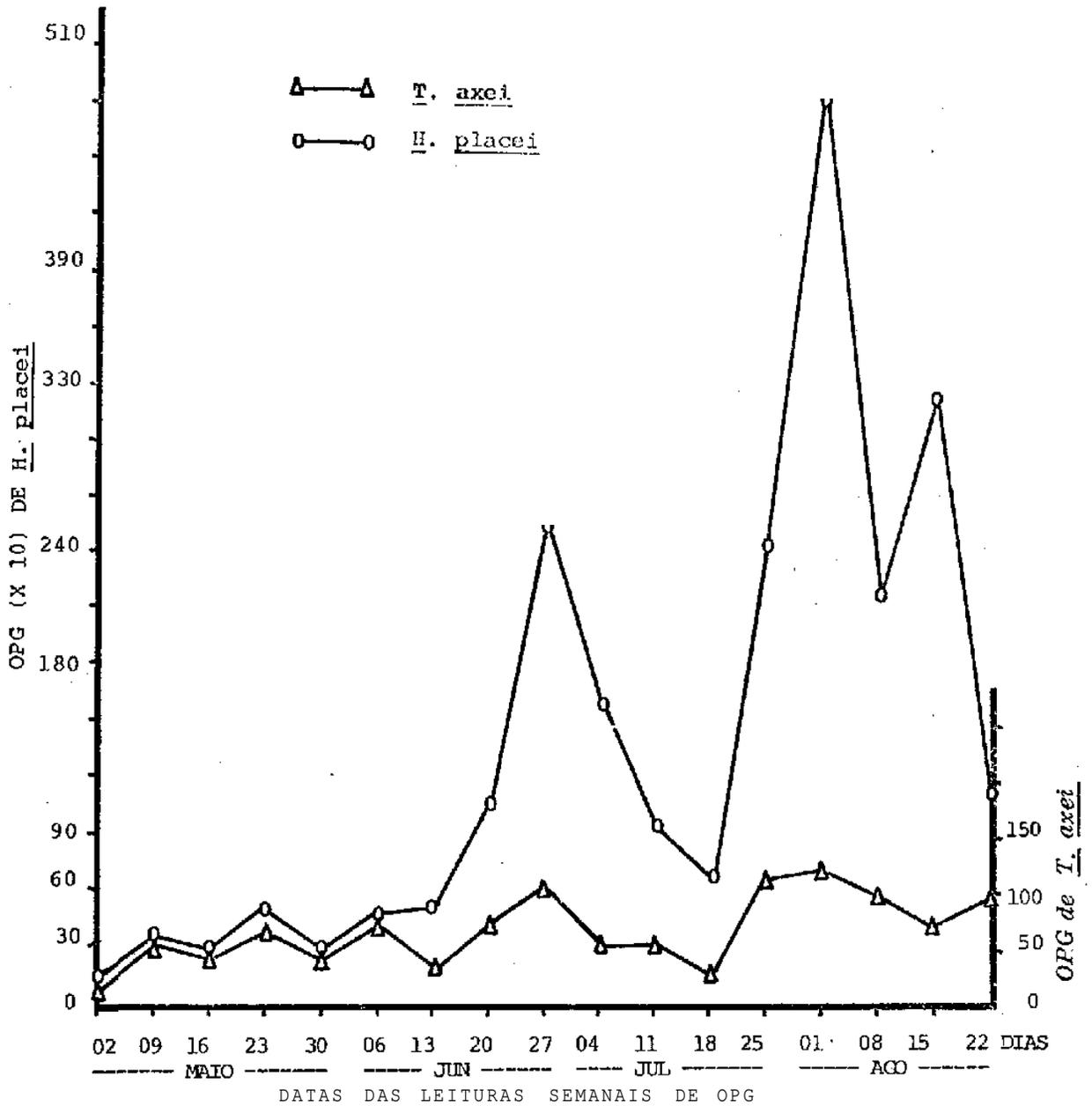


FIG. 11. Flutuação das médias semanais de OPG de *H. placei* e *T. axei* no grupo A, período de maio a agosto/1977.

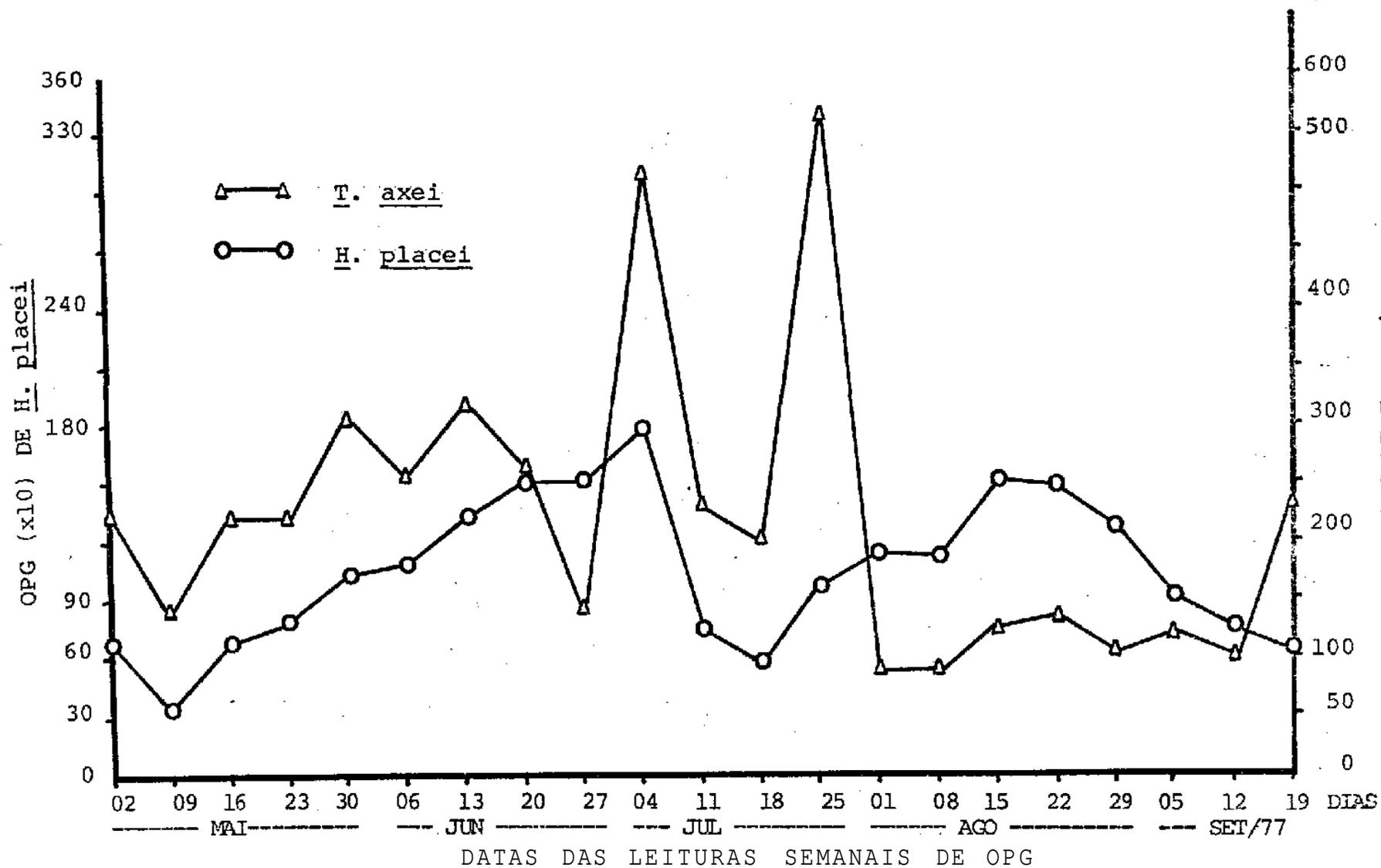
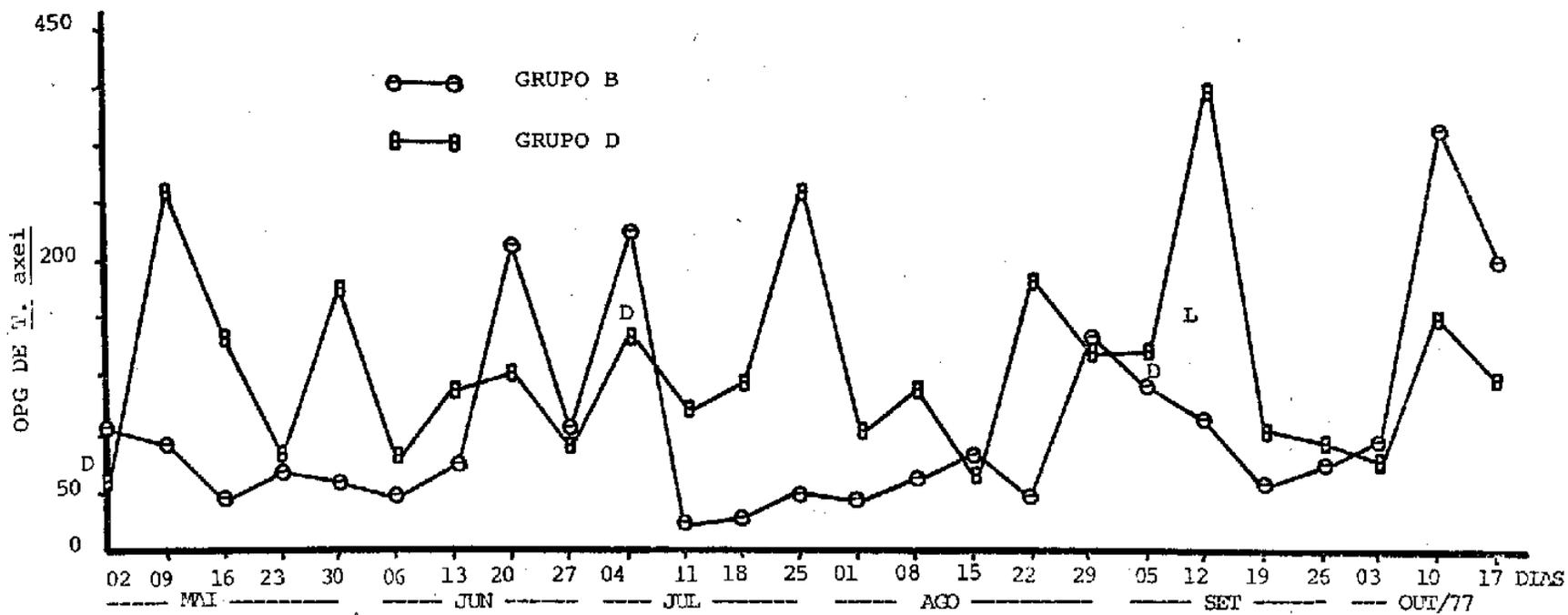


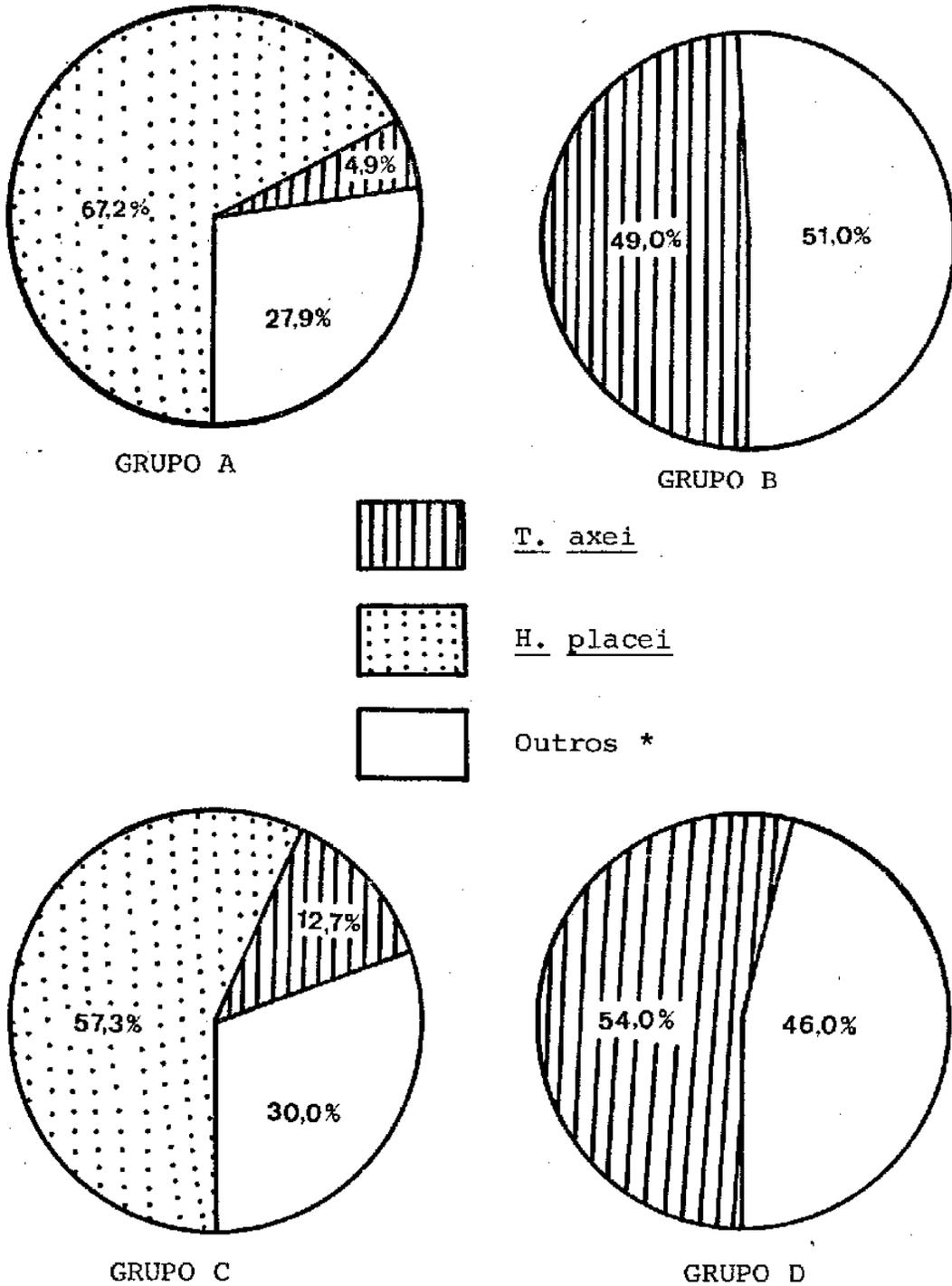
FIG. 12. Flutuação das médias semanais de OPG de *H. placei* e *T. axei* no grupo C, período do maio a outubro/1977.



DATAS DAS LEITURAS SEMANAIS DE OPG

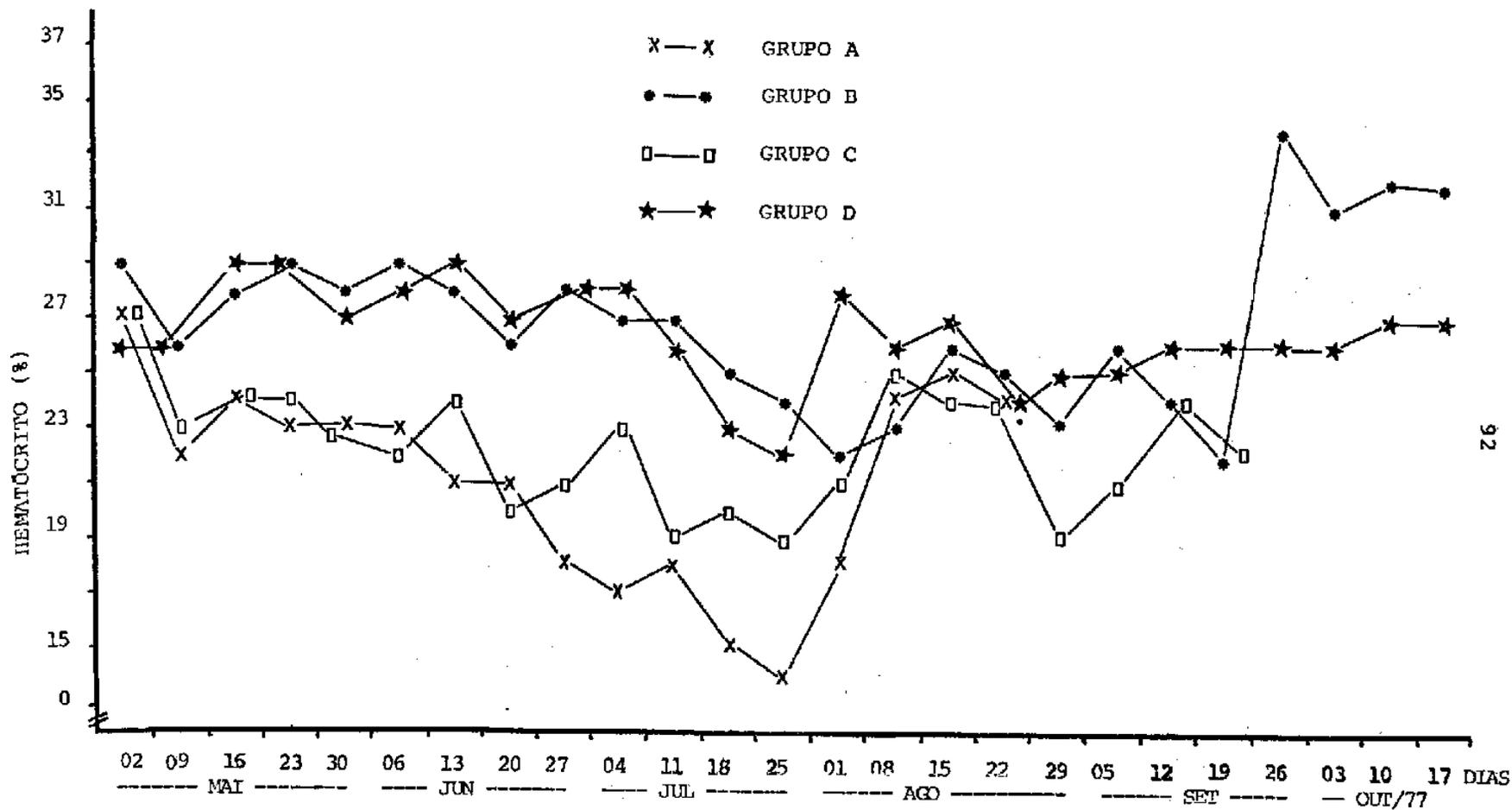
Medicações: D = Disofenol, L = Levamisol

FIG. 13. Flutuação das médias semanais de OPG de *T. axei* e medicações nos grupos B e D, período de maio a outubro/1977.



* *Cooperia* spp. (73%), *Oesophagostomum* sp. (24%), *Strongyloides* (2%) *Bunostomum* sp. (1%).

FIG. 14. Médias das percentagens totais de L₃ das diferentes espécies nas coproculturas dos grupos A, B, C e D.



DATAS DAS LEITURAS SEMANAIS DE HEMATÓCRITO

FIG. 15. Flutuação das médias semanais de hematócrito dos grupos A, B, C e D, período de maio a outubro/1977.

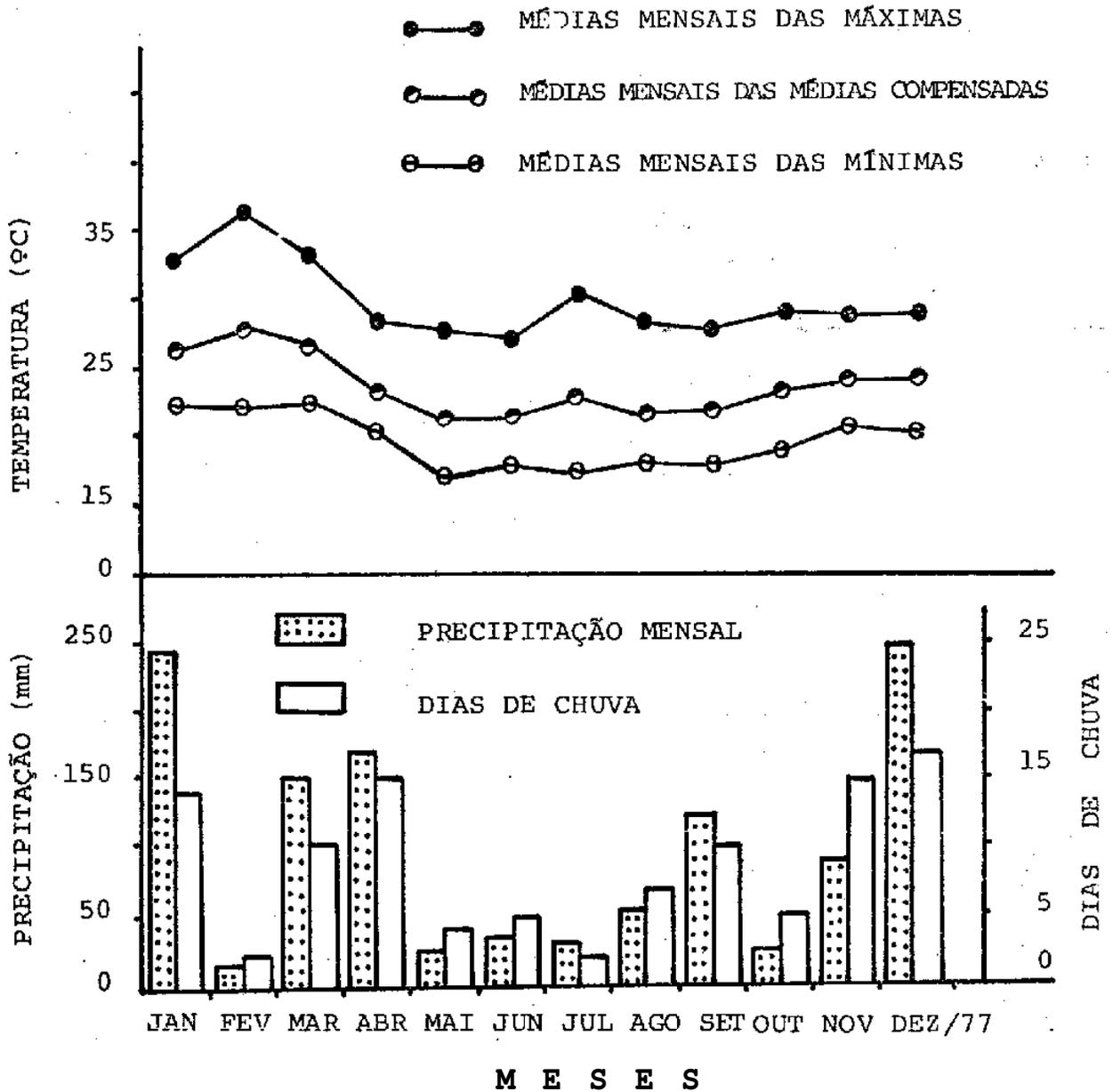


FIG. 16. Flutuação da precipitação pluviométrica e das médias mensais das temperaturas máxima, mínima e média compensada no ano de 1977.

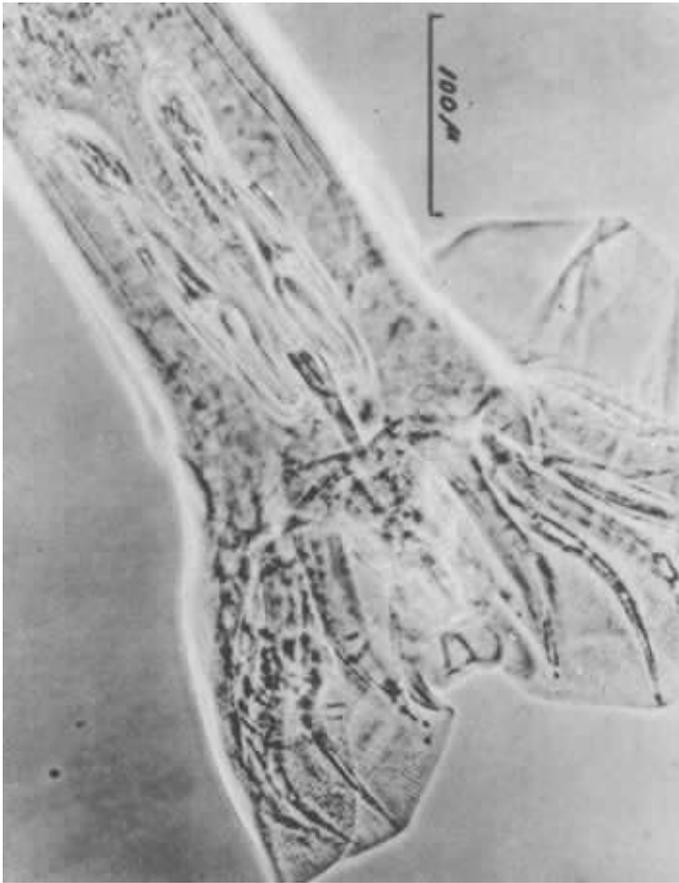


FIG. 18. *Ostertagia lyrata* Extremidade Posterior do Macho.

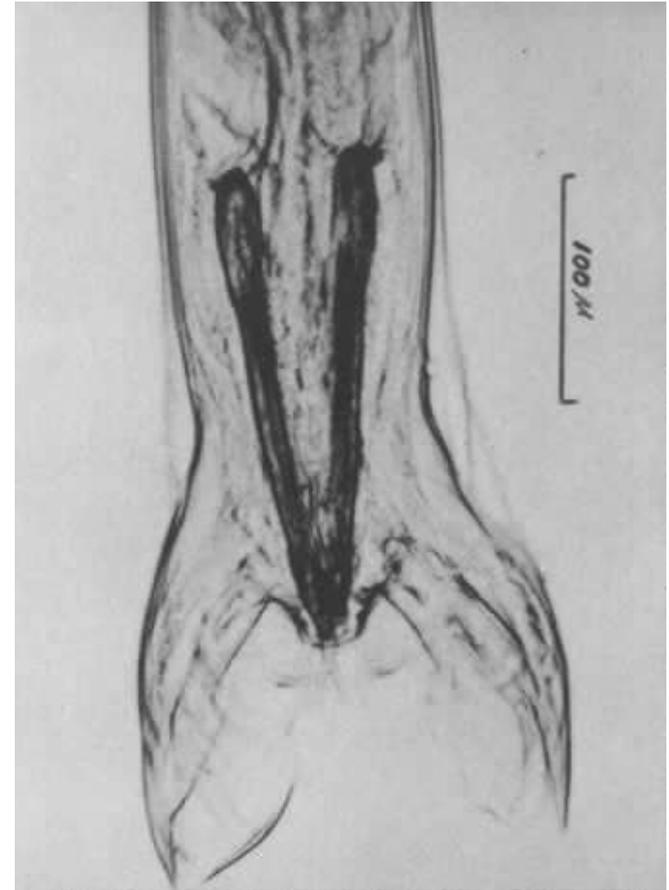


FIG. 17. *Ostertagia ostertagi* Extremidade Posterior do Macho.