

DESENVOLVIMENTO E SOBREVIVÊNCIA DA FASE DE VIDA LIVRE DE NEMATÓDEOS PARASITAS DE BOVINOS EM PASTAGENS NATURAIS NOS CAMPOS DE LAGES, SC, BRASIL.

C. I. RAMOS¹, M. R. PFUETZENREITER², F. S. da COSTA¹ & C. A. DALAGNOL¹

(1) Pesquisador da Estação Experimental de Lages (EPAGRI/CTIA), Caixa Postal 181, CEP 88502-970 - LAGES - SC; (2) Professora do Curso de Med. Veterinária, Centro de Ciências Agroveterinárias - Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC, Av. Luiz de Camões, 2090 - CEP 88502-030 - LAGES - SC.

SUMÁRIO: O desenvolvimento e sobrevivência das fases de vida livre de helmintos parasitas de bovinos foram estudados em bolos fecais nas pastagens nativas em Lages, Santa Catarina, Brasil, durante três anos (1986 - 1989). A área está no clima mesotérmico úmido com verão fresco (Tipo Cfb Köppen). Seis terneiros com 7 a 8 meses de idade, cruzas charolês, castrados, naturalmente infectados por nematódeos comuns de bovinos, foram colocados em uma pastagem natural de 15 ha para fornecer bolos fecais. Setenta e nove bolos fecais foram identificados com estacas de madeira e coletadas amostras a cada duas semanas e durante o período de três anos. As amostras foram utilizadas para contagem de ovos e contagens de larvas. Após as massas fecais apresentarem-se por duas vezes negativas para larvas, a massa controle correspondente foi continuada com amostras de pastagem e solo. Os resultados demonstraram que as fezes atuaram como reservatório de ovos por seis semanas no inverno e até duas semanas nas demais estações do ano; 72% das fezes apresentaram-se como reservatório de larvas por mais de 40 dias em todas as estações do ano; *Cooperia* spp, a principal larva na época mais quente e *Trichostrongylus* spp e *Ostertagia* spp predominam na época mais fria; a sobrevivência das larvas no pasto na maioria das coletas foi de 100 a 210 dias; a falta de umidade condicionou a migração das larvas para o solo.

PALAVRAS-CHAVE: Bovinos, nematódeos gastrintestinais, sobrevivência de ovos e larvas infectantes, bolo fecal, pastagem, solo.

INTRODUÇÃO

As fezes dos bovinos criados a campo, contendo ovos de nematódeos gastrintestinais, são eliminadas no meio ambiente e passam a representar um meio adequado para eclosão destes ovos. Durante quase todo o tempo em que estas fezes persistem, serão um reservatório de larvas infectantes para os animais. Todas as etapas de desenvolvimento, sobrevivência e posterior migração do bolo fecal para as pastagens são influenciadas por fatores ambientais, nas quais REINECKE (1970) inclui água, temperatura, sombra, luz solar, evaporação, oxigênio, crescimento das forragens e tipo de solo.

No Brasil, os dados a respeito da variação estacional de larvas infectantes dos bovinos foram realizados por GUIMARÃES (1972), MELO (1977), BIANCHIN & MELO (1985), no cerrado; e BRAGA (1980) no Rio de Janeiro onde a predominância nestas áreas de clima tropical com época mais definida de chuvas. Porém, na Região Sul, onde predomina o

clima mesotérmico úmido com verão fresco, Cfb de Köppen, os trabalhos com larvas no pasto são mais escassos. GONÇALVES & VIEIRA (1963), no Rio Grande do Sul, realizaram estudos com larvas no pasto utilizando ovinos traçadores.

No Planalto Catarinense RAMOS & PALOSCHI, (1986) executaram trabalhos de epidemiologia e determinaram as espécies dos nematódeos, prevalência, intensidade de infecção, flutuação e as respectivas correlações com as variáveis climáticas.

O exame único da vegetação com o propósito de estimar a extensão em que uma área está infestada com larvas de nematódeos parasitos de ruminantes não é o suficiente pois 75% das larvas podem ser recuperadas do solo (KAUSAL, 1941).

O solo é comumente o maior meio para o desenvolvimento dos ovos e larvas porque são mantidos a uma temperatura mais uniforme e umidade mais constante do que as larvas nas fezes, expostas a ventos secos e dessecação pelo sol (GIBSON & EVERT, 1981).

Estudos com larvas no bolo fecal, na pastagem e no solo seriam necessários para verificar o desenvolvimento, a sobrevivência e a migração das larvas infectantes relacionando estes dados com os resultados de epidemiologia já executados nesta região, sendo esses os objetivos do presente trabalho.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido de 1986 a 1989 na Estação Experimental de Lages - EPAGRI, SC, em uma área de 15 hectares com topografia suavemente ondulada, de vegetação nativa, com predominância de *Paspalum* spp, *Piptochaetium* spp, *Andropogum* spp e raras leguminosas. O solo de textura média, ácido e de baixa fertilidade (Cambissolo Húmico álico).

O clima na região do Planalto Catarinense pode ser considerado, segundo KÖPPEN (1928), como chuvoso com verões brandos (Cfb). A temperatura média do mês mais frio se situa entre -3 e 18°C (C); a precipitação do mês mais seco maior que 1/10 da precipitação do mês mais chuvoso (f) e a temperatura média mensal excede a 10°C por mais de cinco meses.

Após três meses de prévia contaminação com terneiros com 7 a 8 meses de idade, cruzas de Charolês, com infecções naturais por nematódeos controlados com OPG (ovos por grama de fezes) e culturas de larvas, realizou-se a lotação permanente em função da disponibilidade de alimentos, em 0,4 cabeças por hectare. Os animais foram medicados contra *Boophilus microplus* e *Dermatobia hominis* e vacinados conforme o controle profilático já estabelecido na região exceto o controle de helmintos. Anualmente os terneiros foram trocados.

Os dados meteorológicos foram extraídos de registros diários fornecidos na Estação Experimental.

A técnica de processamento das amostras de fezes e da pastagem foi conduzida conforme o trabalho de BRAGA (1980). A cada 14 dias, durante três anos foram marcadas com estacas, duas massas frescas encontradas na pastagem e que fossem o quanto possível uniformes no tamanho e na vegetação ao redor. Uma das massas foi identificada como "Massa Teste" e a outra como "Massa Controle".

No dia da marcação das massas fecais, foi colhida uma quantidade de 3 a 4 gramas de fezes para verificação do OPG, utilizando-se a câmara de McMaster (GORDON & WHITLOCK, 1939).

Quatorze dias após a marcação de cada massa fecal, por volta das oito horas da manhã, foram retiradas cerca de duas a quatro gramas de fezes, cortando-se a massa fecal teste com uma lâmina procurando-se atingir todas as camadas da massa. Um grama foi utilizado para determinação de OPG, pela técnica de centrifugação e flotação (STOLL, 1930) e um grama foi processado para separação de larvas de nematódeos

(BAERMANN, 1917). As amostragens de fezes se encerravam quando os resultados para larvas infectantes eram negativos por duas vezes consecutivas ou quando as massas fecais encontravam-se muito destruídas.

A coleta das amostras de pastagem ao redor da massa teste foi feita através de corte rente ao solo com tesoura em uma área de 10 por 15 cm (ROSE, 1970). Do centro desta área do corte da pastagem retirou-se com um trado, uma amostra de solo de dois centímetros de diâmetro por 10 centímetros de profundidade.

Quando os resultados para as larvas infectantes foram negativos por duas vezes consecutivas, passou-se a amostrar a pastagem ao redor da massa controle correspondente com intervalos de 14 dias, para verificar a persistência adicional desta como reservatório de larvas, quando as massas não sofriam o efeito mecânico dos cortes para amostragem.

A separação das larvas infectantes das fezes foi feita no aparelho de Baermann (BAERMANN, 1917), em funil de vidro de 10 cm de diâmetro por um período de quatro horas.

O sedimento após três horas na geladeira (+5°C), foi centrifugado à 1300 rpm e examinado no microscópio entre lâmina e lamínula, com lugol. A contagem e identificação das larvas foram feitas com base na chave de KEITH (1953).

Cada amostra de pasto, foi pesada, cortada em pedaços de dois a quatro cm e tratada pela técnica de BAERMANN, (1917) em funil de vidro de 19,5 cm de diâmetro. Após 12 horas de repouso na água, seguiu-se basicamente a descrição de DONALD (1967). Toda a água do funil foi recolhida, filtrada em tela de bronze com malhas de 210µ de abertura, diretamente para o cálice de sedimentação de um litro.

Nova água foi colocada no funil, permanecendo por mais 12 horas; ao final deste período, a água que estava no cálice de sedimentação foi sifonada, permanecendo um sedimento de cerca de 50 ml, que foi transferido para um cálice de sedimentação de 400 ml e levado à geladeira.

A segunda água colocada no funil foi recolhida e passada pela tela de bronze, para o cálice de um litro. Após 12 horas juntava-se o novo sedimento da primeira água. Após três horas, o sedimento obtido foi centrifugado a 1300 rpm durante três minutos e contadas e identificadas as larvas ali coletadas.

Para cada amostra de solo coletada seguiu-se a mesma técnica de Baermann, descrita para as amostras de pastagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Fig. 1 observa-se os resultados quanto a longevidade dos ovos de nematódeos gastrintestinais de bovinos, nas massas fecais trabalhadas durante o período de 1986 e 1989.

Durante o mês de abril a agosto nos três anos quando a temperatura média da região esteve sempre abaixo de 15°C, e a precipitação pluviométrica na maioria das vezes acima de 50

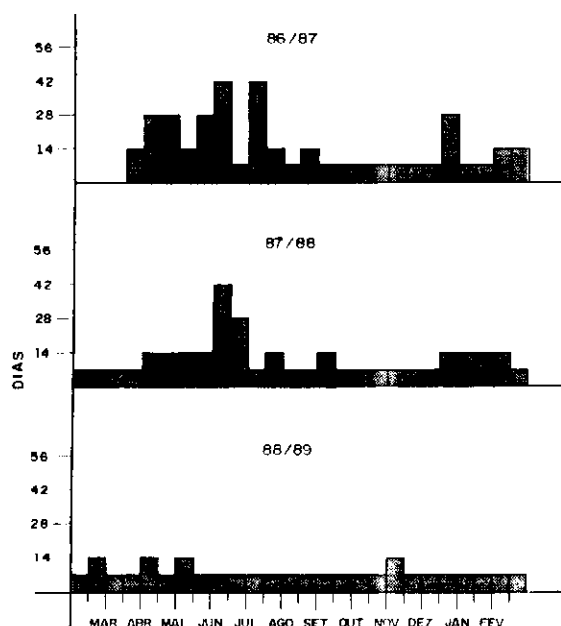


Fig. 1. Longevidade dos ovos de nematódeos parasitas de terneiros nas massas fecais testes durante os períodos de 3 anos (1986 a 1989).

a precipitação pluviométrica na maioria das vezes acima de 50 mm, encontrou-se as fezes atuando como reservatório de ovos, chegando em 1986 e 1987 nos meses de junho e julho à seis semanas de longevidade. Nos demais meses dos três anos, variou de uma a duas semanas.

Estes dados assemelham-se aos resultados obtidos por AARON (1968) nos Estados Unidos.

O período de sobrevivência larval nas massas fecais testes durante os três anos estão representados na Fig. 2: Das 79 amostras fecais trabalhadas nos três anos, 72% apresentaram-se como reservatórios de larvas por mais de 40 dias, 47% chegaram a 60 dias e 29% atingiram de 80 dias até 170 dias.

Observa-se nos três anos, que não há uma tendência clara de épocas do ano com maior ou menor período de sobrevivência de larvas nas massas fecais, mas sim alguns meses isolados que apresentaram abaixo de 20 dias de sobrevivência. Isto demonstra que as condições de umidade e de temperatura na massa fecal nesta região são ideais para atuarem como reservatórios de larvas na maioria das estações do ano. Isto se deve também ao fato de existir uma diversidade de gêneros (13) e espécies (28) identificadas nesta região (RAMOS & PALOSCHI, 1986). No presente trabalho encontrou-se principalmente larvas de *Cooperia* spp, *Haemonchus* spp, *Trichostrongylus* spp e *Ostertagia* spp. As demais, *Oesophagostomum* spp, *Chabertia* spp, *Bunostomum* spp e *Nematodirus* spp raramente estavam presentes e em quantidades e percentuais muito baixos. Por estas razões não foram consideradas nas análises.

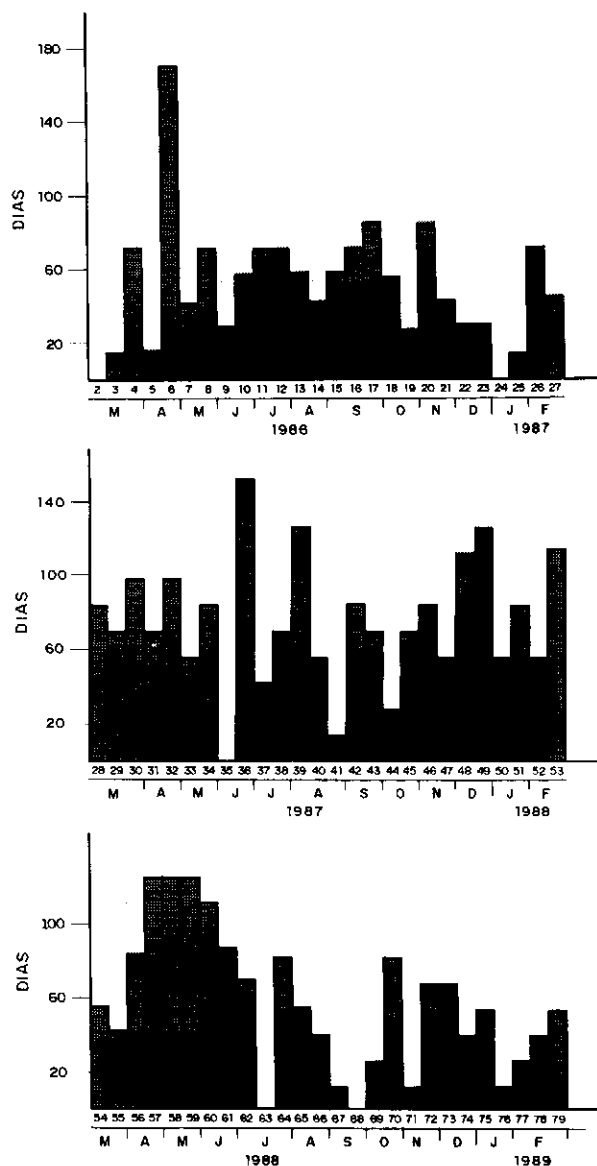


Fig. 2. Período de sobrevivência larval em dias de larvas (L₃) de nematódeos gastrintestinais de terneiros na massa fecal teste nos períodos de 3 anos (1986 a 1989).

Na Fig. 4, verifica-se que no outono, primavera e verão há uma predominância de larvas de *Cooperia* spp acompanhando os piques de chuvas. *Haemonchus* spp está presente neste mesmo período, mas com percentuais baixos a não ser no primeiro ano (1986) no final do verão e outono quando foram bem representativos.

Considerando os limites estipulados pelo bioclimatógrafo de GORDON (1948) para *Haemonchus* spp na Austrália observa-se que, como no Planalto Catarinense, em todos os meses do ano poderia ocorrer surtos de hemoncose. No entanto, RAMOS & PALOSCHI, (1986) verificaram uma prevalência alta (93%) porém com moderada intensidade de infecção. Isto está em parte associado ao grande número de

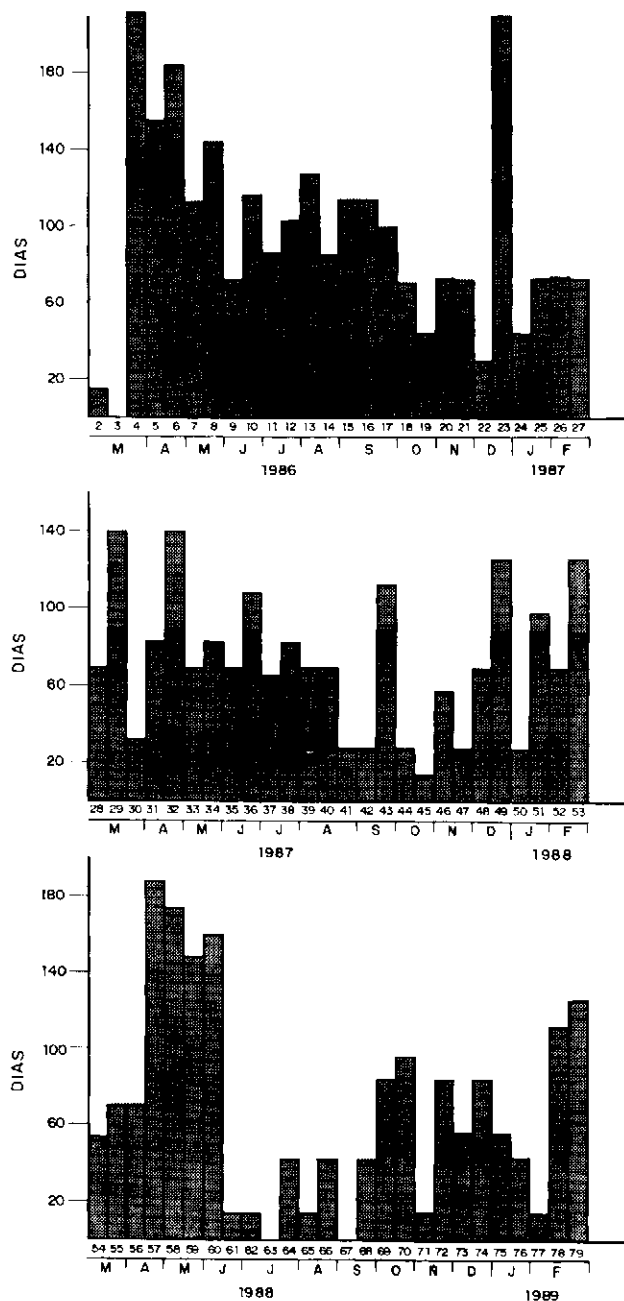


Fig. 3. Períodos de sobrevivência larval em dias de larvas (L₃) do nematódeos gastrintestinais de terneiros no pasto em volta da massa fecal teste nos períodos de 3 anos (1986 a 1989).

Trichostrongylus spp e *Ostertagia* spp, os quais podem estar regulando as quantidades de *Haemonchus* spp. BIANCHIN (1978) chamou a atenção para esse fenômeno de interação entre *T. axei* e *Haemonchus* spp no Rio de Janeiro. Nos meses frios do ano, a partir do final do outono, inverno e meados da primavera, quando a temperatura estava sempre

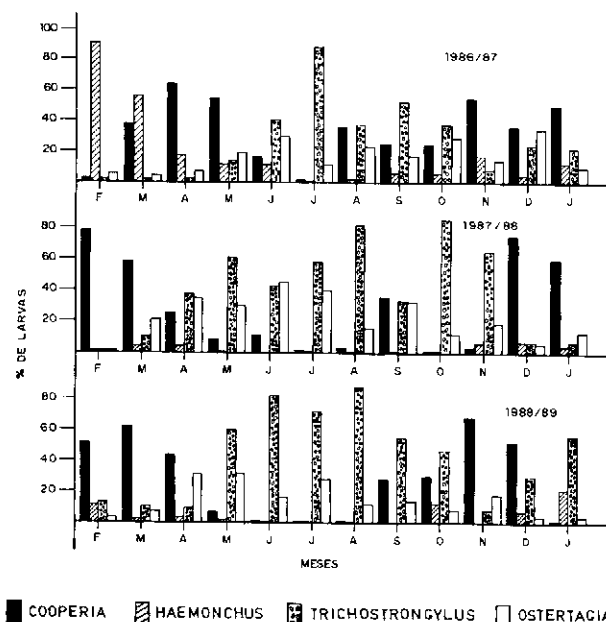


Fig. 4. Percentual de larvas (L₃) de nematódeos gastrintestinais de terneiros na massa fecal teste, nos períodos de 3 anos (1986 a 1989).

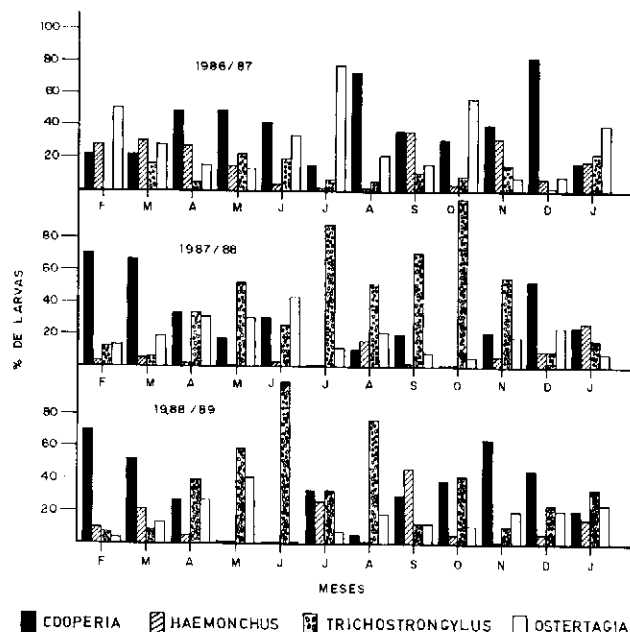


Fig. 5. Percentual de larvas (L₃) de nematódeos gastrintestinais de terneiros no pasto em volta da massa fecal teste, nos períodos de 3 anos (1986 a 1989).

abaixo de 15°C. *Trichostrongylus* spp e *Ostertagia* spp apresentaram-se com percentuais mais elevados. SMEAL *et alii* (1980) na Austrália chegaram as mesmas conclusões. O percentual de *Cooperia* spp nesta região foi bem expressivo em relação aos demais gêneros, principalmente nas épocas mais quentes do ano, comprovando a sua adaptação à

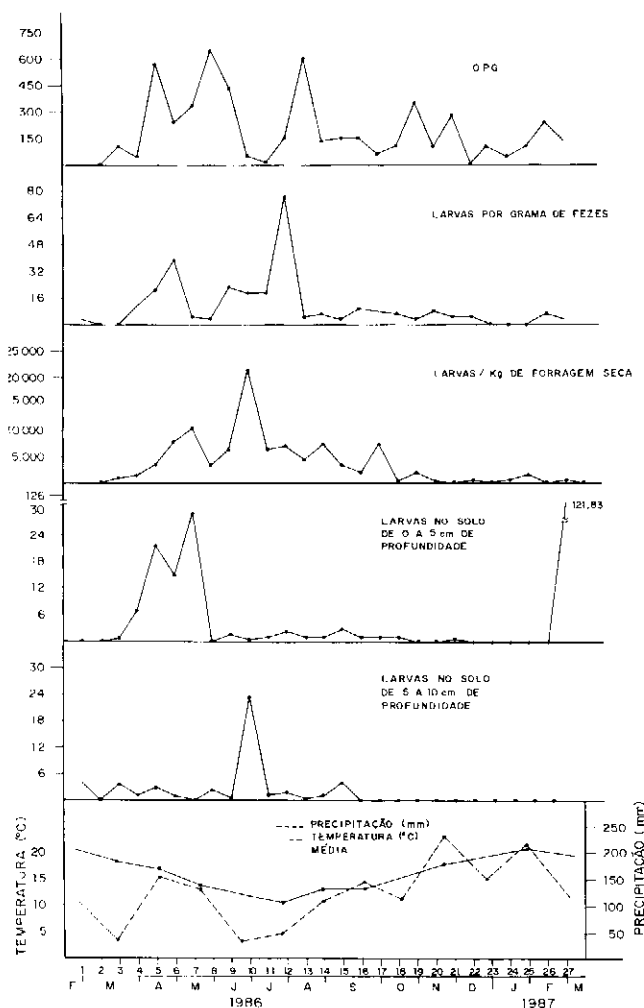


Fig. 6. Número médio de ovos por grama de fezes (OPG); de larvas por grama de fezes; de larvas por kg de matéria seca na pastagem; de larvas no solo de 0 a 5 cm e de 5 a 10 cm em intervalos de 14 em 14 dias e média das temperaturas e precipitação pluviométrica mensal, no período de fevereiro de 1986 à março de 1987.

extremos de frio e calor. Isto vem a concordar com ROBERTS *et alii* (1952) na Austrália, e BRAGA (1980) no Rio de Janeiro que demonstraram o grande poder de sobrevivência das larvas infectantes deste gênero no interior do bolo fecal podendo atingir cinco a seis meses, sendo liberadas quando ocorrem chuvas, mesmo em pequenas quantidades.

Na pastagem em volta dos bolos fecais, as condições de temperatura e precipitação pluviométrica (Fig. 6, 7 e 8), influenciaram mais no deslocamento das larvas dos bolos fecais para as pastagens e na sobrevivência destas no meio ambiente.

Verifica-se na Fig. 3, que houve variações de um ano para outro mas o modelo básico foi evidente durante os três anos com os grandes índices de sobrevivência de larvas no pasto (de 100 a 210 dias) no outono seguidos pelo inverno, decrescendo acentuadamente na primavera e início do verão.

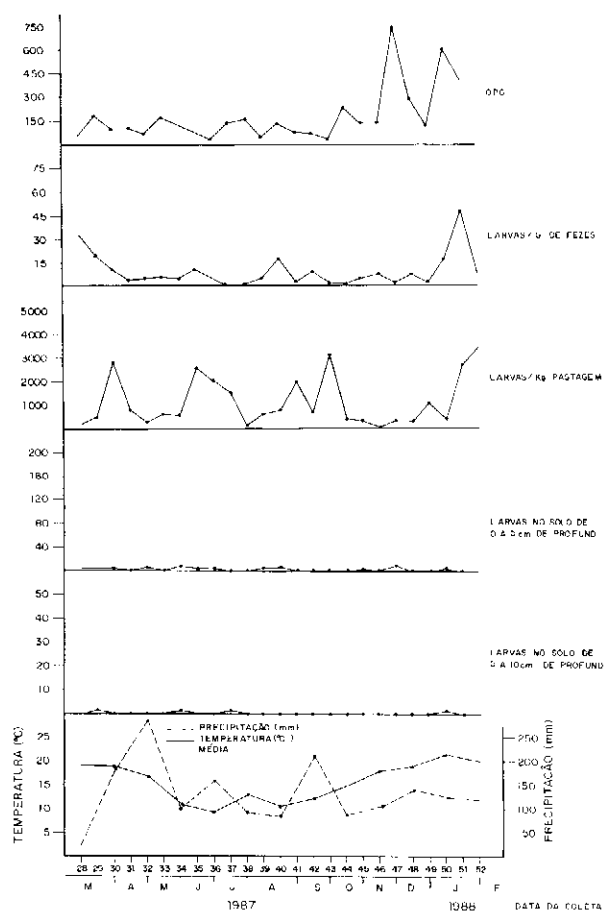


Fig. 7. Número médio de ovos por grama de fezes (OPG); de larvas por grama de fezes; de larvas por kg de matéria seca na pastagem; de larvas no solo de 0 a 5 cm e de 5 a 10 cm em intervalos de 14 em 14 dias e média das temperaturas e precipitação pluviométrica mensal, no período de fevereiro de 1987 à março de 1988.

voltando a crescer no final do verão. DURIE (1961) em clima temperado observou uma sobrevivência de oito meses para larvas expostas no pasto.

Estes dados coincidem com as quedas de temperatura média (abaixo de 15°C) e com os índices de precipitação pluviométrica menos acentuada no inverno e primavera nestes três anos, apesar de estar, na maioria dos meses acima de 50 mm.

Da mesma forma que nas massas fecais (Figura 4), a identificação das larvas na pastagem (Fig. 5) encontram-se principalmente representadas por *Cooperia* spp no final do verão, outono e primavera acompanhando a maioria dos piques de chuva.

Os resultados sobre as pesquisas de larvas na pastagem conduzidos em Minas Gerais (GUIMARÃES 1972 e COSTA *et alii* 1974), Mato grosso (MELO, 1977 e CATTO, 1982 e 1987), Rio de Janeiro (BRAGA, 1980) e Santa Catarina (RAMOS & PALOSCHI, 1986) evidenciaram que *Cooperia* spp é o helminto de maior prevalência e, são unânimes em afirmar que a precipitação pluviométrica é o fator chave no

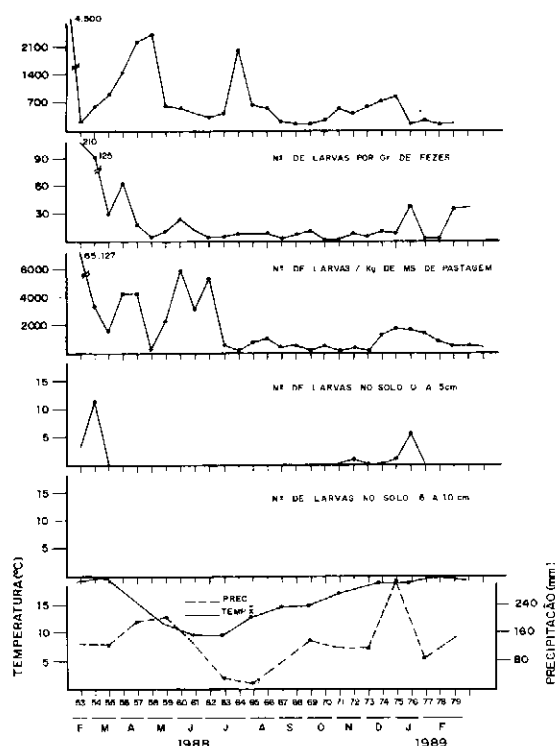


Fig. 8. Número médio de ovos por grama de fezes (OPG); de larvas por grama de fezes; de larvas por kg de matéria seca na pastagem; de larvas no solo de 0 a 5 cm e de 5 a 10 cm em intervalos de 14 em 14 dias e média das temperaturas e precipitação pluviométrica mensal, no período de fevereiro de 1988 à março de 1989.

maior e menor desenvolvimento e migração das larvas infectantes disponíveis na pastagem.

As larvas de *Ostertagia* spp e *Trichostrongylus* spp (Fig. 4 e 5) iniciaram com percentuais baixos no final do verão, aumentando no outono e atingindo os maiores percentuais no inverno e primavera, quando as temperaturas médias registram índices abaixo de 15°C. Dados semelhantes foram observados por DURIE (1962) e CALLINAN (1978) na Austrália para *Trichostrongylus axei* e FIEL *et alii* (1988) na Argentina e WILLIAMS & KMOX (1988) nos Estados Unidos para *Ostertagia ostertagi*.

As elevadas cargas de formas adultas de *Ostertagia* spp no outono, recuperadas por RAMOS & PALOSCHI (1986) nesta mesma região, justificam os dados de maiores infestações dos pastos por ovos e conseqüentemente por larvas infectantes disponíveis para os terneiros no inverno. Dentro da classificação descrita por ARMOUR (1970) conclui-se que se trata de *Ostertagiase* tipo I.

No primeiro e no terceiro ano (Fig. 6 e 8) os resultados foram semelhantes nas quantidades de OPG nas fezes apresentando-se elevado no início de cada ano experimental,

tendendo a diminuir a partir da primavera e verão. Este fato está relacionado a uma resistência natural adquirida pelos animais com o passar da idade (RAMOS *et alii* 1984), refletindo numa diminuição da carga de ovos nas fezes. As quantidades de larvas no bolo fecal e na pastagem seguiram o mesmo modelo.

Embora o número de larvas nas amostras de pasto tenham sido maiores na época fria (outono e inverno) que no verão, as infecções nos hospedeiros segundo RAMOS & PALOSCHI (1986) foram maiores no verão. DURIE (1962) acredita ser esta inversão uma resultante do maior fornecimento de forragens durante o verão além de se levar em conta o poder acumulativo das parasitoses adultas nos bovinos.

As larvas recuperadas no solo de 0 a 5 cm de profundidade apresentaram também nestes dois anos (Fig. 6 e 8) duas elevações nas mesmas épocas. A primeira foi no outono e a segunda no verão, representados por *Haemonchus* spp (35%), *Cooperia* spp (34%), *Ostertagia* spp (12%), *Oesophagostomum* spp (11%) e *Trichostrongylus* spp (8%). Somente no primeiro ano experimental (Fig. 6) que se identificou uma elevação no número de larvas nas amostras de solo de 5 a 10 cm no mês de julho.

A precipitação pluviométrica destes dois períodos (Fig. 6 e 8) apresentou duas épocas de diminuição hídrica, a primeira com início no outono; e a segunda mais longa e mais intensa, com início no inverno até próximo a primavera. Isto condicionou possivelmente a uma queda da umidade no meio ambiente e as larvas aprofundaram-se no solo nestes períodos na busca de compensar esta falta de umidade necessária para a sua sobrevivência. Ficou evidente nos trabalhos desenvolvidos por PERSSON (1974) e MACIEL (1984) a nível de laboratório que as larvas recuperadas no solo do presente trabalho, excluindo *Trichostrongylus* spp têm a capacidade de migrarem ascendentemente a superfície do solo após depositadas no seu interior. Isto pode ser uma das causas do aumento repentino das larvas quando se restabelece a umidade através das chuvas.

No presente trabalho não houve preocupação pelo tipo de solo devido a diversidade de que se encontra nesta região de pecuária. PERSSON (1974) também esclarece que utilizou solos argilosos, turfosos e arenosos, verificando pouca influência dos solos na ascendência das larvas

No ano de 1987/88 (Fig. 7) o OPG apresentou-se elevado somente a partir de dezembro. As larvas nas fezes e na pastagem seguiram o mesmo modelo. A precipitação pluviométrica neste ano foi bem melhor distribuída, quando comparada aos outros dois anos, e as larvas no solo foram quase nulas nas duas profundidades.

Na região dos Campos de Lages, os resultados obtidos permitem concluir que:

As fezes atuam como reservatório de ovos de helmintos em até seis semanas nos meses de junho e julho. Nos demais meses chegam até duas semanas;

A maioria das fezes (72%) apresentam-se como reservatório de larvas por mais de 40 dias, podendo algumas (29%) atingirem de 80 a 170 dias e em todas as estações do ano encontram-se massas fecais atuando como reservatórios de larvas;

O número sempre elevado de larvas no bolo fecal durante o ano está em função da *Cooperia* spp como principal helminto na época mais quente e *Trichostrongylus* spp e *Ostertagia* na época mais fria.

A sobrevivência das larvas no pasto foi, na maioria das coletas, de 100 a 210 dias. Os meses de menor intensidades (abaixo de 60 dias) encontram-se na primavera;

A falta de umidade no solo, devido as baixas precipitações pluviométricas em determinadas épocas, condicionaram a migração das larvas para o solo.

SUMMARY

The development and survival of free-living stages of cattle parasitic nematodes, was studied in dung pats on a native pasture of Lages, State of Santa Catarina, Brazil for three years (1986-1989). The area has a humid mesothermal climate with a fresh summer (Cfb Köppen type). Six Charolaise crossbred weaned steers, seven to eight months old naturally infected by the common cattle nematode helminths were kept in a 15 ha pasture to produce feces. Seventy-nine fresh dung pats were identified with tagged sticks and samples were collected every two weeks during three years. Samples were subjected to helminth egg counts and further to larval. After dung pats become two times negative for larvae, the search for that stage was continued in the surrounding areas of grass and soil. Results showed that dung pats were reservoirs for eggs for up to six weeks in the winter but only for two weeks during other seasons. Dung pats harbored larvae in the following proportions: 72% of samples showed larvae for more than 40 days; 47% for up to 60 days and 29% for up to 80 - 170 days. Larvae of *Cooperia* spp. Were prevalent in warm months, *Ostertagia* spp and *Trichostrongylus* spp. in the winter time. Survival of helminth larvae on the pasture in most samples reached 10 - 120 days. In spring, survival was below 60 days. Larvae migrate to a few millimeters down to the ground, during periods of drought.

KEY WORDS: Cattle, gastrointestinal nematodes, survival of eggs and infective larvae, dung pats, native pasture, soil.

REFERÊNCIAS

- AARON, G. (1968). Development and survival on pasture of gastrointestinal nematode parasites of cattle. *The Journal of Parasitology* 54 (5): 856-62.
- ARMOUR, J. (1970). Bovine ostertagiasis: a review. *Vet. Rec.* 86: 184-90.
- BAERMANN, G. (1917). Eine einfache Methode zur Auffindung von *Ankilostomum* (Nematoden) Larven in Erdproben. *Genesk. Tijdschr. Nederl. Indie Batavia*, 57: 131-7.
- BIANCHIN, I. (1978). Incidência de *Ostertagia* em bezerros, na época seca no Estado do Rio de Janeiro. *Pesq. Agrop. Bras.* 13(4): 57-61.
- BIANCHIN, I. & MELO, H. J. H. (1985). Epidemiologia e controle de helmintos gastrintestinais em bovinos de corte nos cerrados. Campo Grande, EMBRAPA-CNPGC, 1985. 60p. (EMBRAPA-CNPGC, Circular Técnica, 16).
- BRAGA, R. M. (1980). *Desenvolvimento e sobrevivência de ovos e larvas de nematódeos gastrintestinais de bovinos, sob condições naturais*. Rio de Janeiro, UFRRJ, 89p. Tese de Mestrado.
- CALLINAN, A. P. L. (1978). The ecology of the free-living stages of *Trichostrongylus axei*. *Intern. J. Parasitol.*, 8(6): 453-6.
- CATTO, J. B. (1987). Longevidade de larvas infectantes de nematódeos gastrintestinais de bovinos no Pantanal Matogrossense. *Pesq. Agrop. Bras.*, 22(8):847-854.
- CATTO, J. B. (1982). Desenvolvimento e sobrevivência de larvas infectantes de nematódeos gastrintestinais de bovinos, durante a estação seca, no Pantanal Mato-grossense. *Pesq. Agrop. Bras.* 17(6): 923-7.
- COSTA, H. M. A., GUIMARÃES, M. P.; COSTA, J. O. & FREITAS, M. G. (1974). Variações estacional da intensidade de infecção por helmintos parasitos de bezerros em algumas áreas de produção leiteira em Minas Gerais. *Arq. Esc. Vet. UFMG*, 26(1): 95-101.
- DONALD, A. D. (1967). A technique for the recovery of strongyloid infective larvae from small sample units of pasture. *J. Helminthol.*, 61(1): 1-10.
- DURIE, P. H. (1961). Parasitic gastro-enterites of cattle. The distribution and survival of infective strongyle larvae on pasture. *Aust. J. Agric. Res.*, 12(6): 1211-20.
- DURIE, P. H. (1962). Parasitic gastro-enterites of cattle: Seasonal fluctuation in populations of strongylus larvae on a calf pasture and their significance in infection of the grazing animal. *Aust. J. Agric. Res.*, 13(4): 767-77.
- FIEL, C.; STEFFAM, P. & VERCESI, H. (1988). Variacion estacional del parasitismo interno de los bovinos en el sudeste de la provincia de Buenos Aires (Argentina) con especial referencia al fenomeno de "hipobiose". *Rev. Med.* 69(1): 57-64.
- GIBSON, T. E. & EVERT, G. (1981). Ecology of the free living stages of *Nematodirus battus*. *Res. Vet. Sci.*, 31(3): 323-7.

- GONÇALVES, P. C. & VIEIRA, J. M. S. (1963). Primeira contribuição a sobrevivência de ovos e larvas de nematódeos de ovinos na pastagem, no Rio Grande do Sul. *Rev. Fac. Agron. Vet., Porto Alegre*, 6(2): 95-103.
- GORDON, H. McL. & WHITLOCK, H. W. (1939). A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. *J. Coun. Sci. Ind. Res. Aust.*, 12(1): 50-2.
- 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.
- GUIMARÃES, M. P. (1972). Variação estacional de larvas infestantes de nematóides parasitas de bovinos em pastagem de cerrado de Sete Lagoas MG. *Arq. Esc. Vet. UFMG*, 24(1): 97-113.
- KAUZAL, G. P. (1941). Examination of grass and soil to determine the population of infective larva nematodes on pasture. *Aust. Vet. J.*, 17: 181-4.
- KEITH, R.K. (1953). The differentiation of the infective larvae of some common nematode parasites of cattle. *Aust. J. Zool.*, 1: 223-35.
- KOEPPEN, W. (1928). *Klimakarte der erde*. Gotha, Perthes.
- MACIEL, F. C. (1984). *Migração ascendente no solo de larvas infectantes de nematódeos gastrintestinais de ovinos*. Porto Alegre RS, UFRGS, 76p. Tese de Mestrado.
- MELO, 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. *Arq. Esc. Vet. UFMG*, 29(1): 89-95.
- PERSSON, L. (1974). Studies on the bionomics of eggs and infective larvae of *Ostertagia ostertagi* and *Cooperia oncophora* in Soil. *Zbl.Vet. Med. B.*, 21:318-28.
- RAMOS, C. I.; PALOSCHI, C. G. & RAMOS, J. C. (1984). *Sistemas de tratamentos anti-helmínticos para terneiros desmamados no Planalto Catarinense*. Florianópolis, EMPASC. 23p. (EMPASC. Boletim Técnico, 25).
- RAMOS, C. I. & PALOSCHI, C. G. (1986). *Epidemiologia das helmintoses de bovinos de corte no Planalto Catarinense*. Florianópolis, EMPASC, 38p. (EMPASC. Boletim Técnico, 37).
- 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.
- ROSE, J. H. (1970). Parasitic gastro-enteritis in cattle: Factors influencing the time of the increase in the worm population of pastures. *Rev. Vet. Sci.*, 2: 199-209.
- SANTIAGO, M. A. M.; BENEVENGA, S. F. & COSTA, U. C. (1976). Epidemiologia e controle da helmintose ovina no município de Itaquí, Rio Grande do Sul. *Pesq. Agrop. Bras.: Sr.Vet.*, 11: 1-7.
- SMEAL, M. G., ROBINSON, G. G. & FRASER, G. C. (1980). Seasonal availability of larvae on pastures grazed by cattle in New South Wales. *Aust. Vet. J.*, 56: 74-79.
- STOLL, N. R. (1930). On method of counting nematode ova in sheep dung. *Parasitol.*, 22:116-36.
- WILLIAMS, J. C. & KNOX, J. W. (1988). Epidemiology of *Ostertagia ostertagi* in warm temperature regions of the United States. *Vet. Parasitol* 27(1): 23-38.

(Received 25 March 1993, Accepted 19 May 1994)