

DESENVOLVIMENTO, SOBREVIVÊNCIA E DISTRIBUIÇÃO DE LARVAS INFECTANTES DE NEMATÓIDES GASTRINTESTINAIS DE RUMINANTES, NA ESTAÇÃO SECA DA BAIXADA FLUMINENSE, RJ*

LUCIANA R. DE ALMEIDA¹; ABISAIR A. DE CASTRO¹; FÁBIO JORGE M. DA SILVA²; ADIVALDO H. DA FONSECA³

ABSTRACT:- ALMEIDA, L. R. DE; CASTRO, A. A. DE; SILVA, F. J. M. DE; FONSECA, A. H. DA. [Development, survival and distribution of infective larvae of ruminants gastrointestinal nematodes, in the dry season of the “Fluminense lowland”, State of Rio de Janeiro, Brazil]. Desenvolvimento, sobrevivência e distribuição de larvas infectantes de nematóides gastrintestinais de ruminantes, na estação seca da Baixada Fluminense, RJ. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 14, n. 3, p. 89-94, 2005. Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Km 7 da BR 465, Seropédica, RJ, Brazil, 23890-000. E-mail: rodrigues_lu@yahoo.fr

With the objective of studying the development, survival and the distribution of the infective larvae of gastrointestinal nematodes of domestic ruminant, in the period characterized as dry for the area of the Fluminense lowland, RJ, the artificial contamination of the pasture was accomplished with fecal samples of bovine, caprine and ovine, naturally infected. One week after, began the sampling of the faecal masses and of the grass around the same ones, with biweekly repetitions. Larvae of the genus *Haemonchus* and *Trichostrongylus* were recovered in the grass contaminated with bovine faeces still 21 weeks after deposit; in the contaminated samples with caprine faeces, the same genus were recovered still 15 weeks after contamination. In the ovine samples, the maximum survival was also of 15 weeks, when the genus *Trichostrongylus* was recovered. In the bovine, caprine and ovine faecal masses were still recovered larvae in the 21, 15 and 7 weeks after deposit, respectively. For evaluation of the distribution of the larvae in the pasture were studied their vertical and horizontal displacements. It was observed that the larvae migrated vertically, and that 90.6; 93.2 and 88.5% of the larvae of nematodes parasites of bovine, caprine and ovine respectively, were located in the superior half of the grass. It was observed that the horizontal displacement also happened, however, most of the infective larvae did not stand back more than 15 cm of the feces. The results indicate that even in conditions of low rainfalls, characteristic of the period, the environmental conditions made possible the development and the migration of the infective larvae.

KEY WORDS: nematodes, infective larvae, ruminants, pasture, dry season.

RESUMO

Com o objetivo de estudar o desenvolvimento, a sobrevivência e a distribuição das larvas infectantes de nematóides parasitas gastrintestinais de ruminantes domésticos, no período caracterizado como seco para a região da Baixada Fluminense, foram depositadas, no referido período, amostras de fezes de bovi-

nos, caprinos e ovinos, naturalmente infectados. Decorridos 7 dias, iniciou-se a amostragem das massas fecais e da gramínea ao redor das mesmas, e a seguir, amostragens quinzenais. Larvas infectantes de *Haemonchus* e *Trichostrongylus* foram recuperadas na gramínea contaminada com fezes de bovinos ainda 21 semanas após o depósito; nas amostras contaminadas com fezes de caprinos, os mesmos gêneros foram recuperados até 15 semanas após contaminação. Nas amostras de ovinos, a sobrevivência máxima foi também de 15 semanas, quando foram recuperadas na gramínea, larvas de *Trichostrongylus*. As massas fecais de bovinos, caprinos e ovinos permaneceram como fonte de infecção durante 21, 15 e 7 semanas após depósito, respectivamente. Para avaliação da distribuição das larvas na pastagem, foram estudados seus deslocamentos verticais e

* Sob os auspícios do CNPq.

¹ Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Km 7 da BR 465, Seropédica, RJ, 23890-000. Bolsista CAPES. E-mail: rodrigues_lu@yahoo.fr

² Curso de graduação em Medicina Veterinária, UFRRJ, Bolsista de iniciação científica - FAPERJ.

³ Departamento de Epidemiologia e Saúde Pública, Instituto de Veterinária, UFRRJ.

horizontais. Foi observado que as larvas migraram verticalmente, estando 90,6; 93,2 e 88,5% localizadas na metade superior da forrageira, nas amostras de bovinos, caprinos e ovinos, respectivamente. O deslocamento horizontal também ocorreu, porém, a maioria das larvas infectantes não se afastou mais que 15 cm do bolo fecal. De acordo com os resultados obtidos, verifica-se que, mesmo em condições de baixa precipitação pluvial, característica do período, as condições ambientais possibilitaram o desenvolvimento e a migração das larvas infectantes.

PALAVRAS-CHAVE: nematóides, larva infectante, ruminantes, pastagem, estação seca.

INTRODUÇÃO

O parasitismo interno de ruminantes constitui um dos principais entraves à produção animal em sistema de pastagens nas regiões tropicais e subtropicais. Em algumas regiões, a verminose é a principal causa de mortalidade de caprinos e ovinos, principalmente de animais jovens.

A maioria dos nematóides gastrintestinais de ruminantes tem evolução direta e, na fase de vida livre, as larvas geralmente respondem aos estímulos externos, de modo a serem trazidas para mais perto do hospedeiro em pastejo. Assim, as larvas infectantes devem deixar as fezes e migrar para a vegetação, porém, em cada *habitat* (ambiente e hospedeiro) os nematóides são afetados por uma série de fatores que poderão ser favoráveis ou não a sua população (COSTA, 1982). As condições necessárias para que o ciclo evolutivo dos nematóides se complete estão relacionadas à biologia e à ecologia dos estádios livres sobre a superfície do solo, ou seja, ao desenvolvimento e à sobrevivência dos ovos e das larvas. Entre os principais fatores que influenciam o sucesso de desenvolvimento e a migração das larvas estão: temperatura, umidade, luminosidade, altura e densidade da vegetação e presença de predadores (EUZEBY, 1963). A larva infectante é dotada de grande mobilidade, quando comparada aos estádios anteriores, sendo os deslocamentos larvares efetuados em diversos planos: no plano horizontal, sobre a superfície do solo, quando a larva deixa o bolo fecal; no plano vertical, sobre as hastes da forrageira e no sentido da profundidade do solo (GEVREY, 1971).

Entre os autores que estudaram o desenvolvimento e a sobrevivência de larvas infectantes de nematóides parasitos gastrintestinais de ruminantes, submetidas às condições de período seco, ou seja, de baixo índice pluviométrico, no Brasil, Guimarães (1972), em zona semi-árida do Estado de Minas Gerais, não conseguiu recuperar larvas de nematóides gastrintestinais parasitos de bovinos, em pastagens, durante a estação seca do ano. Catto (1982), na região do Pantanal Mato-Grossense, observou que os bolos fecais depositados no início da estação seca permaneceram como fonte de infecção durante 5 meses e que a migração das larvas infectantes para a vegetação apresentou estreita relação com a precipitação pluvial. Chiejina et al. (1989), em região de savana, na Nigéria, observaram que, nas massas fecais de caprinos e ovinos depositadas durante a estação seca, não ocorria o desen-

volvimento dos ovos em larvas infectantes, devido às condições climáticas adversas.

Para que se possa estabelecer o controle efetivo das endoparasitoses, informações sobre desenvolvimento, sobrevivência e distribuição dos estádios pré-parasíticos são essenciais, uma vez que possibilitam a determinação do risco de infecção dos animais.

MATERIALE MÉTODOS

O trabalho experimental foi conduzido sob condições naturais, em piquete localizado nas dependências da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) e no Laboratório de Doenças Parasitárias do Departamento de Epidemiologia e Saúde Pública, Instituto de Veterinária da UFRRJ. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo tropical (AW). O período de chuvas é, normalmente, compreendido entre novembro e abril e o período caracterizado como seco, entre maio e outubro.

Amostras de fezes obtidas de bovinos, caprinos e ovinos, mestiços, naturalmente infestados por nematóides gastrintestinais, foram depositadas em piquete de aproximadamente 100 m², cuja vegetação é composta principalmente por *Paspalum notatum* (grama-batatais), no final do outono, período caracterizado como seco para a região.

De cada hospedeiro ruminante foram depositadas 15 amostras de fezes. Anteriormente ao depósito das amostras fecais, foi realizada contagem de ovos por grama de fezes, pela técnica Mc Master (GORDON; WHITLOCK, 1939), e cultura de fezes (ROBERTS; O'SULLIVAN, 1950) para recuperação de larvas infectantes, as quais foram posteriormente identificadas de acordo com as características descritas por Keith (1953). Uma semana após o depósito, iniciou-se a amostragem das massas fecais e da gramínea ao redor das mesmas. Posteriormente, as amostras foram colhidas quinzenalmente até a obtenção de três resultados negativos consecutivos. As amostras obtidas a partir das massas fecais depositadas foram submetidas às técnicas de Stoll (1930) e Baermann Modificado de Ueno (UENO; GONÇALVES, 1998) para a contagem de ovos e recuperação de larvas infectantes, respectivamente. A gramínea colhida ao redor das massas fecais originou 4 amostras: (1) metade superior da gramínea, (2) metade inferior da gramínea; (3) gramínea distante 0 a 15 cm do bolo fecal, (4) gramínea distante 15 a 30 cm do bolo fecal; tais amostras foram processadas de acordo com a técnica de Donald (1967), destinada à recuperação de larvas infectantes na vegetação. Os resultados obtidos para cada gênero de larva identificado foram apresentados em larvas / Kg de gramínea.

Dados meteorológicos foram fornecidos pela Estação Agrometeorológica Ecologia Agrícola (PESAGRO-RJ), localizada a 1 Km do experimento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das amostras de fezes de bovinos, caprinos e ovinos, foram recuperadas larvas infectantes dos gêneros

Haemonchus, *Trichostrongylus*, *Oesophagostomum*, e do gênero *Cooperia* apenas nas massas fecais de bovinos.

Desenvolvimento, translação e sobrevivência dos estádios de vida livre

A presença de larvas de terceiro estágio nas fezes foi detectada aos 7 dias após depósito, nas amostras de fezes de bovinos, caprinos e ovinos. Massas fecais de bovinos permaneceram como fonte de infecção até 147 dias após o depósito das mesmas, quando foram ainda recuperadas larvas do gênero *Haemonchus* e *Trichostrongylus*. Nos bolos fecais de caprinos e ovinos, verificou-se a sobrevivência de larvas nas fezes até 105 e 77 dias, respectivamente, após a contaminação da pastagem (Fig 1). Rodrigues (1989) e Ribeiro (1992), na mesma região, observaram também, sobrevivência máxima de

larvas do gênero *Haemonchus* em fezes de bovinos e de larvas de nematóides parasitos gastrintestinais em fezes de eqüinos, respectivamente, quando as amostras foram depositadas no período seco (outono e inverno). Pode-se observar que, sob as condições do período seco na região, a sobrevivência das larvas no interior do bolo fecal pode ser bastante longa, o que pode representar risco à prática zootécnica de rotação de pastagens como medida de controle das nematodioses gastrintestinais. De acordo com Saueressig, (1980), se as condições ambientais não forem favoráveis à translação, processo através do qual os ovos presentes nas fezes chegam ao estágio infectante disponível na vegetação, as larvas podem permanecer nas fezes, principalmente se estas se encontrarem íntegras. Durie (1961) observou que, para que ocorra o desenvolvimento das larvas infectantes nas fezes de ovinos, há necessidade de umidade externa, porém, uma vez que o desenvolvimento seja possibilitado, as larvas de terceiro estágio podem sobreviver nas fezes durante longos períodos. Períodos secos com temperaturas amenas, podem ser particularmente de risco, visto que as massas fecais podem permanecer íntegras devido à baixa precipitação pluviual, possibilitando a sobrevivência prolongada das larvas no bolo fecal e, posteriormente, em condições favoráveis, uma considerável quantidade de larvas pode alcançar a vegetação. Quanto à integridade das massas fecais depositadas no presente trabalho, observou-se que os bolos fecais de bovinos, caprinos e ovinos se apresentaram íntegros durante todo o período de observação, o que favoreceu seu potencial como reservatório de larvas.

De acordo com Chiejina e Fakae (1984), as características das massas fecais de bovinos, como sua forma mais extensa e seu maior teor de umidade, são mais favoráveis ao desenvolvimento e à sobrevivência dos estádios de vida livre, quando comparados às massas fecais de caprinos e ovinos. De acordo com Chiejina et al. (1989), o pequeno tamanho dos cíbalos fecais de caprinos e ovinos predispõe os mesmos ao rápido ressecamento durante períodos de baixa precipitação.

O desenvolvimento dos ovos em larvas ocorreu quando a umidade relativa média do ar foi de 72,9%, porém, não foi possível o registro da umidade média do microclima, que provavelmente apresentou valores superiores, devido à densidade da vegetação e à altura da gramínea (altura média de 33,7 cm) na ocasião do depósito das amostras. Tais características proporcionavam cobertura às massas fecais depositadas, o que provavelmente produziu microclima satisfatório ao desenvolvimento dos ovos até o estágio infectante, mesmo nas fezes de caprinos e ovinos que apresentam menor grau de umidade.

Chiejina et al. (1989) relatam que larvas de terceiro estágio podem se desenvolver e sobreviver dentro dos cíbalos fecais de caprinos e ovinos durante períodos de seca, em pastagens sombreadas com adequada cobertura vegetal. A densidade e a altura da vegetação influem no sucesso do desenvolvimento larvar nas fezes (TAYLOR, 1957), sendo tal aspecto especialmente importante em condições tropicais (SAUERESSIG, 1980).

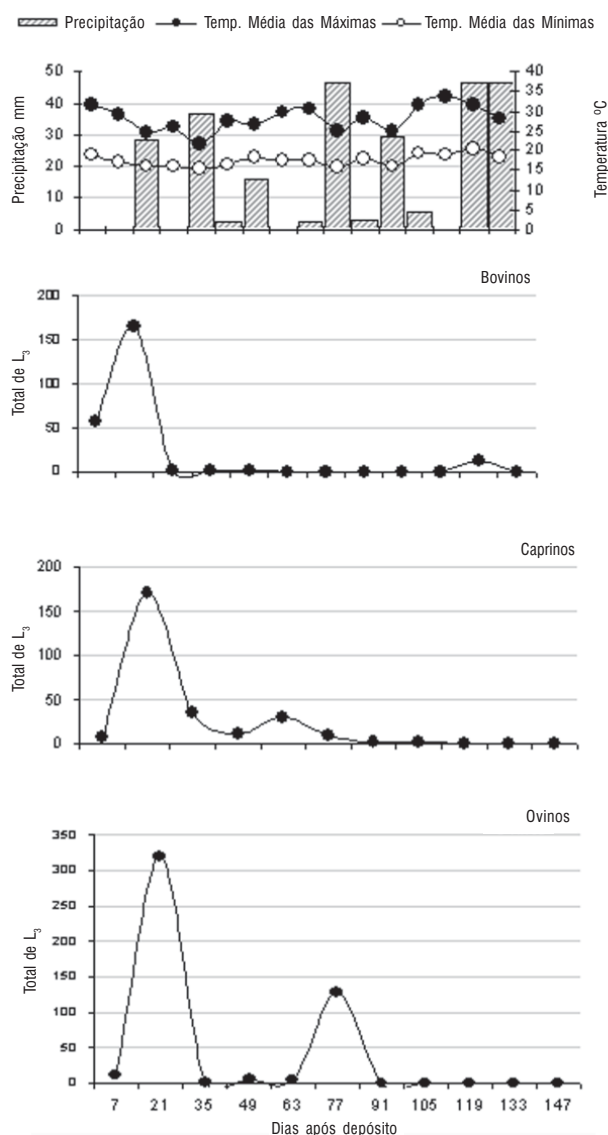


Fig 1. Dinâmica da população de L_3 de nematóides (larvas/2g de fezes) nas massas fecais de bovinos, caprinos e ovinos, depositadas na estação seca, em pastagem na Baixada Fluminense, RJ. Valores totais de larvas. Dados climáticos registrados no período.

Sob as condições do presente trabalho, pode-se considerar que a disponibilidade de água seria a condição limitante para a ocorrência do processo de translação, visto que as temperaturas registradas no período são sabidamente favoráveis ao mesmo. Os dados obtidos evidenciam bem a estreita relação entre a migração das larvas infectantes presentes nas fezes, em direção à pastagem, e a precipitação pluvial. Até a ocorrência de chuva, foi observado que a maioria das larvas não pôde deixar as massas fecais, sendo mínima a recuperação das mesmas na gramínea ao redor das amostras de fezes de bovinos e ovinos e nula para as amostras de caprinos. A ocorrência de 27,9 mm de precipitação, distribuídos na segunda semana após o depósito, possibilitou a migração das larvas infectantes presentes no bolo fecal em direção à forrageira, determinando pico de larvas na pastagem contaminada com fezes de bovinos e ovinos 21 dias após depósito e aos 49 dias na gramínea adjacente às massas fecais de caprinos, após a ocorrência de 39,1 mm de precipitação (Fig 2). Assim, pode-se concluir que, apesar da umidade disponível ter possibilitado o desenvolvimento dos ovos até o estágio infectante (L_3), em ausência de precipitação, como foi observado aos 7 dias após depósito, a mesma não foi suficiente para determinar a migração da maior parte das larvas presentes no bolo fecal, apesar de no momento da colheita a gramínea se apresentar bastante úmida devido à presença de orvalho. Reinecke (1960) observou que mesmo a disponibilidade intensa de orvalho pode não ser suficiente para promover o deslocamento das larvas presentes nas fezes em direção à vegetação; o autor considera que, uma vez que as larvas deixem as fezes, o orvalho possibilita a migração sobre a vegetação.

Foi registrada sobrevivência de larvas de *Haemonchus*, *Oesophagostomum* e *Trichostrongylus* na gramínea contaminada com fezes de bovinos até 133, 105 e 133 dias, respectivamente, até 105, 91 e 105 dias, respectivamente, nas amostras de caprinos e, na gramínea contaminada com fezes de ovinos a sobrevivência das larvas foi de 91, 35 e 105 dias, respectivamente (Fig 2). Observa-se assim, que as larvas de *Trichostrongylus* apresentaram sobrevivência mais longa nas fezes e na pastagem; resultados semelhantes foram relatados por Braga (1980), e, de acordo com o autor, larvas de *Trichostrongylus* são bem adaptadas às condições da Baixada Fluminense. Observa-se assim, que, no período seco (outono/inverno), apesar dos índices mensais de precipitação pluvial poderem se apresentar abaixo de 50 mm, as temperaturas relativamente amenas associadas à umidade relativa média do ar acima de 60% favorecem a sobrevivência das larvas de nematóides gastrintestinais de ruminantes na pastagem.

Visto que as condições observadas no referido período, possibilitam desenvolvimento dos ovos de nematóides de ruminantes até o estágio infectante, assim como a migração das larvas para a pastagem, representando risco de infecção dos animais, este pode ser considerado crítico à produção animal na região, pois coincide com a época de escassez de alimento devido à baixa precipitação pluvial normalmente observada.

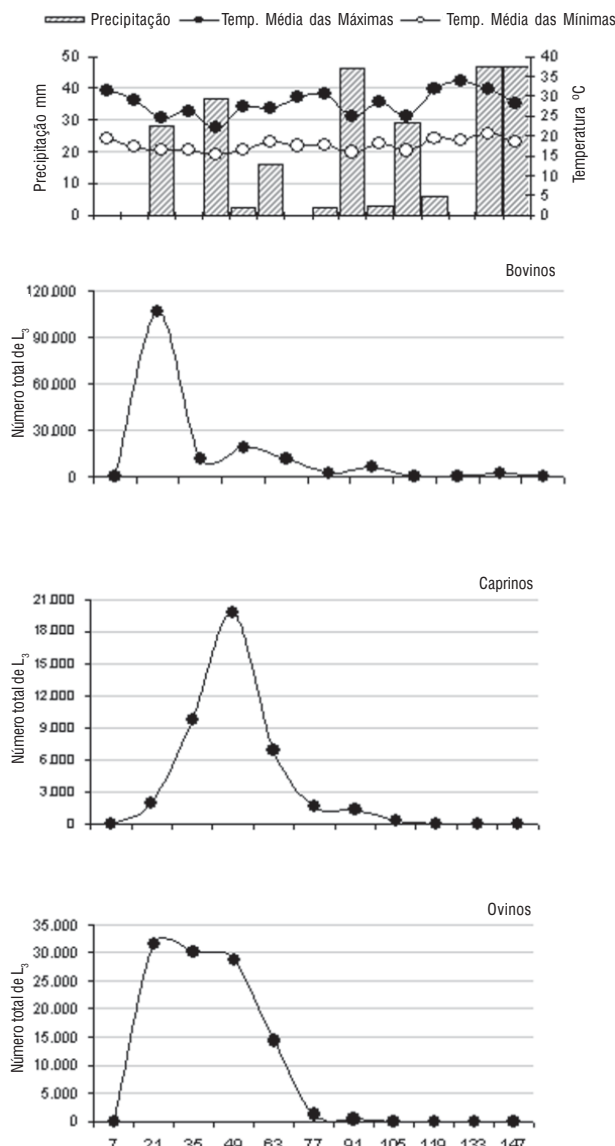


Fig. 2 Dinâmica da população de L_3 de nematóides (larvas / Kg de gramínea), após depósito de massas fecais de bovinos, caprinos e ovinos em pastagem, na estação seca da Baixada Fluminense, RJ. Valores totais de larvas. Dados climáticos registrados no período.

Distribuição das larvas na pastagem

A distribuição das larvas infectantes de nematóides gastrintestinais de bovinos, caprinos e ovinos, na pastagem, foi determinada através do estudo dos deslocamentos vertical e horizontal das mesmas. Larvas infectantes dos gêneros *Cooperia*, *Haemonchus*, *Oesophagostomum* e *Trichostrongylus*, deslocaram-se verticalmente e alcançaram a porção superior da forrageira, estando, 90,6; 93,2 e 88,5% das larvas recuperadas nas amostras de bovinos, caprinos e ovinos, respectivamente, localizadas na metade superior da forrageira (Tabela 1). A competência das larvas em migrar verticalmente é reconhecida por muitos autores, porém, sobre a intensidade de tal deslocamento, vários resultados divergem entre si. Entretanto, a maioria dos trabalhos relata que a migração vertical

das larvas sobre a planta é normalmente limitada a poucos centímetros a partir da superfície do solo (ROGERS 1940; CROFTON 1948; ROSE 1963; SILANGWA; TOOD 1964). No presente trabalho, de acordo com a altura da forrageira, aferida na ocasião das amostragens, verificou-se que as larvas puderam migrar à altura mínima de 12,5cm. Porém, não podem ser feitas comparações diretas com os resultados dos autores anteriormente citados, visto que foram realizados sob diferentes condições e que fatores ambientais como a morfologia externa da planta, a disponibilidade de umidade e a temperatura facilitam ou limitam a migração das larvas. De acordo com Silangwa e Tood (1964), a migração vertical das larvas é aleatória, limitada pelas condições ambientais e não uma resposta predeterminada do parasita, no sentido de alcançar a parte da vegetação que, teoricamente, oferece maiores chances das mesmas serem ingeridas pelo hospedeiro em pastejo. Entretanto, Soares (1980) afirmou que, migrando verticalmente, as larvas infectantes de nematóides parasitos de bovinos têm maior probabilidade de serem ingeridas pois, de acordo com o hábito de pastejo da espécie, estes animais não ingerem a vegetação rente ao solo (VOISIN 1959 *apud* SOARES 1980). A referida autora, em suas pesquisas realizadas em pastagem da Baixada Fluminense, RJ, observou que as larvas de *Cooperia*, *Haemonchus* e *Trichostrongylus*, parasitas de bovinos, tendem a permanecer na porção superior da gramínea e sugeriu que a migração vertical das L₃ está correlacionada com o hábito de pastejo de seus hospedeiros. No presente trabalho, os resultados obtidos assemelham-se aos de Soares (1980), visto que 93,7; 91,4 e 92,6% das larvas de *Cooperia*, *Haemonchus* e *Trichostrongylus*, parasitas de bovinos, foram recuperadas na metade superior da forrageira (Tabela 1). Entretanto, a maior parte das larvas infectantes recuperadas a partir das amos-

Tabela 1. Valores referentes ao total de larvas recuperadas ao longo do trabalho experimental e as respectivas porcentagens recuperadas na metade inferior (mi) e superior (ms) da forrageira, após depósito de fezes de bovinos, caprinos e ovinos em pastagem.

Amostras	Total de L ₃ (larvas/ Kg gramínea)	L ₃ recuperadas mi	L ₃ recuperadas ms
bovinos	137312,2	9,4%	90,6%
caprinos	38125,0	6,8%	93,2%
ovinos	98540,4	11,5%	88,5%

Tabela 2. Valores referentes ao total de larvas recuperadas ao longo do trabalho experimental e às percentagens do total recuperadas na distância entre 0- 15 cm e entre 15-30 cm do bolo fecal, após depósito de fezes de bovinos, caprinos e ovinos em pastagem.

Amostras	Total de L ₃ (larvas/ Kg gramínea)	L ₃ recuperadas	
		0-15cm	15-30cm
bovinos	22486,5	83,8%	16,2%
caprinos	3633,6	91,0%	9,0%
ovinos	7758,5	89,0%	11,0%

tras de caprinos e ovinos também se encontrava na metade superior da vegetação, e os três hospedeiros apresentam hábitos de pastejo distintos. Sendo assim, sob as condições do presente trabalho, não foi evidenciada a possível estratégia adaptativa das larvas infectantes, determinada pelo comportamento de pastejo de seus hospedeiros.

Em relação ao deslocamento horizontal, larvas infectantes dos gêneros *Haemonchus*, *Trichostrongylus* e *Oesophagostomum* deslocaram-se a partir do bolo fecal, estando, 84, 91 e 89% das larvas recuperadas na gramínea, à distância de 0 a 15 cm do bolo fecal, nas amostras de bovinos, caprinos e ovinos, respectivamente (Tabela 2). A migração vertical e lateral das larvas, aleatória ou não, disponibiliza as mesmas a serem ingeridas pelo hospedeiro herbívoro, visto que os animais evitam a gramínea próxima ao bolo fecal (GRUNER; SAUVE, 1982). Porém, o comportamento alimentar dos animais é evidentemente influenciado pela taxa de lotação (YIAKOUMETTIS; HOLMES, 1972), ou seja, pela disponibilidade de forragem. Segundo Levine (1963), a relação do hábito de pastejo dos animais de produção com o modelo de comportamento das larvas afeta o grau de parasitismo. Obviamente, quando a taxa de lotação é leve, os animais não pastam muito próximo ao solo, não ingerindo tantas larvas quanto quando a taxa de lotação é pesada e a disponibilidade de forragem menor. Além disso, os animais em pastejo são seletivos e mesmo sendo a gramínea ao redor dos bolos fecais especialmente verdes, normalmente, é rejeitada pelos animais.

CONCLUSÕES

Condições ambientais registradas no período seco da Baixada Fluminense, possibilitaram o desenvolvimento das larvas de nematóides dos gêneros *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Cooperia* e *Oesophagostomum*, parasitas gastrintestinais de ruminantes, no interior do bolo fecal, assim como a migração vertical e horizontal das mesmas, disponibilizando-as à infecção de possíveis hospedeiros na pastagem.

Quanto à distribuição das larvas infectantes na pastagem, observou-se que a maior parte das mesmas se apresentou na metade superior da forrageira e à distância de até 15 cm do bolo fecal.

Condições de baixa precipitação pluviométrica associadas a temperaturas relativamente amenas podem determinar a sobrevivência de larvas infectantes dentro do bolo fecal por extensos períodos, representando fonte de contaminação da pastagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRAGA, R. M. *Desenvolvimento e sobrevivência de ovos e larvas de nematóides gastrintestinais de bovinos sob condições naturais*. 1980. 89 f. Tese (Mestrado em Medicina Veterinária – Parasitologia Veterinária) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Itaguaí, 1980.
- CATTO, J. B. *Desenvolvimento e sobrevivência de larvas infectantes de nematóides gastrintestinais de bovinos du-*

- rante a estação seca, no Pantanal Mato-Grossense. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 17, n. 6, p. 923-927, 1982.
- CHIEJINA, S. N.; FAKAE, B. B. Seasonal changes in pasture populations of infective larvae of gastrointestinal nematodes of cattle in eastern Nigeria. *Research in Veterinary Science*, v. 37, n. 2, p. 144-147, 1984.
- CHIEJINA, S. N.; FAKAE, B. B.; EZE, P. I. Development and survival of free-living stages of gastrointestinal nematodes of sheep and goats on pasture in the Nigerian derived savanna. *Veterinary Research Communication*, v. 13, n. 2, p. 103-112, 1989.
- COSTA, C. A. F. Epidemiologia das helmintoses caprinas. In: SEMANA BRASILEIRA DO CAPRINO, 1, 1978, Sobral. *Anais...Sobral: Embrapa/CNPC*, 1982. p. 85-87.
- CROFTON, H. D. The ecology of immature phases of trichostrongyle nematodes. I. The vertical distribution of infective larvae of *Trichostrongylus retortaeformis* in relation of their habitat. *Parasitology*, v. 39, n. 1-2, p. 17-25, 1948.
- DONALD, A. D. A technique for recovery of strongyloid larvae from small samples units of pasture. *Journal of Helminthology*, v. 41, n. 1, p. 1-10, 1967.
- DURIE, P. H. Parasitic gastro-enteritis of cattle the distribution and survival of infective Strongyle larvae on pasture. *Australian Journal of Agricultural Research*, v. 12, n. 6, p. 1200-1211, 1961.
- EUZÉBY, J. *Les maladies vermineuses des animaux domestiques et leurs incidences sur la pathologie humaine*. Paris: Vigot Frères Éditeurs, 1963.
- GEVREY, J. *Les formes libres des strongles digestifs des ovins. Morphologie e culture au laboratoire. Ecologie*. 1971. 206 f. Tese (Docteur es-Sciences Naturelles-Parasitologie) – École Nationale Vétérinaire de Lyon, Lyon, 1971.
- GORDON, H. M. ; WHITLOCK, H. V. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. *Journal of the Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization*, v. 12, p. 50-52, 1939.
- GRUNER, L.; SAUVE, C. The distribution of trichostrongyle infective larvae on pasture and grazing behaviour in calves. *Veterinary Parasitology*, v. 11, n. 2-3, p. 203-213, 1982.
- GUIMARÃES, M. P. Variação estacional de larvas infestantes de nematóides parasitas de bovinos em pastagens de cerrado de Sete lagoas, MG. *Arquivos da Escola de Veterinária da U.F.M.G.* v. 24, n. 1, p. 97-113, 1972.
- KEITH, R. K. The differentiation of the infective larvae of some common nematode parasites of cattle. *Australian Journal of Zoology*, v. 1, n. 2, p. 223-235, 1953.
- LEVINE, N. D. Weather, climate, and the bionomics of ruminant nematode larvae. *Advances in Veterinary Science*, v. 8, p. 215-261, 1963.
- REINECKE, R. K. A field study of some nematode parasites of bovinos in a semi-arid area, with special reference to their biology and possible methods of prophylaxis. *Onderstepoort Journal of Veterinary Research*, v. 28, p. 365-464, 1960.
- RIBEIRO, M. C. *Distribuição estacional das larvas infestantes de nematóides gastrintestinais de bovinos nas pastagens da Baixada Fluminense*. 1992. 71 f. Tese (Mestrado em Patologia Veterinária) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Itaguaí, 1992.
- ROBERT'S, I. H. S.; O'SULLIVAN, P. J. Methods for egg counts and larval cultures for strongles infecting the gastrointestinal tract of cattle. *Australian Journal of Agriculture Research*, v. 1, n. 1, p. 99-102, 1950.
- RODRIGUES, M. L. A. *Sobrevivência de ovos e larvas infectantes de nematóides (Nematoda, Strongylidae), em equinos, nas fezes e na pastagem*. 1989. 83 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária – Parasitologia Veterinária), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Itaguaí, 1989.
- ROGERS, W. P. The effects of environmental conditions on the accessibility of third stage trichostrongyle larvae to grazing animals. *Journal of Parasitology*, v. 32, n. 2, p. 208-225, 1940.
- ROSE, J. H. Observations on the free living stages of the stomach worm *Haemonchus contortus*. *Parasitology*, v. 53, p. 469-481, 1963.
- SAUERESSIG, T. M. *The influence of moisture on translation of bovine gastrointestinal nematode larvae from dung pats to pasture*. 1980. 58 f. Thesis (Master of Science) – North Queensland, Department of Tropical Veterinary Science, James Cook University, 1980.
- SILANGWA, S. M. ; TODD, A. C. Vertical migration of trichostrongylid larvae on grasses. *Journal of Parasitology*, v. 50, n. 2, p. 278-285, 1964.
- SOARES, J. C. R. de. *Estudo em condições naturais da migração vertical e disponibilidade das larvas infectantes de nematóides Strongyloidea, parasitos de bovinos, no Estado do Rio de Janeiro*. 1980. 71 f. Tese (Mestrado em Biologia Parasitária) – Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 1980.
- STOOL, N. R. On methods of counting nematode ova in sheep dung. *Parasitology*, v. 22, p. 116-136, 1930.
- TAYLOR, E. L. An account of the gain and loss of the infective larvae of parasitic nematodes in pastures. *Veterinary Records*, v. 69, p. 557-563, 1957.
- UENO, H.; GONÇALVES, P. C. *Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes*. Toquio: Japan International Cooperation Agency. 1998. 143p.
- YIAKOUMETTIS, M.; HOLMES, W. The effect of nitrogen and stocking rate on the output of pasture grazed by beef cattle. *Journal of the British Grassland Society*, v. 27, p. 183-191, 1972.

Recebido em 16 de novembro de 2004.

Aceito para publicação em 30 de agosto de 2005.