

do Couto, Melissa C. M.; Quinelato, Simone; de Souza, Tarcísio M.; Navarro dos Santos, Claudia; Bevílaqua, Cláudia Maria L.; da S. Anjos, Débora H.; Sampaio, Ivan B. M.; de A. Rodrigues, Maria de Lurdes

Desenvolvimento e migração de larvas infectantes de ciatostomíneos (Nematoda: Cyathostominae) em gramínea coast cross (*Cynodon dactylon*) em clima tropical, na Baixada Fluminense, RJ, Brasil

Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, vol. 18, núm. 2, abril-junho, 2009, pp. 31-37
Colégio Brasileiro de Parasitologia Veterinária
Jaboticabal, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=397841471007>

Desenvolvimento e migração de larvas infectantes de ciatostomíneos (Nematoda: Cyathostominae) em gramínea coast cross (*Cynodon dactylon*) em clima tropical, na Baixada Fluminense, RJ, Brasil

Development and migration of cyathostome infective larvae (Nematoda: Cyathostominae) in bermuda grass (*Cynodon dactylon*) in tropical climate, in Baixada Fluminense, RJ, Brazil

Melissa C. M. do Couto¹; Simone Quinelato¹; Tarcísio M. de Souza²; Claudia Navarro dos Santos²; Cláudia Maria L. Bevílaqua³; Débora H. da S. Anjos⁴; Ivan B. M. Sampaio⁵; Maria de Lurdes de A. Rodrigues^{6*}

¹Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias – CPGCV, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ e Bolsista CAPES

²Zootecnista, Autônomo

³Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Estadual do Ceará – UECE

⁴Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, Programa Biologia Celular e Parasitologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ

⁵Departamento de Zootecnia, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG

⁶Departamento de Parasitologia Animal, Instituto de Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ

Recebido em 31 de Maio de 2008

Aceito em 27 de Fevereiro de 2009

Resumo

Esse estudo foi realizado no período de julho de 2003 a novembro de 2004, para avaliar o desenvolvimento, a sobrevivência, a migração das larvas infectantes em gramínea “coast cross” (*Cynodon dactylon*) e o horário de maior disponibilidade, em condições de clima tropical, na Baixada Fluminense, RJ, Brasil. De julho de 2003 a setembro de 2004, massas fecais de equinos naturalmente infectados foram depositadas mensalmente sobre a gramínea. Sete dias após, amostras de fezes e gramínea foram coletadas semanalmente em diferentes horários (8, 13 e 17 horas), pesadas e processadas pela técnica de Baermann. O desenvolvimento, a sobrevivência e a migração das larvas infectantes nas fezes e na gramínea foram observados durante todo o período. A sobrevivência das L_3 foi de até 15 semanas nas fezes e 12 semanas na gramínea no período seco e de nove e oito semanas, respectivamente, para o período chuvoso. No período chuvoso, maior número de L_3 foi recuperado nas fezes e, no período seco, na gramínea. Condições climáticas influenciaram diretamente o número larvas infectantes. Pela análise multivariada, ficou demonstrado uma forte relação entre o tempo e o número de L_3 nas fezes, sendo esta relação menos acentuada para a gramínea. Não se observou diferença significativa entre os horários de coleta.

Palavras-chave: Cyathostominae, equinos, migração, coast cross, clima tropical.

Abstract

A study following the development and migration of Cyathostominae infective larvae was conducted from July 2003 to November 2004 in tropical climate, Baixada Fluminense, RJ, Brazil. Samples of naturally infected feces were placed on 12 m² plot each month on a cyathostomin-free “Bermuda grass” pasture (*Cynodon dactylon*). After Seven days, samples of feces and grass were collected every week at 8 a.m, 1 and 5 p.m., weighed and processed by Baermann technique. Higher survival of L_3 was found at dry season, 15 and 12 weeks on feces and sward respectively, at rainy season the survival was smaller. The multivariable analysis of main components was evident the influence of time and environment variables on L_3 recovery from feces and grass. Close relationship between time and the number of L_3 in feces could be noted, in contrast with L_3 in sward. The climatic conditions influenced directly the number of infective larvae. The infective larvae were recovered during three times and the Kruskal-Wallis test did not present significance among them.

Keywords: Cyathostominae, horses, migration, bermuda grass, tropical climate.

*Autor para correspondência: Maria de Lurdes de A. Rodrigues
Departamento de Parasitologia Animal, Instituto de Veterinária,
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ, BR 465 km 7,
CEP 23890-000 Seropédica - RJ, Brasil; e-mail: lurdesar@ufrj.br

Introdução

Nematóides estrongilídeos são comuns e representam um grupo de grande importância. A maioria dos equinos apresenta infecção por nematóides da subfamília Cyathostominae com registros de animais parasitados, com mais de 1.200.000 espécimes (ANJOS; RODRIGUES, 2003; 2006). O controle desses nematóides vêm sendo feito, ao longo das décadas, através do uso de anti-helmínticos, muitas vezes de maneira indiscriminada e sem estratégias de controle adequadas. Esse fato conduziu a resistência desses à maioria dos anti-helmínticos disponíveis, principalmente, aos benzimidazóis (KAPLAN, 2002; MATTHEWS et al., 2004). Dessa forma, é muito importante a utilização de métodos alternativos que limitem o uso de anti-helmínticos, como o controle das formas de vida livre na pastagem através da coleta manual de fezes ou métodos alternativos como a utilização de fungos nematófagos (HERD, 1986; LARSEN et al., 1995; RÉDUA et al., 2002; CASTRO et al., 2003). Estudos sobre o desenvolvimento e/ou sobrevivência de ovos e larvas de ciatostomíneos em pastagens vêm sendo desenvolvidos em zonas temperadas e em zonas tropicais (OGBOURNE, 1972; DUNCAN, 1974; CRAIG; BOWEN; LUDWIG, 1983; COURTNEY; ASQUITH, 1985; BAUDENA et al., 2000 a, b). Nesses estudos está evidente que a temperatura e a umidade são muito importantes para o desenvolvimento de ovos e larvas (RAMSEY et al., 2004).

Em estudos preliminares, observou-se que as larvas sobreviveram por até 12 semanas nas fezes e na pastagem (RODRIGUES, 1989) e que as fezes e a pastagem funcionam como reservatório e veículo de transmissão das L_3 . O solo também pode funcionar como reservatório em potencial, no entanto, as características e as condições climáticas presentes podem afetar a viabilidade das larvas (HOUSTON; FINCHER; CRAIG, 1984).

A temperatura e a umidade influenciam diretamente o desenvolvimento das larvas infectantes, sendo necessária uma película de umidade sobre a vegetação para migração das L_3 (STROMBERG, 1997). Por esse motivo, pode-se sugerir que apenas a gramínea úmida represente risco de infecção para os equinos (LANGROVÁ et al., 2003). A gramínea coast cross (*Cynodon dactylon*) é amplamente difundida na produção de alimento para cavalos, pastagem ou feno, por isso é importante atentar para suas características morfológicas, avaliando sua influência na migração das larvas infectantes (VIANA, 1999). O objetivo desse estudo foi avaliar o desenvolvimento e a migração de larvas infectantes de ciatostomíneos em gramínea coast cross (*C. dactylon*), verificando o horário de maior recuperação e longevidade das larvas nas condições de clima tropical da Baixada Fluminense, RJ, Brasil.

Material e Métodos

1. Delineamento experimental

O potencial de transmissão de larvas infectantes de ciatostomíneos em diferentes períodos do ano foi avaliado durante 17 meses, para estimar o desenvolvimento e a migração das larvas na gramínea coast cross. No período de julho de 2003 a setembro de 2004,

massas fecais foram depositadas mensalmente e analisadas quanto ao número de larvas nas fezes e na gramínea. O número de ovos por grama de fezes (OPG) foi analisado a cada mês para se avaliar a variação durante o período. Amostras de gramínea e fezes foram coletadas em intervalos regulares (7 dias) para estimar o número de larvas infectantes por kg de matéria seca e para avaliar o período de sobrevivência de L_3 nas fezes e na gramínea. O período de observações foi de julho de 2003 a novembro de 2004.

2. Local, canteiro experimental e animais

O estudo foi realizado no Laboratório de Helmintologia da Estação para Pesquisas Parasitológicas W. O. Neitz do Departamento de Parasitologia Animal do Instituto de Veterinária da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ, situado a 22° 41' S e 43° 41' O, à altitude de 33 m. Segundo Köppen, o clima é do tipo Aw (tropical chuvoso).

Foi formado um canteiro de coast cross (*C. dactylon*), com 12 m², cercado por arame farpado e nunca utilizado para pastejo.

Foram utilizados equinos naturalmente infectados por nematóides estrongilídeos intestinais, como doadores de fezes. Durante todo o período do experimento, os animais não receberam nenhum tratamento anti-helmíntico.

3. Procedimento e coleta de fezes e gramínea

As fezes foram coletadas diretamente da ampola retal do animal doador e analisadas quanto ao OPG através da técnica de Gordon e Whitlock (1939) para avaliação da carga parasitária. Larvas infectantes foram obtidas através de coproculturas de acordo com a técnica de Roberts e O'Sullivan (1950). As massas fecais foram depositadas, mensalmente, sobre a pastagem com uma distância de aproximadamente 50 cm entre elas. As L_3 foram recuperadas pela técnica de Baermann (CORT et al., 1922), contadas sob microscópio e identificadas com base na chave de Bevilaqua, Rodrigues e Concorde (1993). Nos meses de março e agosto de 2004, devido a um incêndio, não foram realizados depósitos.

Sete dias após cada depósito, iniciaram-se as coletas semanais de fezes e gramínea nos horários de 8, 13 e 17 horas, retirando-se aproximadamente 2,0 g de fezes por amostra, atingindo todas as camadas da massa. As amostras de gramínea foram coletadas ao redor da massa, com uma distância de até 10 cm da mesma, foram pesadas e processadas pela técnica de Baermann. Após 24 horas no Baermann, 10 mL da suspensão de cada funil, foram coletados diretamente em tubo de ensaio. Para obtenção de matéria seca, as fezes e a gramínea foram levadas à estufa por 48 horas a 75 °C. As coletas foram encerradas após o esgotamento das L_3 nas fezes e na gramínea.

4. Dados meteorológicos e tratamento estatístico dos dados

Os dados foram fornecidos pelo posto Agrometeorológico da Estação Ecológica Agrícola de Seropédica – INMET/PESAGRO, RJ.

Os dados de contagem de larvas nas fezes, na gramínea, período de sobrevivência, temperaturas médias do ar e do solo e precipitação total foram registrados semanalmente em planilhas.

Estatística descritiva dessas variáveis e sua variação sequencial no tempo foram calculadas e apresentadas em figuras para permitir a percepção da variação do número de larvas sob o efeito dos demais fatores. O efeito do horário de coleta sobre a disponibilidade de larvas na gramínea nos três horários estudados, foi obtido através da comparação dos valores médios utilizando o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis (SAMPAIO, 1998; ZAR, 1999), realizado pelo programa estatístico BioEstat (AYRES et al., 2005). O nível de significância adotado para os testes estatísticos foi de $P < 0,05$.

Para comparar as médias de OPG, sobrevivência e recuperação das larvas infectantes entre os períodos seco e chuvoso, foi utilizado o teste não paramétrico de Mann-Whitney (SAMPAIO, 1998; ZAR, 1999).

Para o estudo da dinâmica de migração de larvas para a gramínea, a frequência das larvas foi relativizada em relação à quantidade total obtida nas amostras de cada massa fecal durante o período de coleta. Esse procedimento corrige a variação encontrada entre os pesos de massas fecais e permitiu a apreciação de movimentação relativa no tempo, ainda que sob diferentes intervenções (temperatura e precipitação).

Quando as coletas fezes e gramínea não apresentavam larvas, as observações relativas àquela coleta não foram consideradas. Essa seleção prévia de dados eliminou as coletas iniciais e finais, onde as larvas estavam ausentes, isto foi realizado para eliminar a distorção do sistema algébrico, pois nesse caso, a ausência de resposta, os valores zero, não corresponde ao efeito causal de variáveis estudadas.

As coletas selecionadas ($n = 87$) foram submetidas a análise multivariada de componentes principais (JUDEZ, 1989), englobando as seguintes variáveis: dias após deposição da massa fecal, temperaturas médias do ar e do solo, percentagem de larvas nas fezes e na forrageira e a precipitação pluviométrica da semana alvo.

A representação gráfica dessas variáveis no sistema tridimensional permitiu verificar em um sistema de coordenadas as associações existentes entre elas.

Resultados

Os maiores valores da temperatura média foram observados durante o período chuvoso, em dezembro de 2003 ($25,9^{\circ}\text{C}$) e em janeiro de 2004 ($25,4^{\circ}\text{C}$). Os valores de temperatura média mensal e da precipitação total mensal estão apresentados na Figura 1. O maior valor registrado para índice pluviométrico correspondeu a novembro de 2003 (226,1 mm) e janeiro de 2004 (192 mm).

1. Fezes

O número de ovos por grama de fezes (OPG) variou durante todo período (Figura 2). O OPG médio foi de $2.858,3 (\pm 1.351,4)$, amplitude 3.700 durante o período chuvoso (outubro a abril) e $2.342,9 (\pm 1.088,4)$, amplitude 3.500 durante o período seco (maio a setembro). Foi observada diferença significativa entre os valores de OPG nos períodos seco e chuvoso.

A sobrevivência das L_3 nas fezes variou durante todo o período do experimento. Maior sobrevivência das L_3 foi observada durante o período seco, com permanência de até 13 semanas em 2003 e 15 semanas em 2004. No período chuvoso, as larvas infectantes sobreviveram no máximo nove semanas. Foi observada diferença significativa entre os períodos.

Nas fezes foram encontradas larvas infectantes durante todo o período do experimento, com picos nos meses de dezembro (M6 - chuvoso) e julho (M12 - seco), (Figura 3). O número médio de larvas infectantes nas fezes foi de $25.233 L_3 \cdot kg^{-1} \cdot MS$ no período chuvoso e $13.871 L_3 \cdot kg^{-1} \cdot MS$ no período seco, foi observada diferença significativa.

As larvas infectantes foram observadas durante todos os horários de coleta (8, 13 e 17 horas). No horário de 13 horas, observou-se maior recuperação de larvas (com picos nos meses de julho e dezembro de 2003) quando comparado aos demais horários. Nos

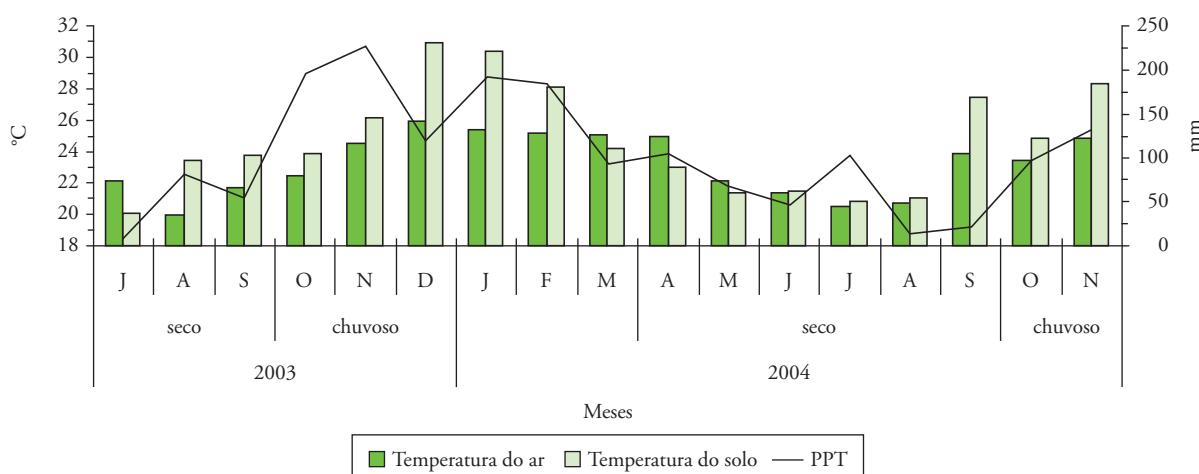


Figura 1. Temperatura média (ar e solo) e índice pluviométrico total no período de julho de 2003 a novembro de 2004.

meses de novembro de 2003 e julho de 2004, observou-se maior recuperação de larvas infectantes às 8 horas quando comparado com os horários de 13 e 17 horas (Figura 4), não se observou diferença significativa entre os horários.

2. Gramínea

O período de sobrevivência de larvas infectantes na gramínea coast cross variou de uma a 12 semanas. No período seco a sobrevivência foi de até 12 semanas e no chuvoso foi de até 8 semanas. A análise dos dados demonstrou diferença significativa entre os dois períodos.

Foram encontradas larvas infectantes na gramínea durante todo o período do experimento, com maior recuperação de larvas nas massas M3 (Set. - seco), M7 (Jan. - chuvoso) e M11 (Jun. - seco) (Figura 5). No período seco, a temperatura média foi de 21,4 °C e a precipitação pluvial total de 501,8 mm e 843 L₃.kg⁻¹.MS foram recuperadas. No período chuvoso a temperatura média foi de 24,6 °C e a precipitação pluvial total de 1.242,2 mm e 533 L₃.kg⁻¹.MS foram recuperadas. Ocorreu variação na migração entre os dois períodos, sendo que as L₃, no período seco, migraram entre 1^a e a 7^a semana e no chuvoso entre a 1^a e a 4^a semana. Pela análise estatística foi observada diferença significativa entre os períodos.

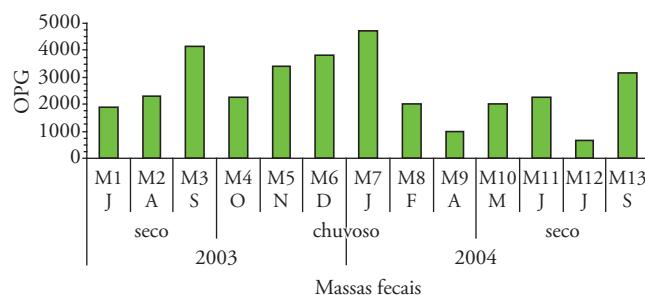


Figura 2. Número de ovos por grama de fezes (OPG) das massas fecais depositadas no período de julho de 2003 a setembro de 2004.

Durante todos os horários de coleta, as L₃ foram observadas na gramínea. No horário das 13 horas maior número L₃ foi recuperado nos meses de agosto e setembro de 2003. No entanto, para o ano de 2004, maior recuperação de L₃ foi observada no horário das 17 horas, com picos nos meses de janeiro e junho, exceto para o mês de setembro de 2004 quando ocorreu maior recuperação de L₃ às 8 horas, não se observou diferença significativa entre os horários.

Para a análise multivariada, com a distribuição relativa de larvas nos substratos, as coletas selecionadas ($n = 87$) estão apresentadas nas Tabelas 1 e 2.

A forte influência do tempo (dias) e das variáveis ambientais (temperatura e precipitação) sobre o número de L₃ recuperadas nas fezes foram demonstradas pela análise multivariada, sendo essa relação menos acentuada para a gramínea. A redução das L₃ nas fezes está diretamente relacionada com o aumento das L₃ na gramínea (em função do tempo). Pouca variação ocorreu nos valores das temperaturas do ar e do solo, em conjunto com a precipitação, porém essas têm influência direta sobre a quantidade de L₃ (Figura 6).

Discussão

1. Fezes

A proposta do presente estudo foi conhecer o desenvolvimento, migração e sobrevivência das larvas infectantes de ciatostomíneos das fezes para a pastagem coast cross.

No período chuvoso, que em clima tropical apresenta temperatura elevada, foram observados OPG mais altos, o que pode estar relacionado com a maior eliminação de ovos pelas fêmeas, pois as condições climáticas são mais favoráveis, facilitando a migração das L₃ da massa fecal para a gramínea. Nesse período a gramínea está mais palatável para os animais, aumentando a ingestão de alimentos e consequentemente de L₃. Em clima temperado, os maiores valores de OPG foram encontrados no

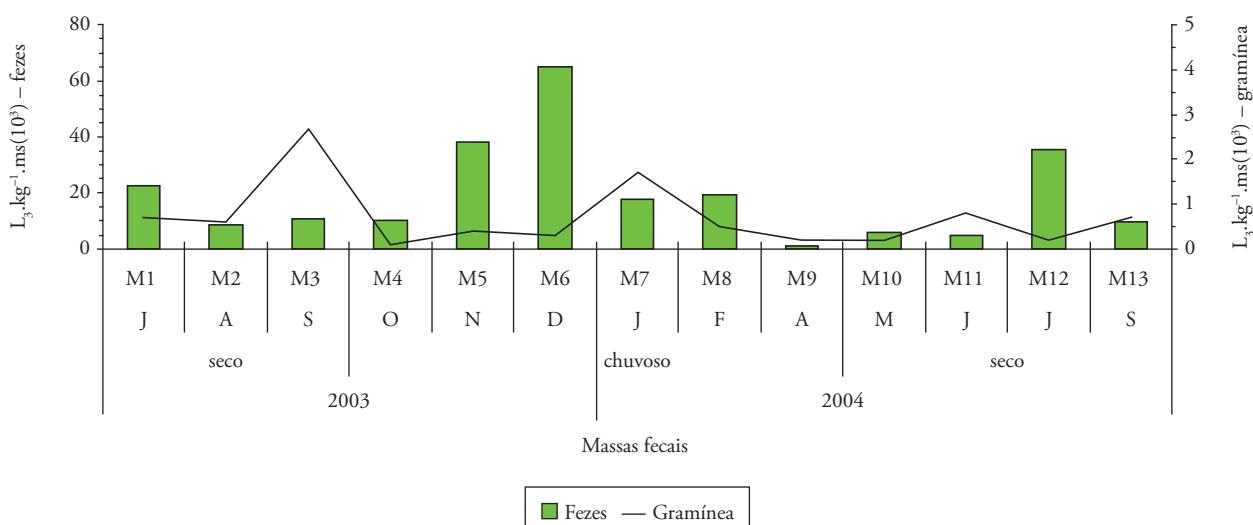


Figura 3. Número total de L₃ recuperadas nas fezes e na gramínea no período de julho de 2003 a setembro de 2004.

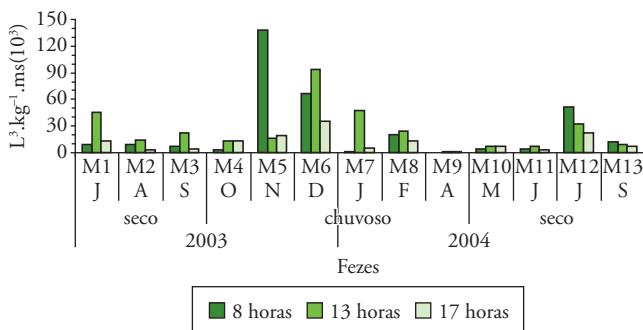


Figura 4. Recuperação de L_3 de ciatostomíneos das fezes em diferentes horários de coleta.

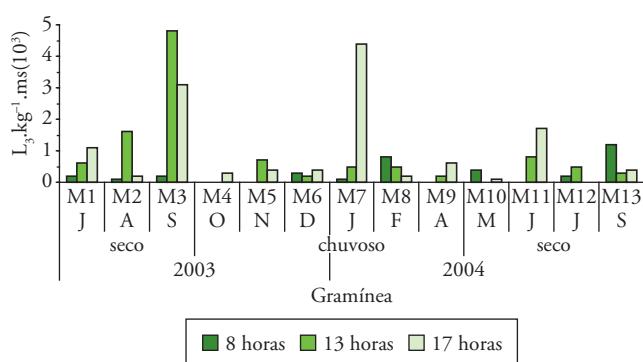


Figura 5. Recuperação de L_3 de ciatostomíneos da gramínea em diferentes horários de coleta.

final do verão e início do outono, onde existem condições mais favoráveis para o desenvolvimento das L_3 (COURTNEY, 1999; BAUDENA et al., 2000a).

No período chuvoso, as L_3 sobreviveram por até 9 semanas (18,2 a 30,4 °C), em temperatura considerada boa para o desenvolvimento, porém a variação desta acelera o metabolismo e o esgotamento das reservas das L_3 , diminuindo o tempo de sobrevivência. As temperaturas mais amenas no período seco (16,3 a 28,2°C) promoveram um aumento na sobrevivência das L_3 (por até 15 semanas). A influência exercida pela temperatura também foi relatada por Courtney (1999) em condições de clima subtropical úmido da Austrália, onde a sobrevivência das L_3 durante o verão é baixa, apesar de o desenvolvimento ser rápido e, no inverno o desenvolvimento é lento, porém a sobrevivência é alta.

A confirmação da variação sazonal no desenvolvimento das L_3 de ciatostomíneos nas fezes em condições de clima tropical da Baixada Fluminense está evidenciada através desses resultados já descritos por Rodrigues (1989). Larvas infectantes foram encontradas a partir da primeira semana, com picos após 3 semanas, concordando com resultados obtidos em região de clima temperado (RAMSEY et al., 2004). Maior recuperação de L_3 foi obtida no período chuvoso, na região estudada, destacando a importância desses fatores agindo em conjunto sobre a disponibilidade das larvas.

No presente estudo, a hora do dia não está significativamente associada ao número de L_3 recuperadas, porém observou-se que às 13 horas o número de L_3 recuperadas é alto quando comparado ao horário das 8 horas.

Tabela 1. Estatística descritiva das variáveis temporais, climáticas e frequência relativa de larvas.

Variável	n ^a	Média	s ^b	Mínimo	Máximo
Temperatura média	87	23,29	2,26	17,80	28,10
Temperatura do solo	87	25,19	4,14	20,00	36,70
Precipitação total	87	26,31	30,93	0,00	116,90
% $L_3 \cdot g^{-1}$ fezes	87	0,11	0,15	0,00	0,89
% $L_3 \cdot g^{-1}$ gramínea	87	0,01	0,05	0,00	0,36
Dias	87	38,46	22,44	7,00	91,00

^a = número de amostras analisadas. ^b = desvio padrão.

Tabela 2. Matriz de correlação entre as variáveis consideradas (n = 87).

	Temperatura média	Temperatura solo	% $L_3 \cdot g^{-1}$ fezes	% $L_3 \cdot g^{-1}$ gramínea	Dias	PPT total
Temperatura média	1,00	-	-	-	-	-
Temperatura solo	0,71	1,00	-	-	-	-
% $L_3 \cdot g^{-1}$ fezes	0,16	0,13	1,00	-	-	-
% $L_3 \cdot g^{-1}$ gramínea	-0,14	-0,15	0,01	1,00	-	-
Dias	0,06	-0,02	-0,30	-0,11	1,00	-
Precipitação total	0,16	0,12	-4,3E - 03	0,08	0,05	1,00

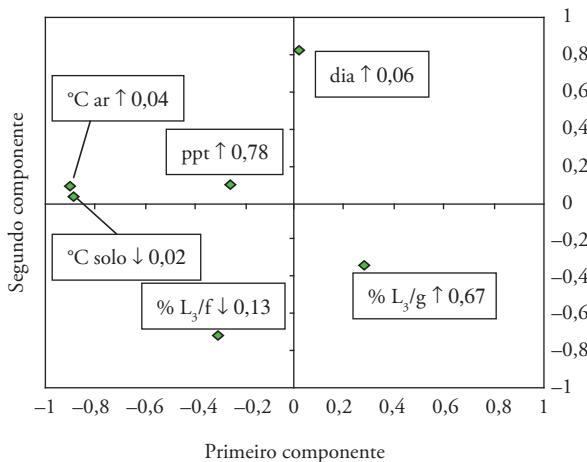


Figura 6. Representação gráfica das variáveis estudadas no sistema tridimensional originado pelos 3 primeiros eixos (componentes) principais, com inércia acumulada de 71%, para gramínea coast cross (direção e coordenadas do 3º eixo representadas pela direção da seta). °C ar = temperatura do ar; °C solo = temperatura do solo; PPT = precipitação; dia = tempo; % $L_3 \cdot g^{-1}$ = % larvas na gramínea; % $L_3 \cdot f^{-1}$ = % larvas nas fezes.

2. Gramínea

O maior tempo de sobrevivência das L_3 no período seco sugere que a disponibilidade das larvas na pastagem está diretamente relacionada às condições climáticas. Estudos realizados em região subtropical úmida da Austrália relataram a influência das variáveis climáticas sobre a sobrevivência das L_3 na pastagem, onde durante o verão quente e longo a persistência foi menor do que nos meses mais frios (COURTNEY, 1999).

A presença das L_3 foi observada durante todo o período do experimento. A maior recuperação de larvas ocorreu no período seco quando a temperatura média foi de 21,4 °C, ideal para o desenvolvimento das L_3 dentro da faixa de 19-24 °C observada por Buckley (1940).

A migração tardia das L_3 das fezes para a gramínea no período seco, demonstrou que a chuva é utilizada como veículo de transmissão das L_3 para a gramínea, que necessitam de uma película mínima de umidade para migrarem (LANGROVÁ et al., 2003).

Condições climáticas como chuva e temperatura influenciam diretamente a sobrevivência e recuperação de larvas. A média de recuperação de L_3 inferior no período chuvoso, provavelmente, deve-se ao aumento da precipitação pluvial que dispersou as L_3 na pastagem. A chuva, como fator limitante para a dispersão de larvas de nematóides estrongilídeos de equinos na pastagem, foi descrito por English (1979 a, b), Ogbourne (1972, 1973) e Hutchinson, Abba e Mfitlodze (1989). A correlação moderada entre a presença de umidade e o número de larvas presentes na pastagem foi sugerida por Langrová et al. (2003), destacando que até o momento não se conhece bem como a temperatura influencia a migração das larvas.

Dependendo do tipo de gramínea, essa pode favorecer ou limitar a migração das L_3 . Na gramínea coast cross, o caule quase sem pelos, a pequena relação colmo/folha, as folhas finas, pilosas e com pelos longos na base, observou-se menor recuperação de L_3 quando comparado, com a gramínea tifon 85 (BEZERRA et al., 2007).

Maior número de L_3 foi recuperado às 17, não foi observada diferença significativa entre horários, esses resultados contrastam com uma maior recuperação de L_3 no horário de 8 horas no estudo realizado por Langrová et al. (2003). As condições climáticas variam a cada ano nas diversas partes do Mundo, o que pode justificar resultados diferentes para cada estudo.

Conclusão

As fezes funcionam como potencial reservatório de larvas infectantes de ciatostomíneos, acarretando um aumento da sobrevivência das larvas, principalmente no período seco, aumentando dessa forma o risco de infecção dos equinos.

A chuva funciona como veículo de dispersão das L_3 para a gramínea.

Todos os horários de coleta apresentaram potencial recuperação de larvas infectantes para os equinos.

Referências

- ANJOS, D. H. S.; RODRIGUES, M. L. A. Diversity of the infracommunities of strongylid nematodes in the ventral colon of *Equus caballus* from Rio de Janeiro state, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 136, n. 3-4, p. 251-257, 2006.
- ANJOS, D. H. S.; RODRIGUES, M. L. A. Structure of the community of the Strongylidae nematodes in the dorsal colon of *Equus caballus* from Rio de Janeiro State – Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 112, n. 1-2, p. 109-116, 2003.
- AYRES, M. et al. **BioEstat 4.0:** aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. 4 ed. Belém: IOEPA, 2005. 324 p.
- BAUDENA, M. A. et al. Seasonal development and survival of equine cyathostome larvae on pasture in south Louisiana. **Veterinary Parasitology**, v. 88, n. 1-2, p. 51-60, 2000a.
- BAUDENA, M. A. et al. Efficacy of the nematophagous fungus *Duddingtonia flagrans* in reducing equine cyathostome larvae on pasture in south Luisiana. **Veterinary Parasitology**, v. 89, n. 4, p. 219-230, 2000b.
- BEVILAQUA, C. M. L.; RODRIGUES, M. L. A.; CONCORDET, D. Identification on infective larvae of some common strongyles of horses. **Revue de Medicine Veterinaire**, v. 44, n. 12, p. 989-995, 1993.
- BEZERRA, S. Q. et al. Ciatostomíneos (Strongylidae – Cyathostominae) parasitas de cavalos: ecologia experimental dos estágios pré-parasíticos em gramínea tifon 85 (*Cynodon* spp. cv. tifon 85) na Baixada Fluminense, RJ, Brasil. **Parasitologia Latinoamericana**, v. 62, n. 1-2, p. 27-34, 2007.
- BUCKLEY, J. J. C. Observations on the vertical migrations of infective larvae on certain bursate nematodes. **Journal of Helminthology**, v. 18, n. 2, p. 173-182, 1940.
- CASTRO, A. A. et al. Potencial dos fungos nematófagos *Arthrobotrys* sp. e *Monacrosporium thaumanisium* para o controle de larvas de ciatostomíneos

- de equinos (Nematoda: Cyathostominae). **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 12, n. 2, p. 53-55, 2003.
- CORT, W. W. et al. Investigations on the control of hookworm disease. 2. The description of an apparatus for isolating infective hookworm larvae from soil. **American Journal of Hygiene**, v. 2, n. 1, p. 1-16, 1922.
- COURTNEY, C. H. Seasonal transmission of equine cyathostomes in warm climates. **Veterinary Parasitology**, v. 85, n. 2-3, p. 173-180, 1999.
- COURTNEY, C. H.; ASQUITH, R. L. Seasonal changes in pasture infectivity by equine cyathostomes in north central Florida. **Equine Veterinary Journal**, v. 17, n. 3, p. 240-242, 1985.
- CRAIG, T. M.; BOWEN, J. M.; LUDWIG, K. G. Transmission of equine cyathostomes (Strongylidae) in central Texas. **American Journal of Veterinary Research**, v. 44, n. 10, p. 1897-1896, 1983.
- DUNCAN, J. L. Field studies on the epidemiology of mixed strongyle infection in the horse. **Veterinary Record**, v. 94, n. 15, p. 337-345, 1974.
- ENGLISH, A. W. Epidemiology of equine strongylosis in Southern Queensland. 1. Bionomics of free-living stages in feces and on pasture. **Australian Veterinary Journal**, v. 55 n. 7, p. 299-305, 1979a.
- ENGLISH, A. W. Epidemiology of equine strongylosis in Southern Queensland. 2. Survival and migration of infective larvae on herbage. **Australian Veterinary Medicine**, v. 55, n. 7, p. 306-309, 1979b.
- GORDON, H. M.; WHITLOCK, H. V. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. **Journal of Council for Scientific and Industrial Research in Australia**, v. 12, n. 1, p. 50-52, 1939.
- HERD, R. P. Pasture hygiene: a nonchemical approach to equine endoparasite control. **Modern Veterinary Practice**, v. 67, n. 1, p. 36-38, 1986.
- HOUSTON, R. S.; FINCHER, G. T.; CRAIG, T. M. Vertical migration of infective larvae of equine strongyles in sand clay loam. **American Journal of Veterinary Research**, v. 45, n. 3, p. 575-577, 1984.
- HUTCHINSON, G. W.; ABBA, S. A.; MFITLODZE, M. W. Seasonal translation of equine strongyle infective larvae to herbage in tropical Australia. **Veterinary Parasitology**, v. 33, n. 3-4, p. 251-263, 1989.
- JUDEZ, A. L. Técnica de análisis de datos multidimensionales: bases teóricas y aplicaciones en agricultura. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación; Centro de Publicaciones, D.L., 1989. 301 p.
- KAPLAN, R. M. Anthelmintic resistance in nematodes of horses. **Veterinary Research**, v. 33, n. 5, p. 491-507, 2002.
- LANGROVÁ, I. et al. Effect of climatic influences on the migrations of infective larvae of Cyathostominae. **Veterinary Medicine - Czech**, v. 48, n. 1-2, p. 18-24, 2003.
- LARSEN, M. et al. Predatory activity of the nematode – trapping fungus *Duddingtonia flagrans* against cyatostome larvae in faeces after passage through the gastrointestinal tract of horses. **Veterinary Parasitology**, v. 60, n. 3-4, p. 315-320, 1995.
- MATTHEWS, J. B. et al. Recent developments in research into the Cyathostominae and *Anoplocephala perfoliata*. **Veterinary Research**, v. 35, n. 4, p. 371-381, 2004.
- OGBOURNE, C. P. Observations on the free-living stages of strongylid nematodes of the horses. **Parasitology**, v. 64, n. 3, p. 461-477, 1972.
- OGBOURNE, C. P. Survival on herbage plots of infective larvae of strongylid nematodes of the horse. **Journal of Helminthology**, v. 47, n. 1, p. 9-16, 1973.
- RAMSEY, Y. H. et al. Seasonal development of Cyathostominae larvae on pasture in a northern temperate region of the United Kingdom. **Veterinary Parasitology**, v. 119, n. 4, p. 307-318, 2004.
- RÉDUA, C. R. O. et al. Avaliação da passagem do fungo nematófago *Monacrosporium thaumasium* pelo trato gastrintestinal de eqüinos. **Ciência Animal**, v. 12, n. 2, p. 133-139, 2002.
- ROBERTS, H. S.; O'SULLIVAN, P. S. Methods for egg counts and larval cultures for Strongyles infesting 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), intestinais de equinos, nas fezes e na pastagem**. 1989. 98 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.
- SAMPAIO, I. B. M. **Estatística aplicada à experimentação animal**. 1 ed. Belo Horizonte: Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 1998. 221 p.
- STROMBERG, B. E. Environmental factors influencing transmission. **Veterinary Parasitology**, v. 72, n. 3-4, p. 247-264, 1997.
- VIANA, L. P. **Capacidade migratória de larvas infectantes de nematóides Strongylida parasitos de bovinos em diferentes espécies de forrageiras**. 1999. 61 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.
- ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. 4 ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1999. 663 p.