

RECUPERAÇÃO DE LARVAS INFECTANTES DE *Trichostrongylus colubriformis* EM TRÊS ESPÉCIES DE GRAMÍNEAS CONTAMINADAS NO VERÃO

RAQUEL A. DA ROCHA¹, GILBERTO P. DA ROCHA², PATRIZIA A. BRICARELLO¹, ALESSANDRO F. T. AMARANTE¹

ABSTRACT:- ROCHA, R.A.; ROCHA, G.P.; BRICARELLO, P.A.; AMARANTE, A.F.T. [Recovery of *Trichostrongylus colubriformis* infective larvae from three grass species contaminated in summer]. Recuperação de larvas infectantes de *Trichostrongylus colubriformis* em três espécies de gramíneas contaminadas no verão. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 17, n. 4, p. 227-234, 2008. Departamento de Parasitologia, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Campus de Botucatu. Caixa Postal: 510, CEP.: 18618-000 Botucatu, SP. E-mail: rradallah@hotmail.com

The purpose of the experiment was to evaluate infective *Trichostrongylus colubriformis* larvae (L3) survival in three forage species. Experimental plots, planted with *Brachiaria decumbens* cv. Australian, *Cynodon dactylon* cv. Coast-cross, and *Panicum maximum* cv. Aruana, were used in the study, totaling two plots for each species. Each plot (32.4 m²) was divided into 36 subplots (30 x 30 cm) in order to allow six replicates per forage species and per herbage height in each week of material collection. Larval recovery was evaluated from middle summer to middle autumn under the effect of two forage paring heights: low, 5 cm, and high, 30 cm. The paring was carried out immediately before the fecal samples with *T. colubriformis* eggs, taken from sheep, were deposited on pasture in 05/Feb/2004. Feces and forage collection was performed one, two, four, eight, 12 and 16 weeks after feces deposition in the experimental plots. Forage grass height was measured in each subdivision immediately before the collections. The forage sample was cut, close to the soil, from an area delimited with a circle with a 10-cm radius. The feces were collected from the subplots. The number of infective larvae recovered from pasture was very small in comparison with the amount of larvae produced in cultures maintained in laboratory (maximum 6.7% on Aruana grass with 30 cm). L3 recovery rates from fecal samples were bigger when the feces were deposited on high grass (measuring 30 cm – P<0.05). L3 recovery from pasture and L3 concentration on herbage (L3/Kg dry matter) were similar for both cuts (P> 0.05). Among the forage species, the Aruana grass was the one that, in general, harbored the biggest concentrations of infective *T. colubriformis* larvae.

KEY WORDS: Sheep, Epidemiology, *Brachiaria decumbens*, *Panicum maximum*, *Cynodon dactylon*.

RESUMO

O experimento teve como objetivo avaliar a recuperação de larvas infectantes (L3) de *Trichostrongylus colubriformis* em *Brachiaria decumbens* cv. Australiana, *Cynodon dactylon* cv. Coast-cross e *Panicum maximum* cv. Aruana. Foram utilizados módulos experimentais constituídos por seis canteiros de 32,4 m² cada, perfazendo dois canteiros por espécie forrageira.

Cada canteiro foi dividido em 36 parcelas, de 30 x 30 cm, de forma a permitir seis repetições por espécie e por altura da forragem em cada semana de colheita de material. A sobrevivência larval foi avaliada do meio do verão e até meados do outono, sob o efeito de duas alturas de poda das forragens: baixa, 5 cm e alta, 30 cm. A poda foi realizada imediatamente antes da deposição das fezes contaminadas com ovos de *T. colubriformis*, obtidos de ovinos, que ocorreu no dia 05/02/2004. A colheita das fezes e da forragem foi realizada uma, duas, quatro, oito, 12 e 16 semanas após a deposição das fezes nos canteiros experimentais. A altura da forragem foi medida em cada uma das subdivisões imediatamente antes da colheita. A forragem foi cortada rente ao solo, de uma área delimitada com o auxílio de um círculo de 10 cm de raio. As

¹ Departamento de Parasitologia, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Campus de Botucatu, Caixa Postal 510, Botucatu, SP 18618-000, Brasil. Bolsistas CAPES, FAPESP e CNPq. E-mail: rradallah@hotmail.com

² Departamento de Produção Animal, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, UNESP/Botucatu, Botucatu, SP.

fezes foram recolhidas manualmente dos canteiros. O número de larvas infectantes recuperado foi muito pequeno em comparação com a quantidade de larvas produzidas nas culturas controle, mantidas no laboratório (máximo de 6,7% no capim Aruana com 30 cm de altura). A recuperação de L3 das amostras fecais foi maior quando as fezes foram depositadas em meio ao capim alto (com 30 cm – $P < 0,05$). Porém, a recuperação de L3 das forragens foi similar em ambos os cortes. Em relação à concentração de L3 (número de L3/kg de matéria seca), não houve diferença entre o corte baixo e alto ($P > 0,05$) em nenhuma das semanas experimentais. Dentre as espécies forrageiras, o capim aruana foi o que, no geral, apresentou maiores concentrações de L3 de *T. colubriformis*.

PALAVRAS-CHAVE: *Brachiaria decumbens*, *Cynodon dactylon*, Epidemiologia, Ovino, *Panicum maximum*

INTRODUÇÃO

Um dos principais problemas sanitários das criações de ovinos do Estado de São Paulo são as infecções por endoparasitas. Nesse quadro, destacam-se os nematóides parasitas do trato gastrointestinal, que causam grandes perdas econômicas na ovinocultura, devido à mortalidade de animais, gastos com anti-helmínticos e mão de obra (AMARANTE, 1995).

Estratégias de manejo da pastagem, que visem reduzir a ingestão de L3 pelos animais, são importantes para o estabelecimento de medidas de controle das infecções por nematóides gastrointestinais. Dessa forma, a estimativa do número de larvas infectantes (L3) nas pastagens é um componente importante nos estudos epidemiológicos (KRECEK; MAINGI, 2004). Assim como o conhecimento detalhado sobre a dinâmica da população e a localização das L3 na pastagem (NIEZEN et al., 1998b).

O microclima nas pastagens é de fundamental importância para o desenvolvimento e para a sobrevivência dos estágios de vida livre dos nematóides. As pastagens altas propiciam um ambiente mais favorável para a sobrevivência de *Haemonchus contortus* do que as forragens mantidas baixas (CARNEIRO; AMARANTE, 2008). Porém, pastoreios intensos que reduzam de forma acentuada o tamanho da planta não são recomendados por comprometerem a sua rebrota. No entanto, é comum no Brasil a superlotação da pastagem com redução acentuada da disponibilidade de forragem. Além da altura, a morfologia das plantas também pode afetar o microclima.

São várias as forragens que podem ser utilizadas nas criações de ovinos, como é o caso de braquiária, coast-cross e aruana. A braquiária apresenta crescimento decumbente e é uma gramínea bastante disseminada no território brasileiro, embora apresente valor nutritivo relativamente baixo. O coast-cross apresenta hábito de crescimento estolonífero e atende relativamente bem às exigências nutricionais da espécie ovina (SANTOS et al., 1999). O aruana apresenta hábito de crescimento cespitoso e, segundo Santos et al. (1999), apresenta

elevado valor nutritivo, alta produtividade, boa tolerância ao pastejo baixo, além de uma arquitetura foliar ereta e aberta, que propicia uma maior incidência de radiação solar e maior ventilação dentro da pastagem, fato este que, segundo o autor, pode favorecer o controle da verminose.

Diante disso, este trabalho teve por objetivo avaliar a recuperação de larvas infectantes de *Trichostrongylus colubriformis* em três espécies forrageiras que apresentam hábitos de crescimento distintos: *Brachiaria decumbens* cv. Australiana, *Cynodon dactylon* cv. Coast-cross e *Panicum maximum* cv. Aruana. Foi avaliada também a influência da altura inicial das forrageiras (5 e 30 cm) no momento da contaminação com fezes ovinas.

MATERIAL E MÉTODOS

A parte de campo do experimento foi realizada na Área de Produção de Ovinos da Universidade Estadual Paulista (UNESP) Campus de Botucatu (22°50'S; 48°24'W). A recuperação larval foi avaliada de fevereiro a maio de 2004 (meados do verão até meados do outono). A precipitação pluviométrica do período experimental, em Botucatu-SP, foi de 492,9 mm e a temperatura anual média deste período foi de 25,5 °C e 16,8 °C, máxima e mínima, respectivamente. Os dados meteorológicos foram obtidos na Área de Ciências Ambientais do Departamento de Recursos Naturais, da Faculdade de Ciências Agrônomicas, UNESP, Campus de Botucatu.

Obtenção e manutenção das larvas infectantes de *Trichostrongylus colubriformis*

Detalhes sobre o isolado utilizado neste estudo foram descritos por Rocha et al. (2007). As L3 foram produzidas em coproculturas e os cordeiros doadores foram infectados com 10.000 L3 de *T. colubriformis*, administradas por via oral em cinco dias alternados (2000 L3/dia). A partir de 14 dias após a primeira infecção, fezes foram colhidas para a realização periódica da contagem de ovos por grama de fezes (OPG) pela técnica de Gordon e Whitlock (1939) e para a realização de coproculturas de acordo com a técnica de Roberts e O'Sullivan (1950). As larvas recuperadas foram armazenadas e utilizadas para reinfestar os mesmos animais ou outros animais mantidos livres de infecções.

Módulo experimental

O módulo experimental foi constituído por seis canteiros de 32,4 m² cada, estabelecidos com *B. decumbens* cv. Australiana, *C. dactylon* cv. Coast-cross e *P. maximum* cv. Aruana, perfazendo dois canteiros por espécie.

Cada canteiro foi dividido em 36 parcelas, de 30 x 30 cm, de forma a permitir seis repetições por espécie e por altura em cada data de colheita das amostras. Essas divisões foram feitas com fios de náilon e estacas de madeira. Com o objetivo de evitar que uma espécie forrageira invadisse a área da outra, foi realizada limpeza periódica dos espaços existentes entre os canteiros.

A recuperação larval foi avaliada sob o efeito de duas alturas de poda das forragens (baixa, 5 cm e alta, 30 cm). A poda foi realizada imediatamente antes da deposição das fezes, utilizando-se de tesoura apropriada e de forma a impedir que as partes seccionadas caíssem no solo. A parcela de onde foi colhida a amostra não foi mais utilizada.

Deposição das fezes

No dia da deposição foram realizadas cinco contagens de ovos por grama de fezes (OPG), a fim de estimar o número total de ovos de *T. colubriformis* presente nas amostras. Foram preparadas 221 amostras, cada uma contendo 20 gramas de fezes. As amostras foram manuseadas cuidadosamente para que os cíbalos fecais se mantivessem íntegros por ocasião da deposição. Das 221 amostras, 216 foram depositadas nas parcelas e as cinco restantes foram destinadas a coproculturas em placas de Petri (grupo controle). As amostras foram depositadas nas parcelas entre 12 h e 13 h no dia 05 de fevereiro de 2004.

Para a realização das coproculturas (grupo controle), as fezes foram colocadas intactas em placas de Petri. Na placa superior foi colocado um papel filtro umedecido com água. Estas placas permaneceram em estufa a 25 °C por sete dias e as larvas infectantes foram recuperadas das fezes da seguinte forma: as amostras fecais foram colocadas sobre um lenço de papel, dentro de uma peneira, que por sua vez foi colocada em um cálice de sedimentação, no qual foi adicionada água até que a amostra de fezes estivesse coberta. As amostras permaneceram no cálice por 24 horas. As L3 foram quantificadas e identificadas (KEITH, 1953) em aproximadamente 1,0 ml do sedimento. Este procedimento foi realizado para verificar contaminações eventuais por outros nematóides gastrintestinais, além de possibilitar que fosse estimada a quantidade de larvas produzidas em 20 gramas de fezes.

Recuperação de L3 das amostras de capim e fezes

A colheita das fezes e do capim foi realizada uma, duas, quatro, oito, 12 e 16 semanas após a deposição das fezes nos canteiros experimentais. Em cada semana, foram colhidas amostras de seis parcelas por espécie forrageira e por altura. Todas as colheitas foram realizadas entre 6:30 h e 7:30 h da manhã.

A escolha das parcelas, das quais foram colhidas as amostras em cada data, foi determinada por sorteio em cada canteiro antes da deposição das fezes.

A altura do capim foi determinada em cada uma das parcelas imediatamente antes das colheitas. Todo o capim que estava dentro de um aro com 10 cm de raio foi cortado, rente ao solo. O tamanho do aro, utilizado para delimitar a área de colheita da amostra, foi determinado baseando-se no fato de que, aproximadamente, 90% das larvas não migram, lateralmente, além de 10 cm de distância das fezes (SKINNER; TODD, 1980).

As amostras de capim foram colocadas em baldes, separadamente. Ficaram imersas em quatro litros d'água por qua-

tro horas. Após este período, cada amostra de capim foi transferida para outro balde já contendo quatro litros d'água. Ficando imersa por mais três horas, totalizando assim, sete horas de imersão da amostra de capim em água (NIEZEN et al., 1998a). Além disso, foram adicionados 500 µl de detergente neutro (ExtramÒ MA 02 Neutro - Merck SA) em cada balde para que ocorresse diminuição da tensão superficial da água, facilitando a separação das larvas do capim.

Decorridas às sete horas, as amostras de capim foram removidas, embaladas em sacos de papel e secas em estufa para determinar a matéria seca das mesmas.

A água dos baldes permaneceu em repouso por 24 horas e então o sobrenadante foi retirado e o sedimento foi transferido para um cálice de sedimentação. Após novo processo de sedimentação (por mais 24 horas), o sobrenadante foi desprezado e o sedimento foi transferido para um tubo cônico graduado com tampa. Os tubos foram mantidos em refrigerador (4 °C) até o momento da leitura. Nesta ocasião, novamente o sobrenadante foi desprezado e 1,0 ml do sedimento foi examinado para a quantificação das L3 de *T. colubriformis*. Os resultados foram expressos em número médio de L3. Além disso, estimou-se a concentração média de L3 no capim, ou seja, o número médio de L3 por quilo de matéria seca (L3/kg MS).

As fezes remanescentes nos canteiros foram recolhidas e colocadas em sacos plásticos identificados, até que fossem processadas no laboratório. As larvas foram separadas das fezes da mesma forma que das coproculturas de fezes do grupo controle, conforme detalhamento apresentado no item "Deposição de fezes".

Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância, "one-way", com a utilização do programa Minitab (versão 11, 1996). As médias foram comparadas pelo teste Tukey com nível de significância de 5%. Os dados referentes a larvas infectantes foram previamente transformados ($\log(x + 1)$). Porém, para facilitar a compreensão, nos resultados, são apresentadas as médias aritméticas dos dados não transformados.

A taxa de recuperação de larvas no ambiente foi calculada com base no número de larvas infectantes obtidas das fezes depositadas nos canteiros, em relação ao número de larvas infectantes produzidas nas culturas de fezes mantidas no laboratório (controle). Foi utilizada a seguinte fórmula:

Taxa de recuperação = $100 * (\text{n}^\circ \text{médico de L3 recuperadas das fezes depositadas no ambiente} / \text{n}^\circ \text{médico de L3 nas culturas do grupo controle})$

RESULTADOS

As amostras fecais apresentaram em média contagem de 220 OPG. O número médio de larvas recuperado das culturas do grupo controle foi de 1340 L3 o que correspondeu a uma taxa de desenvolvimento de ovo até L3 de 30,5%.

A temperatura média no dia da deposição foi de 20,1 °C. Neste dia, não houve ocorrência de chuvas e a umidade relativa

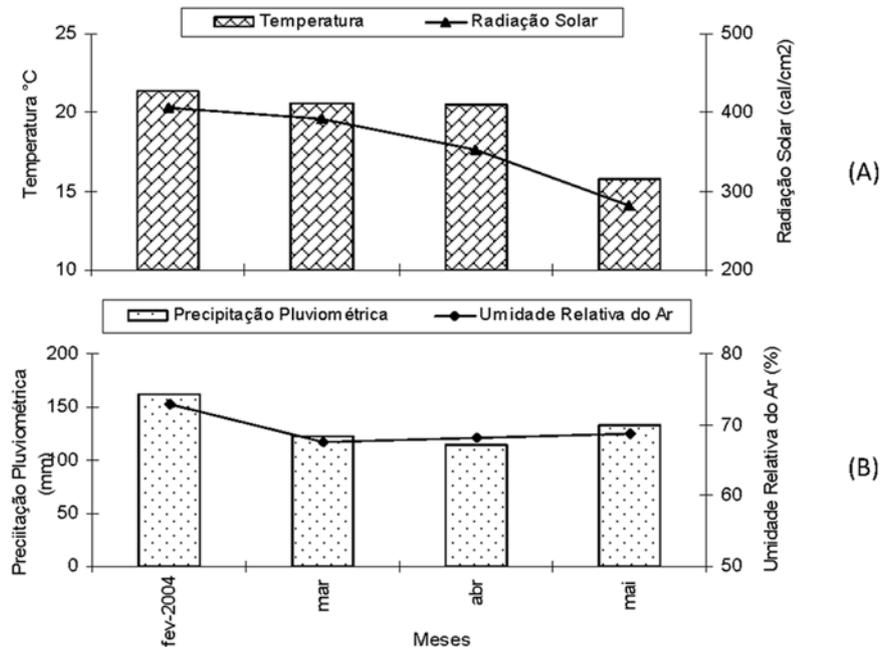


Figura 1. (A) Médias mensais de temperatura ($^{\circ}\text{C}$), umidade relativa do ar (%), (B) precipitação pluviométrica total (mm) e radiação solar (cal/cm^2) no período de fevereiro à maio de 2004 em Botucatu-SP.

do ar média foi de 71%. Nos dias posteriores à deposição, não ocorreram variações acentuadas na temperatura ou na umidade. Dados referentes ao clima encontram-se na Figura 1.

Corte baixo

No geral, a recuperação de L3 das amostras de fezes foi muito baixa em todas as datas de colheita independente da espécie forrageira. No entanto, houve recuperação de L3 das fezes até a 16^a semana após a deposição (Figura 2). A taxa de recuperação máxima de L3 das fezes ocorreu na 2^a semana, tendo sido de 0,87%, 0,51% e 0,41% nos capins braquiária, aruana e coast-cross, respectivamente.

Houve diferença entre as espécies de gramíneas em relação ao número de L3 recuperadas das fezes apenas na 12^a semana, quando a média apresentada nas amostras depositadas no capim aruana foi superior a do coast-cross ($P < 0,05$).

Assim como nas fezes, a recuperação de L3 das forragens também foi muito baixa (Figura 2). A maior recuperação de L3 na forragem ocorreu no capim aruana (Fig. 2), na 2^a semana após a deposição das fezes ($P < 0,05$). Além disso, não foi possível recuperar L3 das forragens em todas as semanas. Na 1^a semana não houve recuperação de L3. Entre a 2^a semana e a 12^a, as L3 foram recuperadas seguidamente apenas no capim aruana. As outras duas espécies forrageiras exibiram recuperação tardia das L3 em único evento: 12^a semana – coast-cross, 16^a semana – braquiária.

As concentrações de L3 por quilo de matéria seca (L3/kg MS) também foram estimadas. Na 2^a e a na 4^a semana o capim aruana apresentou 94,32 L3/kg MS e 32,46 L3/kg MS, respectivamente, média superior a das demais espécies forra-

geiras ($P < 0,05$). Médias muito baixas foram registradas nas demais colheitas (Figura 2).

Em relação à altura dos capins, exceto na 1^a semana após a contaminação, em todas as outras houve diferença no crescimento das gramíneas ($P < 0,05$). O capim aruana apresentou altura superior à da braquiária na 2^a semana e superior a da braquiária e coast-cross na 4^a semana ($P < 0,05$). A braquiária apresentou altura superior ao coast-cross na 8^a semana ($P < 0,05$) e superior ao aruana na 12^a e 16^a semana ($P < 0,05$). Durante toda esta fase, os pesos dos capins mantiveram-se similares ($P > 0,05$) excetuando-se a 16^a semana em que a amostra de capim aruana (12,81 g de MS) apresentou peso menor ($P < 0,05$) que a da braquiária (68,12 g de MS).

Ocorreu redução progressiva das fezes após a deposição das amostras no ambiente. Não houve influência da forrageira na degradação das fezes, exceto na 4^a semana quando houve maior recuperação de fezes no canteiro com braquiária ($P < 0,05$). Na última colheita restaram em média 20%, 31,5% e 36,6% das fezes depositadas, respectivamente, nos capins braquiária, aruana e coast-cross.

Corte alto

A maior taxa de recuperação de L3 das fezes foi registrada na 2^a semana e correspondeu a 5,7% nas amostras depositadas no coast-cross e a 6,7% nas depositadas na braquiária e aruana. Nas demais semanas as taxas de recuperação foram ínfimas ou nulas.

Em relação à recuperação de L3 das amostras fecais, observou-se diferença estatística significativa entre as espécies de gramíneas na 1^a semana ($P < 0,05$), quando valores médios

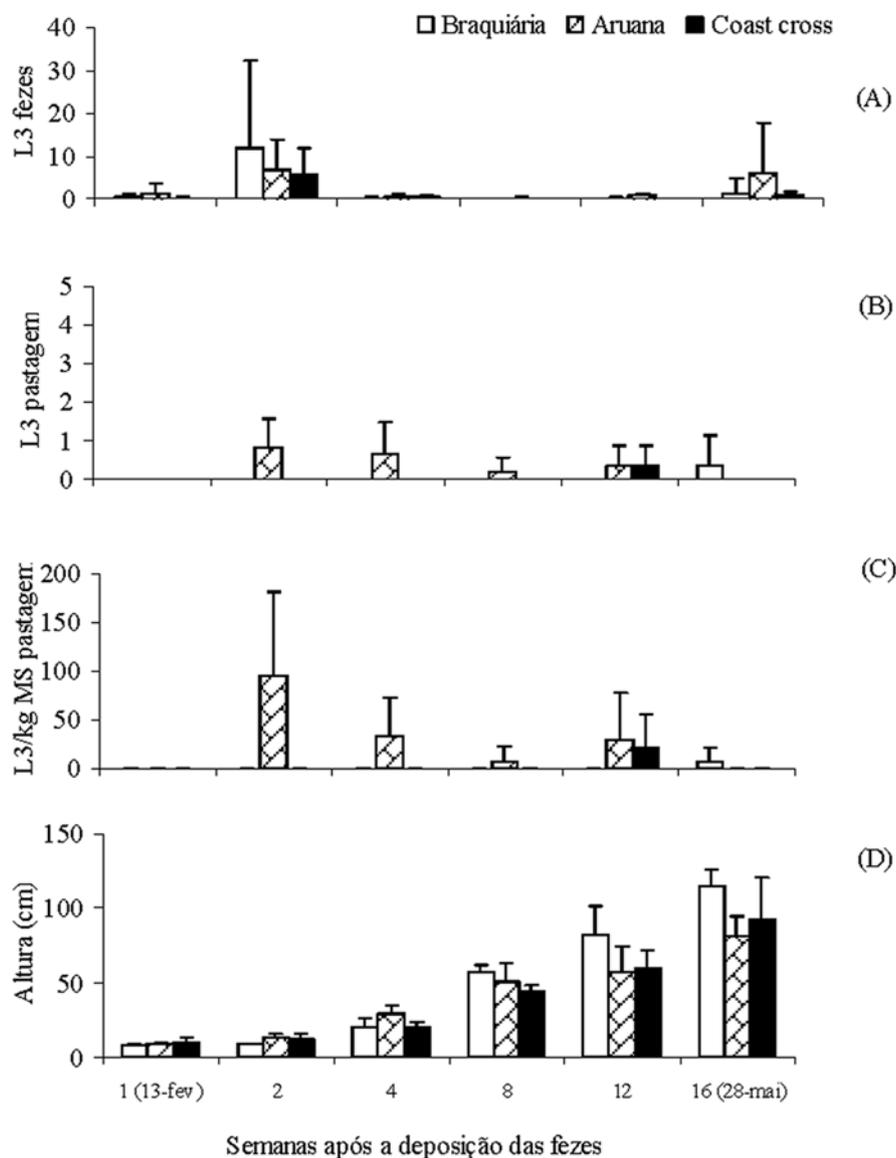


Figura 2. Médias do número de larvas infectantes de *Trichostrongylus colubriformis* nas fezes (A), na pastagem (B) e por quilo de matéria seca de forragem (L3/kg MS) (C). Altura média da pastagem (D) de Braquiária, Aruana e Coast-cross ao longo do experimento realizado em Botucatu-SP. Amostras depositadas em maio a pastagem com altura inicial (em 05/02/2004) de 5 cm. Barras = desvio padrão.

mais elevados foram registrados nos canteiros de coast-cross (30,67 L3) do que nos de braquiária (1,67 L3) e aruana (7,83 L3) ($P < 0,05$). No entanto, os maiores valores foram registrados na segunda semana, em todas as forragens.

O número de L3 recuperadas dos capins (Fig. 3) foi baixo, não havendo diferença entre eles ($P > 0,05$).

Assim como no corte baixo, o capim aruana apresentou a maior média de L3/kg MS ($P < 0,05$) (Figura 3) na 2ª semana (93,76 L3/kg MS) em comparação com a braquiária (4,51 L3/kg MS) e ao coast-cross (7,79 L3/kg MS). Observou-se ainda, recuperação de larvas na 16ª semana para o capim aruana (25,18 L3/kg MS) e para o coast-cross (11,34 L3/kg MS).

Em relação ao crescimento dos capins, não houve diferença entre a altura das espécies forrageiras ($P > 0,05$), excetu-

ando-se a 12ª semana, quando a braquiária (85 cm) apresentou maior altura ($P < 0,05$) que o capim aruana e o coast-cross (60,67 cm e 53,5 cm, respectivamente).

Quanto ao peso dos capins, o aruana apresentou média inferior ao da braquiária e do coast-cross na quarta semana após a contaminação ($P < 0,05$). Na oitava semana, a braquiária foi superior ao aruana, apresentando pesos respectivos de 41,07 g e 19,33 g de MS ($P < 0,05$). Na 12ª semana o capim coast-cross foi superior ao aruana (69,27 g e 27,55 g de MS, respectivamente, $P < 0,05$).

Houve degradação progressiva das fezes depositadas entre as gramíneas. Na última colheita restaram em média 29%, 57% e 13% das fezes depositadas, respectivamente, nos capins braquiária, aruana e coast-cross.

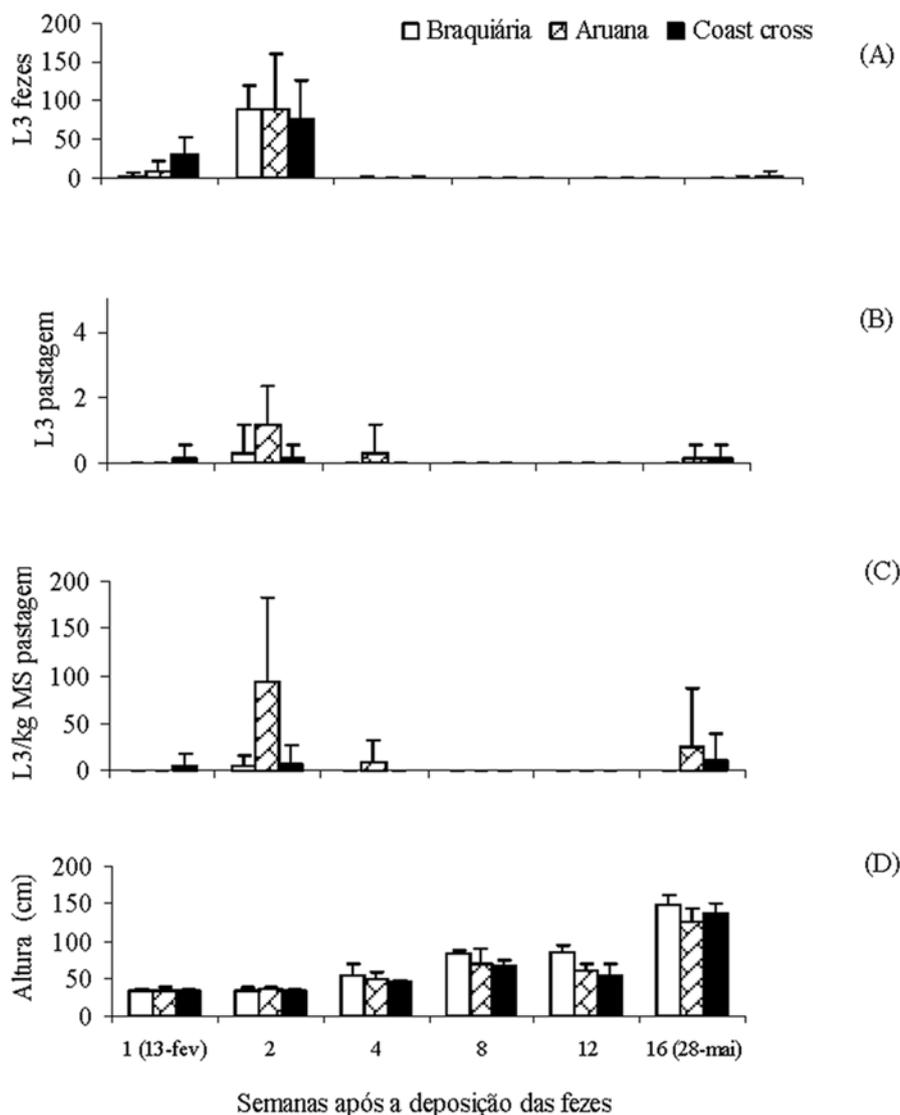


Figura 3. Médias do número de larvas infectantes de *Trichostrongylus colubriformis* nas fezes (A), na pastagem (B) e por quilo de matéria seca de forragem (L3/kg MS) (C). Altura média da pastagem (D) de Braquiária, Aruana e Coast-cross ao longo do experimento realizado em Botucatu-SP. Amostras depositadas em maio a pastagem com altura inicial (em 05/02/2004) de 30 cm. Barras = desvio padrão.

Comparação entre o corte alto e o baixo

A pastagem alta de coast-cross propiciou maior recuperação de L3 das fezes na primeira colheita ($P < 0,05$). Na segunda semana (2ª colheita), as fezes depositadas em todas as forragens do corte alto exibiram maior recuperação de L3 ($P < 0,05$) do que as que foram depositadas nas do corte baixo. Já em relação às L3 recuperadas na pastagem, não houve diferença entre o corte alto e baixo em nenhuma das colheitas ($P > 0,05$).

A altura da pastagem influenciou na recuperação de L3 nas fezes em vários momentos. A pastagem alta de coast-cross propiciou maior recuperação de L3 das fezes na primeira colheita em comparação com a pastagem baixa de mesma espécie ($P < 0,05$). Na segunda semana (2ª colheita), as fezes depositadas em todas as forragens do corte alto exibiram maior

recuperação de L3 ($P < 0,05$) do que as que foram depositadas entre as forrageiras do corte baixo.

DISCUSSÃO

Em relação ao número de larvas obtidas nas culturas do grupo controle, a recuperação de larvas das amostras colhidas do ambiente foi extremamente reduzida. Provavelmente a baixa recuperação de L3 deveu-se a elevada mortalidade de larvas de primeiro e segundo estágio que são bastante susceptíveis à dessecação (ANDERSEN; LEVINE, 1968). Após a deposição das fezes, em teoria o clima manteve-se favorável ao desenvolvimento dos estágios larvais, com temperatura média de 21 °C. Além disso, a umidade relativa do ar média manteve-se em torno de 71% e não houve ocorrência de chuvas. Portanto, esperava-se uma maior recuperação de larvas,

o que não aconteceu. É importante ressaltar que essas mensurações se referem a médias de 24 h. No entanto, ocorrem variações acentuadas na umidade relativa do ar e na temperatura ao longo do dia, especialmente ao nível de superfície do solo. Silva et al. (2008) registraram, em um mesmo dia do mês de março, umidade relativa do ar de 78% às 6 horas da manhã e de apenas 20% ao meio dia com temperaturas, respectivamente, de 10 °C e 40 °C ao nível do solo. É possível que essas variações acentuadas de umidade e de temperatura ao longo do dia tenham impacto desfavorável no desenvolvimento de ovos e larvas.

No Planalto Catarinense, Ramos et al. (2004) realizaram estudo com o objetivo de determinar a prevalência, a intensidade e a variação sazonal de helmintos gastrintestinais em ovinos. Os autores verificaram que as espécies de *T. colubriformis* predominam principalmente nos meses de outono e inverno, devido à maior adaptação às baixas temperaturas. No entanto, na região de Botucatu-SP, a espécie de *T. colubriformis* tem pouca predominância durante o verão devido, provavelmente, às altas temperaturas (AMARANTE et al., 1996).

No geral, as maiores recuperações de L3 das fezes ocorreram quando as amostras foram depositadas em meio às forrageiras altas (30 cm). A maior massa forrageira propiciou um ambiente mais sombreado e mais úmido, ou seja, um microclima mais favorável ao desenvolvimento e à sobrevivência das larvas, em comparação com as amostras depositadas em meio às forrageiras com comprimento reduzido (5 cm), onde a incidência direta de radiação solar sobre as fezes foi maior. Em experimento realizado com as mesmas forrageiras, Carneiro e Amarante (2008) também recuperaram maior quantidade de L3 de *H. contortus* das fezes depositadas em meio ao capim alto. Portanto, a incidência direta do sol pode ter sido responsável pela mortalidade dos ovos, impedindo que estes se desenvolvessem em larvas infectantes. Okon et al. (1977), em estudo realizado na Nigéria, verificaram que a umidade foi um fato importante para o desenvolvimento dos ovos e sobrevivência das larvas infectantes de *H. contortus*. Os autores observaram que a falta de umidade ocasionou falha no desenvolvimento dos ovos até larvas infectantes. Rocha et al. (2007) também não encontraram larvas nas pastagens quando a deposição das fezes contaminadas com ovos de *T. colubriformis* ocorreu no verão. Esse fato foi atribuído à ausência de chuvas do momento da contaminação da pastagem até o momento da colheita.

Duas semanas após a contaminação ocorreu o ápice na recuperação de L3 tanto das fezes como da pastagem. Embora em número reduzido, larvas foram recuperadas até a última colheita, 16 semanas após a contaminação. Em Lages, Santa Catarina, Souza et al. (2000), ao avaliarem o período necessário para que ocorresse a “descontaminação” de pastagem contaminada por larvas de nematóides gastrintestinais de ovinos, verificaram que no verão foram necessários 70 a 84 dias de descanso da pastagem. Portanto, no presente trabalho o período de recuperação de larvas infectantes (112 dias) foi superior ao observado em Santa Catarina.

Ao contrário do que ocorreu com a recuperação de larvas das amostras fecais, no geral, o número de L3 recuperadas nas pastagens foi muito baixo e não foi influenciado pela altura das plantas. Estes resultados mostram que, provavelmente, as larvas não foram capazes de migrar para o capim, permanecendo nas fezes, ou foram mecanicamente removidas do capim pela chuva. Por outro lado, Carneiro e Amarante (2008) recuperaram maior quantidade de L3 de *H. contortus* das forrageiras quando as amostras foram depositadas em meio ao capim alto (30 cm).

Durante o período experimental, em várias parcelas, as fezes foram destruídas, este fato provavelmente pode ter ocorrido devido à ação da chuva e de organismos coprófagos. A degradação das fezes foi evidente especialmente quando a deposição ocorreu em meio à forragem de coast-cross. Além disso, na última colheita, 16ª semana após a contaminação, as fezes que foram recuperadas não estavam íntegras. De acordo com Niezen et al. (2003), as minhocas são as maiores responsáveis pela degradação da massa fecal em pastagens na Nova Zelândia e tal degradação tem efeito benéfico ao reduzir a contaminação da pastagem com larvas infectantes. No presente estudo não foram encontradas minhocas durante as colheitas experimentais, no entanto esta hipótese não deve ser descartada. Além da ação de invertebrados, a estação do ano, a espécie forrageira e a topografia do local também influenciam na degradação das fezes (NIEZEN et al., 2003).

A espécie forrageira pode influenciar no desenvolvimento, e na sobrevivência das larvas de nematóides gastrintestinais. Marley et al. (2006a) verificaram que o trevo vermelho afetou negativamente o desenvolvimento das larvas de *H. contortus* em comparação com o azevém. Em outro estudo, o azevém exibiu um maior número de larvas infectantes do que as forrageiras de *Lotus corniculatus* e *Cichorium intybus* (MARLEY et al., 2006b). A braquiária foi a forragem mais densa, seguida do coast-cross. Esta maior densidade promoveu um efeito de diluição das L3, determinando, ao final, que as forrageiras apresentassem as menores concentrações de L3/kg MS. Por outro lado, o capim aruana propiciou, no geral, as maiores concentrações de L3. Carneiro e Amarante (2008) também verificaram maiores recuperações de L3 de *H. contortus* no capim aruana. Estes resultados são de grande relevância no controle da verminose em ovinos sob pastejo, face à menor ingestão de L3 nos relvados mantidos com alta densidade forrageira. No entanto, outros aspectos relacionados às características nutricionais das forrageiras também devem ser levados em consideração, pois animais em boas condições nutricionais têm maior capacidade para resistir às infecções por nematóides gastrintestinais (COOP; KYRIAZAKIS, 2001).

No período do verão, no local onde o estudo foi realizado, *T. colubriformis* apresenta grande vulnerabilidade no ambiente. O microclima criado pelas diferentes forrageiras tem efeito no desenvolvimento e na sobrevivência dos estágios de vida livre do parasita, sendo que o capim aruana é aquele que oferece as melhores condições para o nematóide.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERSEN, F.L.; LEVINE, N.D. Effect of desiccation on survival of the free-living stages of *Trichostrongylus colubriformis*. *Journal of Parasitology*, v. 54, n. 1, p. 117-128, 1968.
- AMARANTE, A.F.T.; PADOVANI, C.R.; BARBOSA, M.A. Contaminação da pastagem por larvas infectantes de nematódeos gastrintestinais parasitas de bovinos e ovinos em Botucatu-SP. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 5, n. 2, p. 65-73, 1996.
- AMARANTE, A.F.T. Atualidades no controle de endoparasitoses ovinas. In: SIMPÓSIO PAULISTA DE OVINO-CULTURA, 4, 1995, Campinas. *Anais ...* Campinas: ASPACO, CATI, UNESP, 1995. p. 33-49.
- CARNEIRO, R.D.; AMARANTE, A.F.T. Seasonal effect of three pasture plants species on the free-living stages of *Haemonchus contortus*. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 60, n. 4, p. 864-872, 2008.
- COOP, R.L.; KYRIAZAKIS, I. Influence of host nutrition on the development and consequences of nematode parasitism in ruminants. *Trends in Parasitology*, v. 17, n. 7, p. 325-330, 2001.
- GORDON, H.McL.; WHITLOCK, H.V. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. *Journal Council Science Industrial Research*, v. 12, n. 1, p. 50-52, 1939.
- KEITH, R.K. The differentiation of infective larvae of some common nematode parasites of cattle. *Australian Journal of Zoology*, v. 1, n. 2, p. 223-235, 1953.
- KRECEK, R.C.; MAINGI, N. Comparison of two techniques used for the recovery of third-stage strongylid nematode larvae from herbage. *Veterinary Parasitology*, v. 122, n. 3, p. 233-243, 2004.
- MARLEY, C.L.; FRASER, M.D.; ROBERTS, J.E.; FYCHAN, R.; JONES, R. Effects of legume forages on ovine gastrointestinal parasite development, migration and survival. *Veterinary Parasitology*, v. 138, n. 3-4, p. 308-317, 2006a.
- MARLEY, C.L.; COOK, R.; BARRETT, J.; KEATINGE, R.; LAMPKIN, N.H. The effects of birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus*) and chicory (*Cichorium intybus*) when compared with perennial ryegrass (*Lolium perenne*) on ovine gastrointestinal parasite development, survival and migration. *Veterinary Parasitology*, v. 138, n. 3-4, p. 280-290, 2006b.
- NIEZEN, J.H.; MILLER, C.M.; ROBERTSON, H.A.; WILSON, S.R.; MACKAY, A.D. Effect of topographical aspect and farm system on the population dynamic of *Trichostrongylus* larvae on a hill pasture. *Veterinary Parasitology*, v. 78, n. 1, p. 37-48, 1998a.
- NIEZEN, J.H.; CHARLESTON, W.A.G.; HODGSON, J.; MILLER, C.M.; WAGHORN, T.S.; ROBERTSON, H.A. Effect of plant species on the larvae of gastrointestinal nematodes which parasitise sheep. *International Journal for Parasitology*, v. 28, n. 5, p. 791-803, 1998b.
- NIEZEN, J.H.; ROBERTSON, H.A.; MILLER, C.M.; HAY, F.S. The development of *Trichostrongylus colubriformis* on a range of herbage species or on plots of differing topographical aspect. *Veterinary Parasitology*, v. 112, n. 3, p. 227-240, 2003.
- OKON, E.D.; ENYENIHI, U.K. Development and survival of *Haemonchus contortus* larvae on pasture in Ibadan. *Tropical Animal Health Production*, v. 9, n. 1, p. 7-10, 1977.
- RAMOS, C.I.; BELLATO, V.; SOUZA, A.P.; AVILA, V.S.; COUTINHO, G.C.; DALAGNOL, C.A. Epidemiologia das helmintoses gastrintestinais de ovinos no Planalto Catarinense. *Ciência Rural*, v. 34, n. 6, p. 1889-1895, 2004.
- ROBERTS, F.H.S.; O'SULLIVAN, J.P. Methods for egg counts and larvae cultures for strongyles infesting the gastrointestinal tract of cattle. *Australian Journal of Agricultural Research*, v. 1, n. 1, p. 99, 1950.
- ROCHA, R.A.; BRICARELLO, P.A.; ROCHA, G.P.; AMARANTE, A.F.T. Recuperação de larvas de *Trichostrongylus colubriformis* em diferentes estratos de *Brachiaria decumbens* e *Panicum maximum*. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 16, n. 2, p. 77-82, 2007.
- SANTOS, L.E.; CUNHA, E.A.; BUENO, M.S. Atualidades na produção ovina em pastagens. In: SIMPÓSIO PAULISTA DE OVINO-CULTURA e ENCONTRO INTERNACIONAL DE OVINO-CULTURA, 5, 1999, Botucatu. *Anais... Botucatu: UNESP; Campinas: SAA/CATI; Nova Odessa: IZ; São Manuel: ASPACO, 1999. p. 35-50.*
- SILVA, B.F.; AMARANTE, M.R.V.; KADRI, S.M.; MAUAD, J.R.C.; AMARANTE, A.F.T. Vertical migration of *Haemonchus contortus* third stage larvae on *Brachiaria decumbens* grass. *Veterinary Parasitology*, v. 158, n. 1-2, p. 85-92, 2008.
- SOUZA, P.; BELLATO, V.; SARTOR, A.A.; RAMOS, C.I. Período para desinfestação das pastagens por larvas de nematóides gastrintestinais de ovinos, em condições naturais nos campos de Lages, SC. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 9, n. 2, p. 159-164, 2000.
- SKINNER, W.D.; TODD, K.S. Lateral migration of *Haemonchus contortus* larvae on pasture. *American Journal of Veterinary Research*, v. 41, n. 3, p. 395-398, 1980.

Recebido em 05 de maio de 2008.

Aceito para publicação em 06 de dezembro de 2008.