

AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO POR LARVAS INFECTANTES DE NEMATÓDEOS EM PASTAGEM DE *Cynodon* sp. EM UM SISTEMA DE PRODUÇÃO DE LEITE¹

CAIO AUGUSTO PERAZZA², MARCOS AURÉLIO LOPES³, ANDRÉ HENRIQUE OLIVEIRA DE CARVALHO⁴, FABIANA ALVES DEMU⁴, GLAUBER DOS SANTOS³, ADRIANA MELLO GARCIA³, FÁBIO RAPHAEL PASCOTI BRUHN³

¹Projeto financiado pela FAPEMIG (FAPEMIG CVZ APQ-2178.5-04/07). Recebido para publicação em 26/11/10. Aceito para publicação em 04/06/11.

²Programa de Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Lavras (UFLA). Caixa postal 3037, CEP 37200-000, Lavras, MG, Brasil. Bolsista de iniciação científica da FAPEMIG. Email: caio_perazza@posgrad.ufla.br

³Departamento de Medicina Veterinária, UFLA. Caixa postal 3037, CEP 37200-000, Lavras, MG, Brasil. Bolsista do CNPq.

⁴Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, UFLA, Caixa postal 3037, CEP 37200-000, Lavras, MG, Brasil. Bolsista da CAPES.

RESUMO: Avaliou-se a contaminação por larvas infectantes de nematóides parasitos de bovinos em pastagem de *Cynodon* sp.. A pesquisa foi conduzida em um sistema de produção de leite localizado no município de Boa Esperança, sul do estado de Minas Gerais, durante os meses de maio a setembro de 2008. As amostras do capim foram coletadas em dez pontos, inseridos em um traçado em "W" previamente delineado, no período da manhã entre as 7:30 e 8:30, observando a presença de orvalho em todas as coletas realizadas. As amostras foram cortadas rente ao solo e separadas ao meio, o que constituía uma amostra superior e inferior de cada ponto de coleta, sendo posteriormente acondicionadas em sacos plásticos, identificados e transportados à temperatura ambiente. As larvas infectantes (L₃) foram identificadas e estimou-se a quantidade por quilograma de matéria seca na forragem (L₃/kg MS). As condições climáticas, tais como temperatura, umidade relativa do ar e precipitação pluvial, permitiram o desenvolvimento dos estádios de vida livre durante todo o período. Mesmo em baixas taxas de precipitação, durante os meses de maio a agosto, as contagens das quantidades de larvas na pastagem foram altas. Sob as condições do período seco (outono/inverno), as formas L3 de *Cooperia* sp. tiveram predominância expressiva em relação aos demais gêneros durante todo o período. Maior quantidade de larvas infectantes dessa espécie foi encontrada nos meses de julho e agosto nas amostras de pastagem superior, enquanto que para as amostras da parte inferior foram encontrados picos nos meses de junho e agosto. A grande quantidade de gêneros de helmintos patogênicos aos bovinos encontrados no presente estudo ao longo das estações mais secas do ano, especialmente na parte superior das pastagens, demonstra a importância desses agentes como causadores de perdas na produção leiteira em Minas Gerais.

Palavras-chave: bovinocultura de leite, helmintos, parasitas, forragem.

EVALUATION OF THE CONTAMINATION OF INFECTING LARVAE OF NEMATODES ON PASTURE OF *Cynodon* sp. IN A MILK PRODUCING SYSTEM

ABSTRACT: The objective of this research was to evaluate the contamination of infecting larvae of parasitic nematodes in cattle on *Cynodon* sp. pasture. The research was conducted in a milk-production system situated in the town of Boa Esperança, in the southern region of Minas Gerais state, during the fall-winter seasons 2008. The samples of the grass were collected in ten points inserted into an outline in "W", previously designed, in the period of morning between at 7:30 and 8:30, observing the presence of dew in all the collections performed. The samples were CUT close to the soil and separated in half, which constituted an upper and lower sample of each collecting point, their being afterwards placed into plastic bag, identified and carried to a plastic foam box. The samples were processed singly. The infecting larvae (L₃) were identified and the amount per kilogram of dry matter in forage was estimated (L₃/kg DM). The climatic conditions

such as temperature, air relative humidity and rainfall enabled the development of the free life stages throughout the period. Even at low rainfall rates during the months of May to August, the counts of the amount of larvae in the pastures were high. Under the conditions of the dry period (Fall/Winter), the L3 forms of *Cooperia* sp. presented an expressive predominance in relation to the other genera throughout the period. The greatest amount of infecting larvae of this species was found in the months of July and August in the upper pasture, while for the samples of the lower part were found peaks in the months of June and August. The large number of genera of pathogenic helminths to animals in this study along the drier seasons of the year, especially in the upper pasture, demonstrates the importance of these agents as cause of losses in milk production in Minas Gerais state.

Key words: dairy cattle production, helminths, parasites, forage.

INTRODUÇÃO

O Brasil possui aproximadamente 170 milhões de bovinos (ANUALPEC, 2009), o maior rebanho comercial do mundo, e ocupa a primeira posição na produção mundial de carne (IBGE, 2006). A bovinocultura está dispersa por todo o território nacional. O estado de Minas Gerais possui em torno de 22.203.154 bovinos (IBGE, 2006) e, aproximadamente, metade desse rebanho é constituída por bovinos destinados à exploração leiteira. Os animais estão distribuídos em 516.000 km², em área de topografia e clima bastante variados, que pode influenciar a dinâmica das infecções helmínticas.

Entre os fatores que interferem no desenvolvimento da pecuária bovina, as helmintoses gastrintestinais e pulmonares ocupam grande destaque por ocasionarem, segundo LIMA (2000), perdas econômicas relacionadas à baixa produtividade do rebanho, retardamento do desenvolvimento dos animais, morte e gastos excessivos com manejo e medicamentos, levando a uma baixa produtividade. As helmintoses se tornam mais graves à medida que pioram as condições das pastagens, principalmente na época da seca ou quando ocorre o aumento da concentração de animais em certas áreas, facilitando a infecção (LIMA, 2004).

Para completar seu ciclo biológico, 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 à sua população. Segundo LIMA (2004), sob condições ambientais adequadas, num período de cinco a sete dias, as larvas infectantes estão aptas a migrarem do bolo fecal para a pastagem adjacente, podendo ser ingeridas pelos animais. De acordo com HECK *et al.* (2005), O'CONNOR *et al.* (2007) e AMARADASA *et al.* (2010)

vários fatores influenciam o sucesso de desenvolvimento e a migração das larvas, com destaque a temperatura, umidade e precipitação. LIMA *et al.* (1997) salientaram que outros fatores, tais como genética e características das pastagens estão diretamente envolvidos no desenvolvimento e na sobrevivência das larvas no pasto e na manutenção das infecções nos animais.

A região na qual está localizado o município de Boa Esperança possui grande importância produtiva no Estado de Minas Gerais; entretanto, pouco se conhece sobre a epidemiologia dos helmintos gastrintestinais de bovinos nessa área. Diante disso, esta pesquisa teve por objetivo avaliar a contaminação de larvas infectantes de nematóides parasitos de bovinos em pastagem de *Cynodon* sp..

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida nos meses de maio a setembro de 2008, em um sistema de produção de leite com média diária de 9.000 kg de leite, localizada no município de Boa Esperança (21°05'24" S; 45°33'57" O), Sul do Estado de Minas Gerais.

Amostras da pastagem de capim estrela (*Cynodon* sp.) foram coletadas em dois piquetes com área total de 0,35 ha, que continham fêmeas da raça Holandês Preto e Branco puras, na fase de recria, com idade inicial variando de três a quatro meses, sob uma taxa de lotação de 41 UA/ha. Tal coleta foi realizada sempre no período da manhã, entre as 7:30 e 8:30, observando a presença de orvalho em todas as coletas realizadas. Amostras de capim foram coletadas mensalmente, em um traçado em "W" previamente delimitado de acordo com a técnica de TAYLOR (1935). Estipularam-se dez pontos de coleta, a fim de representar toda a área do piquete. As amostras foram cortadas rente ao solo e separadas ao meio, constituindo uma

amostra superior e inferior de cada ponto, sendo posteriormente acondicionadas em saco plástico, identificadas e transportadas, em uma caixa de isopor até o Laboratório de Parasitologia Veterinária da Universidade Federal de Lavras. Nesse, elas foram processadas separadamente, conforme preconizado por AMARANTE e BARBOSA (1995). As larvas infectantes (L₃) foram identificadas de acordo com KEITH (1953) e estimou-se a quantidade de larvas infectantes por quilograma de matéria seca na forragem (L₃/kg MS).

Foi testada a ocorrência de variação nas quantidades de larvas dos diferentes gêneros de helmintos entre a parte superior e a inferior das pastagens e ao longo dos meses avaliados, além da existência de correlação entre a pluviosidade e a contagem de larvas.

Inicialmente foi testada a normalidade da variável número de larvas infectantes nas pastagens através do teste Shapiro-Wilk. Após esse teste, foi aplicada a estatística paramétrica do teste t de Student para amostras emparelhadas, entre as partes superior e inferior das pastagens, e o teste não paramétrico de Friedman, na variável resposta em cada mês avaliado. Para avaliar o grau de associação entre pluviosidade e ovos nas pastagens foi utilizado o teste de correlação de Spearman. Todas as análises fo-

ram realizadas utilizando-se o *software* estatístico SPSS 17.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 podem ser observadas as médias mensais de temperatura e precipitação pluviométrica durante o período estudado. Foi verificada uma importante variação na temperatura, pluviosidade e umidade relativa do ar (25 a 61%) ao longo dos meses avaliados, sendo que a partir de agosto e setembro estes índices aumentaram. Não foi verificada correlação entre pluviosidade e quantidade de larvas (L₃) das espécies em estudo durante o período avaliado (p=0,586); todavia, assim como observado por DIAS *et al.* (2007), na região de Viçosa, Minas Gerais, as condições climáticas observadas, tais como a temperatura, umidade relativa do ar e precipitação pluviométrica permitiram o desenvolvimento dos estádios de vida livre durante todo o período. Além disso, mesmo em baixas taxas de precipitação, durante os meses de maio e julho, as contagens de larvas nas pastagens foram altas, o que pode ser associado às cargas cumulativas, ou seja, larvas em fase de quiescência aguardando condições ambientais adequadas para seu desenvolvimento, assim como verificado por DIAS *et al.* (2007).

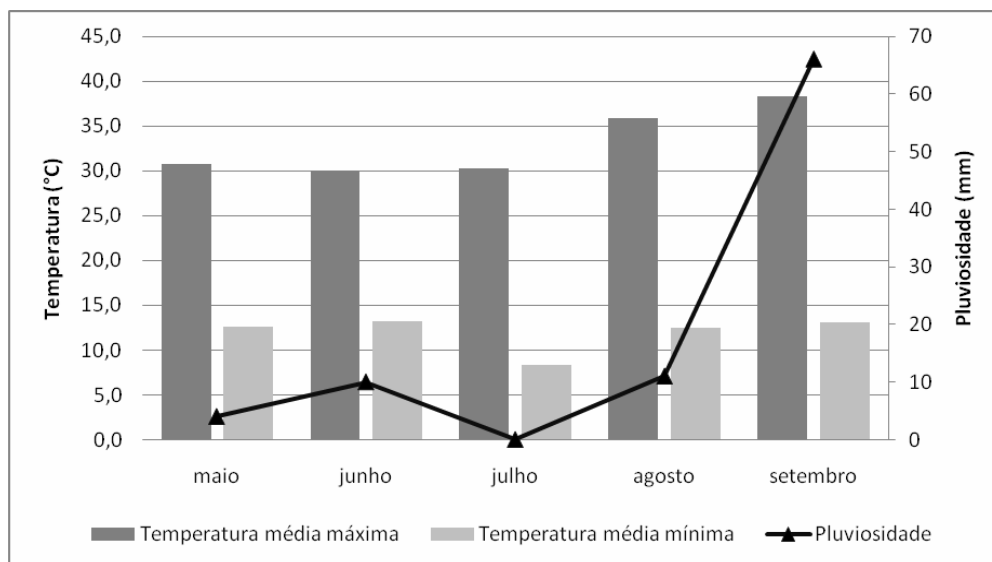


Figura 1. Médias mensais das temperaturas mínimas e máximas, expressa em °C, e os índices pluviométricos, em mm, ocorridos durante o período de maio a setembro/2009, no município de Boa Esperança, MG

Segundo AMARADASA *et al.* (2010), a sobrevivência dos estágios de vida livre dos nematóides gastrintestinais é muito influenciada pela umidade e precipitação. Para PIMENTEL NETO *et al.* (2000) a taxa mensal de precipitação não é a única variável responsável pelo teor hídrico no solo, mas também o orvalho durante a noite, a umidade relativa do ar, a textura do solo, a declividade do terreno e a quantidade de sombreamento. Apesar disso, DIAS *et al.* (2007) relataram que mesmo em épocas secas, a umidade do bolo fecal permite o desenvolvimento dos estágios de

vida livre e baixos índices de precipitação são suficientes para ocorrer migração para as pastagens das larvas infectantes de nematóides gastrintestinais de bovinos.

Na Tabela 1 podem ser observadas as quantidades de larvas infectantes de nematódeos na parte superior e inferior da pastagem durante os meses de maio a setembro de 2008. Durante todo o período avaliado, o gênero mais encontrado, tanto na parte superior, como na inferior, foi *Cooperia sp.*, seguido de *Haemonchus sp.*

Tabela 1. Larvas infectantes de nematódeos na parte superior e inferior da pastagem de *Cynodon sp.* durante os meses de maio e setembro de 2008, de um sistema de produção de leite no Sul do Estado de Minas Gerais

| Gênero | Estrato | Meses | | | | | |
|-------------------------|----------|-------|-------|-------|--------|----------|--------|
| | | maio | junho | julho | agosto | setembro | total |
| <i>Cooperia</i> | superior | 1.800 | 2.400 | 2.900 | 3.000 | 2.000 | 12.100 |
| | inferior | 1200 | 1800 | 1600 | 1800 | 1400 | 7800 |
| <i>Haemonchus</i> | superior | 800 | 600 | 400 | 200 | 300 | 2.300 |
| | inferior | 1.000 | 800 | 800 | 600 | 800 | 4.000 |
| <i>Trichostrongylus</i> | superior | 400 | 200 | 140 | 120 | 110 | 970 |
| | inferior | 600 | 450 | 220 | 180 | 240 | 1.690 |
| <i>Bunostomum</i> | superior | 60 | 50 | 40 | 20 | 22 | 192 |
| | inferior | 100 | 100 | 80 | 60 | 70 | 410 |
| <i>Oesophagostomum</i> | superior | 50 | 60 | 50 | 40 | 42 | 242 |
| | inferior | 80 | 70 | 80 | 60 | 70 | 360 |
| Formas imaturas | superior | 10 | 14 | 8 | 12 | 16 | 60 |
| | inferior | 800 | 500 | 600 | 700 | 800 | 3400 |

As quantidades de larvas infectantes encontradas nas partes superior e inferior do capim foram estatisticamente diferentes em todos os gêneros encontrados, quando considerado todo o período experimental, independente dos meses (Tabela 2). No caso das larvas de *Cooperia*, a maioria foi encontrada na parte superior do capim, ao contrário das demais espécies em que a maior quantidade de larvas foi encontrada na parte inferior da pastagem (Tabela 2). Isso é importante, pois o animal ingere primeiro a parte superior das pastagens, e como este gênero encontra-se mais presente nesta parte, isso pode favorecer a infestação dos animais e, conseqüentemente, uma maior contaminação das pastagens. Essa característica pode ter contribuído para que, sob as condições deste estudo, o gênero *Cooperia* ser o mais prevalente nas pastagens.

Embora não tenham sido encontradas diferenças para as quantidades de larvas infectantes das diferentes espécies entre os meses de maio a setembro ($p=0,204$), foram observadas diferentes flutuações na população das larvas infectantes no período, conforme o gênero (Tabela 1). Em relação a larvas infectantes do gênero *Cooperia*, a maior quantidade foi encontrada nos meses de julho e agosto nas amostras de pastagem superior, enquanto que para as da parte inferior foram encontrados picos nos meses de junho e agosto. Os resultados corroboram os obtidos por DIAS *et al.* (2007), ao demonstrarem que tal gênero também foi o de maior ocorrência nas pastagens no outono inverno que outros gêneros, quando menores precipitações

Tabela 2. Diferença entre as médias de larvas infectantes de nematódeos nas partes inferior e superior da pastagem, durante os meses de maio a setembro de 2008, de um sistema de produção de leite no sul do estado de Minas Gerais

| Nematódeos | Amostra | n | Média | Mediana | Valor de p* |
|----------------------------|----------|---|-------|---------|-------------|
| <i>Cooperia sp</i> | Superior | 5 | 2420 | 2400 | 0,006 |
| | Inferior | 5 | 1560 | 1600 | |
| <i>Haemonchus sp</i> | Superior | 5 | 460 | 400 | 0,005 |
| | Inferior | 5 | 800 | 800 | |
| <i>Trichostrongylus sp</i> | Superior | 5 | 194 | 140 | 0,016 |
| | Inferior | 5 | 338 | 240 | |
| <i>Bunostomun sp</i> | Superior | 5 | 38,4 | 40 | 0,000 |
| | Inferior | 5 | 82 | 80 | |
| <i>Oesophagostomun sp</i> | Superior | 5 | 48,4 | 50 | 0,004 |
| | Inferior | 5 | 72 | 70 | |
| Formas imaturas | Superior | 5 | 12 | 12 | 0,000 |
| | Inferior | 5 | 680 | 700 | |

* teste t de student para amostras emparelhadas (p<0,05).

pluviométricas e maior variação de temperaturas são observadas, indicando que larvas de *Cooperia sp.* são mais adaptadas aos extremos de temperatura e dessecação observadas nos meses secos do ano. Segundo PIMENTEL NETO *et al.* (2000), esse helminto tem prevalência entre as faixas etárias de quatro a seis meses de idade, como verificado neste estudo, e requer menor índice pluviométrico que outros helmintos gastrintestinais.

As larvas infectantes do gênero *Haemonchus sp.* apresentaram maiores concentrações na parte superior da pastagem nos meses de maio e junho com decréscimo nos meses seguintes (julho, agosto); no mês de setembro nota-se uma tendência no aumento dessas larvas na pastagem. Na parte inferior da pastagem, a maior quantidade de larvas infectantes encontradas desse gênero foi observada no mês de maio, com decréscimo nos meses de junho e julho, com menor índice no mês de agosto e tendência de aumento no mês de setembro (Tabela 1). Tais fatos mostram que à medida que as condições do ambiente ficam mais secas, há um decréscimo na quantidade de larvas infectantes desse gênero, mostrando assim que elas são dependentes de temperatura e umidade.

Os resultados encontrados referentes ao gênero *Haemonchus sp.* estão de acordo com os obtidos por

PIMENTEL NETO e FONSECA (2002), que ao verificarem populações desse gênero encontraram as maiores prevalências em maio, com decréscimo da população no período seco. Segundo O'CONNOR *et al.* (2007), a umidade, precipitação e temperatura são fatores de influência sobre o desenvolvimento das larvas L₃ de *Haemonchus sp.*. ROSSANIGO e GRUNER (1995) verificaram que um índice de umidade no bolo fecal de 70% e temperatura média de 23°C, que em clima tropical é alcançada principalmente nas estações mais chuvosas do ano, são ideais ao desenvolvimento do *Haemonchus sp.*. REINECKE (1970) verificou, na África do Sul, em regiões com predominância de chuvas de verão, que um mínimo de 15 mm de precipitação mensal bem distribuída estimula o desenvolvimento de *H. contortus*.

A quantidade de larvas infectantes de *Trichostrongylus sp.* teve percentuais baixos, com maiores índices encontrados no mês de maio, sugerindo que as médias de temperaturas de 12 a 38°C ocorridas foram desfavoráveis ao desenvolvimento dos estágios de vida livre (Tabela 1). Além disso, segundo ROMERO e BOERO (2001), durante a oviposição, o *Trichostrongylus sp* elimina 100 a 200 ovos nas fezes, enquanto que o *Haemonchus sp.*, por exemplo, elimina 5.000 a 10.000 ovos, o que pode explicar a menor ocorrência do *Trichostrongylus sp* nas pastagens.

As maiores percentagens de larvas infectantes de *Bunostomum* sp. foram encontradas nos meses de maio e junho, quando a temperatura variou em 12 a 30°C e a precipitação pluvial ficou em torno de 10 mm; o mesmo aconteceu para as larvas infectantes encontradas na parte inferior da pastagem (Tabela 1).

As larvas infectantes de *Oesophagostomum* sp. foram encontradas em pequenas percentagens ao longo do período seco, com maior índice no mês de junho, na parte superior da pastagem; as larvas encontradas na parte inferior obtiveram maiores índices nos meses de maio e julho (Tabela 1). LIMA (1998) também verificou esta tendência, ao observar uma menor ocorrência de *Oesophagostomum radiatum* em bovinos nas estações secas do ano em relação à época chuvosa em Governador Valadares, Minas Gerais.

As formas imaturas, que compreendem aos estágios L₁ e L₂ da larva que ainda não podem ser identificadas, foram encontradas em maior percentagem nos meses de maio e setembro na parte inferior da pastagem; já a sua presença em amostras colhidas na parte superior foi baixa e quase nula ao longo das estações do outono e inverno (Tabelas 1 e 2).

As condições ambientais são importantes, uma vez que influenciam as condições das pastagens, que por sua vez oferecem condições propícias para que os estágios de vida livre dos nematóides gastrintestinais alcancem o estágio infectante (LIMA, 2004). A capacidade das larvas em migrar verticalmente é reconhecida por muitos autores; porém, quanto ao seu deslocamento, vários resultados divergem entre si. Entretanto, a migração vertical das larvas sobre a planta é normalmente limitada a poucos centímetros a partir da superfície do solo (SILANGWA e TODD, 1964). De acordo com a altura da forrageira, aferida na ocasião das amostragens, verificou-se que as larvas puderam migrar à altura mínima de 12,5 cm. Contudo, não foi possível realizar comparações diretas com outros resultados devido à escassez de trabalhos realizados na região.

CONCLUSÃO

A grande quantidade de gêneros de helmintos patogênicos aos bovinos encontrados no presente estudo ao longo das estações mais secas do ano, especialmente na parte superior das pastagens, demonstra a importância desses agentes como causadores de perdas na produção leiteira em Minas Gerais, especi-

almente as formas L₃ de *Cooperia* sp., que tiveram predominância expressiva em relação aos demais gêneros durante todo o período, tanto na parte superior, como na inferior do capim.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FAPEMIG (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais) o apoio recebido para a realização desta pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARADASA, S.B. et al. Vertical migration of *Haemonchus contortus* infective larvae on *Cynodon dactylon* and *Paspalum notatum* pastures in response to climatic conditions. **Veterinary Parasitology**, v.170, p.78-87, 2010.

AMARANTE, A.F.T.; BARBOSA, M.A. Seasonal variations in populations of infective larvae on pasture and nematode faecal egg output in sheep. **Veterinária e Zootecnia**, v.7, n.1, p.127-133, 1995.

DIAS, A.S. et al. Relação entre larvas recuperadas da pastagem e contagem de ovos por gramas de fezes (OPG) de nematóides gastrintestinais de bovinos na microrregião de Viçosa, Minas Gerais. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.16, n.1, p.33-36, 2007.

HECK, I. et al. Efeito do clima sobre a infecção parasitária em bezerros e presença de larvas em manejo rotativo de pasto em Santa Maria, RS, Brasil. **Ciência Rural**, v.35, n.6, 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Produção da Pecuária Municipal, v.34, n.1, 2006.

KEITH, R.K. The differentiation on the infective larvae of some common nematodes parasites of cattle. **Australian Journal of Zoology**, v.1, n.2, p.223-235, 1953.

LIMA, W.S. et al. Dinâmica das helmintoses de bovinos de leite na região Metalúrgica de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.6, n.1, p.97-103, 1997.

LIMA, W.S. Controle das helmintoses dos bovinos. In: BRESSAN, M. **Práticas de manejo sanitário em bovinos de leite**. Juiz de Fora: EMBRAPA Gado de Leite, 2000. 65p.

LIMA, W.S. Os inimigos ocultos da Pecuária. **DBO - Saúde Animal**, p. 8-16, 2004.

- LIMA, W.S. Seasonal infection pattern of gastrointestinal nematodes of beef cattle in Minas Gerais State—Brazil. **Veterinary Parasitology**, v.74, p.203–214, 1998.
- O'CONNOR, L.J. et al. Moisture requirements for the free-living development of *Haemonchus contortus*: Quantitative and temporal effects under conditions of low evaporation. **Veterinary Parasitology**, v.150, p.128–138, 2007.
- PIMENTEL NETO, M.; FONSECA, A.H. Epidemiologia das helmintoses pulmonares e gastrointestinais de bezerros em região de baixada do estado do Rio de Janeiro. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.22, n.4, p.148-152, 2002.
- PIMENTEL NETO, M. et al. Distribuição sazonal e longevidade das larvas infestantes de nematódeos gastrintestinais de bovinos em pastagens na Baixada Fluminense, Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v.7, n.1, p.37-41, 2000.
- REINECKE, R.K. Helminth diseases in domestic animals in relation to their environment. **South African Journal Science**, v.66, n.6, p.92-98, 1970.
- ROMERO, J.R.; BOERO, C.A. Epidemiología de la gastroenteritis verminosa de los ovinos en las regiones templadas y cálidas de la Argentina. **Analecta Veterinaria**, v.21, n.1, p.21-37, 2001.
- ROSSANIGO, C.E., GRUNER, L. Moisture and temperature requirements in faeces for the development of free-living stages of gastrointestinal nematodes of sheep, cattle and deer. **Journal Helminthology**, v.69, n.1, p.357–362, 1995.
- SILANGWA, S.M.; TOOD, A.C. Vertical migration of *Trichostrongylid larvae* on grasses. **Journal of Parasitology**, v. 50, n. 2, p. 278-285, 1964.
- TAYLOR, E.L. Seasonal fluctuation in the number of eggs of trichostrongylid worms in the faeces of ewes. **The Journal of Parasitology**, v.21, p.175-179, 1935.