

Nematodioses gastrintestinais de caprinos: uma revisão

Gastrointestinal nematodiosis of goats: a review

Helenara Machado da Silva^{1*}

Recebido em 18/10/2012; aprovado em 04/07/2014.

RESUMO

As nematodioses gastrintestinais representam um dos principais problemas sanitários de caprinos criados em sistema de pastejo, sendo as espécies *Haemonchus contortus* e *Trichostrongylus colubriformis* os maiores responsáveis pelos prejuízos econômicos da caprinocultura. O diagnóstico do parasitismo animal deve ser embasado em avaliações clínicas e nos resultados dos exames parasitológicos empregados, inclusive na pastagem. O grau de infecção parasitária nos animais e a contaminação da pastagem auxiliam na adoção de medidas de manejo do pastejo (altura do pastejo, espécie forrageira, rotação de pastagem, taxa de lotação) e no tratamento anti-helmíntico adequados a cada sistema de criação, em diferentes regiões geográficas. De acordo com a importância sanitária e econômica das helmintoses gastrintestinais causadas por nematódeos em caprinos submetidos ao pastejo foi elaborado este artigo de revisão.

PALAVRAS-CHAVE: cabras, *Haemonchus contortus*, larvas infectantes, *Trichostrongylus colubriformis*.

SUMMARY

The gastrointestinal nematodiosis represents one of the main health problems of goats reared under grazing, and in *Haemonchus contortus* and *Trichostrongylus colubriformis* species it is the most responsible for economic losses of goat. The diagnosis of parasitic animal must be grounded

in clinical evaluations and results of tests used, including the pasture. The degree of parasitic infection in animal and pasture contamination assist in the adoption of measures of grazing management (forage, height of grazing, pasture rotation and stocking rate) and anthelmintic treatment suitable for each system created in different geographic regions. This article was written according to the health and economic importance of gastrointestinal helminthiasis caused by nematodes in goats subjected to grazing.

KEY WORDS: goats, *Haemonchus contortus*, infective larvae, *Trichostrongylus colubriformis*.

INTRODUÇÃO

As nematodioses gastrintestinais representam um dos principais problemas sanitários de caprinos criados em sistema de pastejo, sendo as espécies *Haemonchus contortus* e *Trichostrongylus colubriformis* os maiores responsáveis pelos prejuízos econômicos da caprinocultura brasileira e mundial. É importante ressaltar, ainda, outros gêneros de nematódeos, tais como: *Bunostomum*, *Cooperia*, *Oesophagostomum*, *Ostertagia*, *Skjabinema*, *Strongyloides* e *Trichuris* envolvidos na infecção parasitária nestes animais (GHAGAS, et al., 2007; FALBO et al., 2008; COSTA et al., 2011; AL-REKANI, 2012).

O controle de helmintos na caprinocultura baseia-se no uso de drogas antiparasitárias, tal prática muitas vezes é feita de forma pouco

¹ Pós-Doutoranda. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Campus Jaboticabal. Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, Bairro: Rural, CEP 14884900, Jaboticabal, SP, Brasil. Email: helenarasilva@yahoo.com.br.

*Autora para correspondência.

criterosa, o que acarreta no aparecimento da resistência helmíntica. Normalmente, a aplicação destas drogas é realizada de forma coletiva nos rebanhos, sem levar em consideração a resposta imunológica individual, possíveis diagnósticos diferenciais e tratamentos suportados que poderiam ser empregados. Como consequência, há animais tratados sem necessidade, seleção de parasitas resistentes aos diferentes princípios ativos, mortalidade de animais debilitados e elevado custo com a compra e administração dos produtos (SANTIAGO et al., 1976; GIRÃO et al., 1992; VIEIRA et al., 1997). Embora, muitos autores abordem a ação e resistência de compostos anti-helmínticos sobre nematódeos gastrintestinais em caprinos (COELHO et al., 2010; COSTA et al., 2011), ainda, no Brasil são necessários estudos de estimativa econômica entre as perdas de produtividade e os gastos com a aquisição de anti-helmínticos nesta espécie animal.

Com base na importância sanitária e econômica das helmintoses gastrintestinais ocasionadas por nematódeos em caprinos, submetidos ao sistema de pastejo foi elaborado este artigo de revisão.

DESENVOLVIMENTO

Os caprinos são frequentemente acometidos por helmintos da classe Nematoda, pertencentes na sua grande maioria à família Trichostrongylidae, sendo os gêneros de maior ocorrência o *Haemonchus* e *Trichostrongylus*, localizados no trato gastrintestinal (COSTA et al., 1991; MAHIEU et al., 2007; COSTA et al., 2011).

H. contortus é o helminto mais comum de caprinos, responsável pela enfermidade denominada de hemoncose e a anemia hemorrágica acompanhada de dispepsia é um dos principais quadros patogênicos. As fêmeas de *H. contortus* medem de 18 a 30 mm e os machos entre 10 a 20 mm (UENO e GONÇALVES, 1998), são hematófagos e encontram-se fixados no abomaso, onde cada parasito adulto pode sugar 0,08 ml de sangue por dia (URQUHART et al., 1998). No

entanto, os helmintos adultos constantemente mudam o local de fixação na mucosa abomasal e ao se desprenderem provocam hemorragias devido a ação de suas substância anti-coagulantes e a destruição do epitélio gástrico.

As lesões na mucosa gástrica causam inflamação e diminuem a secreção de ácido clorídrico e pepsinogênio, alterando o pH gástrico (2,0 para 7,0), com isso ocorre à inibição da pepsina (pH >4,5), levando a um quadro de dispepsia e, ainda, favorece a proliferação de bactérias anaeróbicas causadoras de diarreia.

T. colubriformis também é considerado um importante parasito de caprinos, responsável pela enfermidade denominada de tricostrongilose (POMROY e CHARLESTON, 1989; MAHIEU et al., 2007). Estes parasitos são filiformes, as fêmeas medem entre 5 e 12 mm e os machos de 4 a 8 mm (UENO e GONÇALVES, 1998), localizam-se no intestino delgado (ID) e causam uma gastroenterite parasitária (URQUHART, 1998), com secreção de muco (LAPAGE, 1976). Após a ingestão deste nematódeo, ocorre o desencapsulamento das larvas infectantes (L₃) no abomaso, estas migram até o ID e penetram entre as glândulas epiteliais e a lâmina própria, formando túneis, permanecendo nestes locais cerca de 10 a 12 dias, após este período ocorre ruptura dos túneis e liberação dos helmintos jovens na luz intestinal. Durante este processo ocorre o rompimento de capilares e exsudação de líquidos que levam ao desequilíbrio eletrolítico, com quadro clínico de diarreia.

Ciclo biológico e aspectos patogênicos dos tricostrongilídeos

O ciclo biológico dos tricostrongilídeos é do tipo direto de aproximadamente 21 dias e possui duas fases: uma não parasitária (vida livre) e outra parasitária (LAPAGE, 1976; URQUHART, 1998), influenciadas por diversos fatores inter-relacionados, tais como: temperatura, umidade, luminosidade (fototropismo), altura e densidade da vegetação, presença do hospedeiro e chuva. O período de vida livre corresponde aos estágios de ovo até L₃ e pode variar de 2,5 a 15 dias (± 7 a 10

dias), e a vida parasitária equivale aos estágios de L₃ até adulto, com duração entre 20 a 25 dias (± 17 a 26 dias).

Durante a fase de vida livre, um nematódeo apresenta três ecdises no interior do bolo fecal, após a eclosão dos ovos ocorrem às mudas sucessivas para os estágios larvais L₁, L₂ e L₃, este último estágio equivale às larvas infectantes dotadas de grande mobilidade e resistência. Os deslocamentos larvares ocorrem em diferentes planos: horizontal, quando sai do bolo fecal e vertical, sobre as hastes da forrageira e no sentido da profundidade do solo (GEVREY, 1971). Almeida et al. (2005) afirmaram que apenas a chuva permite a saída das larvas das fezes, mesmo que haja umidade na superfície da planta (orvalho).

Após o pastejo, as L₃ são ingeridas pelos hospedeiros e atingem o trato gastrintestinal. No abomaso as L₃ perdem a cápsula devido à ação do suco gástrico e ocorre a muda para L₄, dando início à fase parasitária. As L₄ provocando alterações patológicas traumáticas e mecânicas nos tecidos, devido a sua fixação na mucosa gástrica ou passagem para o intestino, conforme a espécie de helminto envolvida. Vale lembrar as diferentes espécies de tricostrongilídeos e seus habitats: *H. contortus* e *T. axei*, localizam-se no abomaso, *T. colubriformis*, *S. papillosus*, *C. punctata*, *C. pectinata* e *B. trionocephalum*, parasitam a mucosa do intestino delgado e *O. colubianum*, *T. ovis*, *T. globulosa* e *Skrjabinema* sp. parasitam a mucosa do intestino grosso (COSTA et al., 2011).

As L₄ após a fixação nos epitélios digestivos, formam galerias onde permanecem até a muda para L₅ ou adultos jovens. Nesta fase há lesões teciduais ao longo do trato gastrintestinal caracterizadas, inicialmente, por uma hiperemia seguida de processo inflamatório catarral necrótico com erosão e/ou ulceração epitelial, acompanhadas de atrofia, edema, aumento de secreção de muco, infiltrados celulares (eosinófilos) e vasculite na submucosa. A ruptura das galerias epiteliais para liberação das L₅ para o lúmen dos órgãos digestivos é acompanhada de hemorragias, perdas protéicas, alteração da

permeabilidade capilar, erosão epitelial, atrofia de vilosidades intestinais, infecções bacterianas e formação de tecido conjuntivo cicatricial.

As L₅ tornam-se adultos com dimorfismo sexual e ao atingirem a maturidade sexual acasalam-se no lúmen digestivo, onde as fêmeas iniciam as oviposturas e reestabelecem um novo ciclo biológico (URQHART, 1998). Os adultos ao se alimentarem provocam ações espoliativas diretas pela ingestão de células e tecidos, comuns em helmintos hematófagos, ou ações indiretas pela absorção dos nutrientes digeridos, ainda não absorvidos pelo hospedeiro, típicos de helmintos quimívoros. Ainda, podem causar uma ação tóxica, em decorrência de catabólitos eliminados pela saliva. Além disso, os adultos mudam frequentemente os locais de fixação na mucosa, à medida que isso ocorre promovem dilaceração e compressão de células, hemorragia, alteração da permeabilidade vascular, desequilíbrio eletrolítico, perda protéica, afluxo de leucócitos polimorfonucleares, espessamento e atrofia epitelial.

O período pré-patente varia entre os tricostrongilídeos, podendo ser bem curto para *Haemonchus*, de até cinco dias e para *Trichostrongylus* se dá em uma a duas semanas (URQHART, 1998). Após este período, o hospedeiro pode ou não manifestar um quadro clínico, sendo comum: anemia, diarreia, edema submandibular, perda de peso progressiva e fraqueza, com o grau de infecção variado (leve, moderado e intenso), influenciado pela espécie do parasita, época do ano e a resposta imunológica individual (sensíveis, resilientes e resistentes).

Epidemiologia dos tricostrongilídeos

A fase de vida livre dos tricostrongilídeos nas pastagens sofre influência direta de fatores climáticos, importantes para determinar a quantidade de L₃ na pastagem. Em períodos chuvosos a grande maioria das populações parasitárias encontra-se no meio ambiente e Borba et al. (1993) afirmaram que mais de 95% dos parasitas localizam-se em diferentes estratos da pastagem e menos de 5% nos animais. Em

contra partida, no período seco observa-se maior parasitismo animal, isso se deve ao fato das L_3 penetrarem no solo para evitar a dessecação e como a disponibilidade forrageira diminui, os animais pastejam mais rasteiro (AMARANTE e BARBOSA, et al., 1995; GASTALDI et al., 2001).

No entanto, alguns aspectos pluviométricos podem interferir na contaminação da pastagem durante a estação chuvosa e seca. Os períodos chuvosos com altos índices pluviométricos contribuem para diminuir as L_3 , pois há o carreamento destas para fora do pasto (AMARANTE e BARBOSA, 1995; ROCHA et al., 2008), índices próximos a zero reduzem a possibilidade de recuperar larvas e a maior recuperação de L_3 , ocorre em precipitações moderadas, logo após as primeiras chuvas (GUIMARÃES, 1972; MELO, 1977). Embora, Fernandes et al. (2004) constataram aumento na quantidade de L_3 na pastagem, durante o período em que aumentaram as precipitações, estes autores observaram que foram as chuvas leves que asseguraram o desenvolvimento, a sobrevivência e a dinâmica da dispersão larval.

A precipitação pluviométrica também contribui para a manutenção do bolo fecal na pastagem, em que o mesmo depositado na estação das águas permanece por menos tempo quando comparado ao depositado na estação seca (STARKE et al., 1992; RAMOS et al., 1993). Isso se deve ao fato das chuvas serem menos intensas nesta época (MELO, 1977; CATTO, 1982; ALMEIDA et al., 2005) e valores mínimos de precipitação semanal de 27,9 mm³ ou médios mensais que oscilem abaixo de 12,0 mm³ a apenas 2,0 mm³ são suficientes para promover a migração das larvas das fezes para o pasto (FAKAE e CHIEJINA, 1988; YAMAMOTO et al., 2004; ALMEIDA et al., 2005). E a migração larval ao longo da planta depende da presença da umidade na superfície vegetal (ALMEIDA et al. 2005).

A umidade relativa do ar ótima para o desenvolvimento do parasito é de 100% (URQUHART, 1998), entretanto, devido às

adversidades climáticas, os parasitos sofreram adaptações que permitiram o seu desenvolvimento em índices inferiores de umidade e abrigos em fezes e no solo (LEVINE e ANDERSEN, 1973; CALLINAN e WESTCOTT, 1986). Neste contexto, as fezes apresentam-se como um bom reservatório de L_3 de nematódeos gastrintestinais (ALMEIDA et al., 2005; GAZDA et al., 2012).

A temperatura ambiental é outro fator climático importante na dinâmica populacional dos parasitas. Yamamoto et al. (2004) verificaram que nos horários mais quentes do dia ocorreu uma diminuição da contaminação de L_3 no pasto, independentemente, da época do ano. Vale ressaltar, ainda, que um mesmo intervalo de temperatura interfere na biologia de diferentes nematódeos. As temperaturas entre 25° a 30°C favorecem o desenvolvimento de *H. contortus* (LAPAGE, 1976; URQUART, 1998), enquanto, *T. colubriformis* apresenta menor poder de infecção (BEVERIDGE et al., 1989).

Outros fatores, também, contribuem para o fechamento do ciclo biológico dos nematódeos, sendo relacionados: ao hospedeiro (estado nutricional, idade, peso, raça, resposta imune, sexo), medidas sanitárias (exames clínicos, tratamento anti-helmíntico), sistemas de criação (intensivo e extensivo) e manejo da forrageira (altura do corte, espécie, valor nutricional). Oliveira e Amarante (2001) destacam que a fase de vida livre pode ser controlada com a adoção de medidas de manejo, enquanto que a fase parasitária depende da resposta imunológica do hospedeiro.

No Brasil, diferentes estudos comprovaram que a carga parasitária em pequenos ruminantes pode variar conforme a localização geográfica e a época do ano: no Semi-árido Paraibano, durante a estação das águas e início da seca, Silva et al. (2003) obtiveram as maiores contagens de ovos por grama de fezes (OPG) em caprinos, entre 800 a 3176 OPG. No período seco, tanto no Piauí (COSTA JÚNIOR et al., 2005) quanto no Paraná (GAZDA et al., 2012) houveram baixas contagens de OPG para caprinos (abaixo de 500 OPG) e ovinos (média de 677 OPG), respectivamente.

Costa Júnior et al. (2005) avaliaram durante um ano o efeito do tratamento estratégico em diferentes categorias de caprinos, onde registraram situações favoráveis e desfavoráveis aos parasitos e concluíram que não se pode estabelecer com segurança a frequência do parasitismo a categoria animal. No entanto, estes mesmos autores verificaram que o uso de anti-helmíntico no período seco apresentou resultados satisfatórios na interrupção do ciclo evolutivo. É importante considerar, ainda, que no período seco, as larvas encontram-se em hipobiose e mesmo que os animais estejam parasitados, os exames de fezes podem dar resultados negativos (YAMAMOTO et al., 2004). Tal fato reforça a necessidade de exames parasitológicos periódicos ao longo do ano.

O sistema extensivo é comum na criação de caprinos e o pasto tornou-se a principal fonte de alimento. Por isso, a avaliação nutricional das forrageiras e o manejo do pastejo desempenham um papel importante na resposta do hospedeiro frente ao parasitismo. A proteína é essencial no combate à helmintose gastrintestinal, este componente encontra-se em grande quantidade em folhas jovens e na estação das águas (PEDREIRA e MATTOS, 1981; COOP e KYRIAZAKIS, 1999; BRICARELLO et al., 2005). A deficiência nutricional durante a estação seca afeta o sistema imunológico do hospedeiro, o que o torna mais vulnerável a infecção parasitária (GASTALDI et al., 2001).

Dentre as práticas de manejo utilizadas para diminuir a ingestão de L_3 , podemos citar: restrição do pastejo nos horários iniciais da manhã, neste período o teor de umidade no extrato superior da forragem é elevado (RODA et al., 1995; YAMAMOTO et al., 2004), rotação da pastagem versus período de descanso (SOUZA et al., 2000; ROCHA et al., 2008) e a taxa de lotação (BIANCHIN, 1996; GAZDA et al., 2012). O excesso de lotação das áreas pastoris leva a um ciclo vicioso: os animais ingerem L_3 , recontaminam a pastagem e se reinfectam (GAZDA et al., 2012).

O período de descanso ou descontaminação

das pastagens varia em relação às espécies (nativas e cultivadas) e a época do ano. Souza et al. (2000) verificaram que foram necessários 42 a 56 dias na primavera, 70 a 84 dias no verão, 112 a 126 dias no outono e de 98 a 112 dias no inverno, em campos nativos do Planalto Catarinense. Rocha et al. (2008) recuperaram L_3 em pastagens cultivadas após 112 dias no verão, na região de Botucatu, Estado de São Paulo (ROCHA et al., 2008). Porém, o período de descanso da pastagem apresenta particularidades em relação ao valor nutricional e a contaminação do pasto, essas medidas são inversamente proporcionais, onde um período maior pode ser eficiente na redução das L_3 e prejudicial na qualidade da planta consumida.

Influência da estrutura do pasto no parasitismo animal

A estrutura do pasto é definida como sendo a distribuição e o arranjo da parte aérea das plantas que compõem a comunidade vegetal (LACA e LEMAIRE, 2000). Esta estrutura resulta da dinâmica entre crescimento e remoção de seus componentes morfológicos na disposição espacial da biomassa aérea das plantas (CARVALHO et al., 2001).

Entre as práticas de manejo a intensidade de pastejo é uma medida que estabelece relação com o tipo de animal, taxa de lotação e método de pastejo empregado (WADE e CARVALHO, 2000). Estas estratégias de manejo interferem nas características estruturais do pasto, como as folhas e a altura do relvado (HODGSON, 1990; LEMAIRE e CHAPMAN, 1996).

A maior densidade de folhas e a altura do corte promovem um sombreamento às estruturas inferiores do pasto, a menor incidência de raios solares nestes estratos evita a dessecação de ovos e larvas (ARMOUR, 1980; YAMAMOTO et al., 2004; ROCHA et al., 2008), o que propicia a formação de um microclima favorável às populações parasitárias (ALMEIDA et al. 2005; ROCHA et al., 2008; GAZDA et al., 2012). Dittrich et al. (2004) verificaram que a localização larval em diferentes forrageiras perenes de verão

estava numa altura média de 20 cm do solo e foram quantificadas para Tifton 85 (*Cynodon* sp.) e *Paspalum* (*Paspalum paniculatum*) 1,07 e 0,68 larvas/Kg de MS, respectivamente. Na avaliação do *P. maximum* cultivar Tanzânia foram recuperadas no verão 3001 larvas/Kg MS e no inverno 4505 larvas/Kg de MS, localizadas no estrato superior da forragem (YAMAMOTO et al., 2004).

Almeida et al. (2005) contaminaram diferentes piquetes da pastagem de *P. notatum* (grama-batatais) com fezes de bovinos, caprinos e ovinos e recuperaram em média 22486,5 3833,6 e 7758,5 larvas/Kg de MS, respectivamente, a uma distância de 0-15 cm do bolo fecal e altura mínima de 12,5 cm. Em pastagens de inverno formadas por *Avena strigosa* (aveia preta) e *Lolium multiflorum* (azevém), foram recuperadas no estrato superior 16, 01 larvas/g MS e 71,17 larvas/g MS, respectivamente (GAZDA et al., 2012).

Rocha et al. (2008) obtiveram maiores recuperações de L₃ das fezes depositadas em meio às forragens altas (30 cm), a maior massa forrageira propiciou um ambiente mais sombreado e mais úmido, em comparação com as amostras depositadas em meio às forrageiras com comprimento reduzido (5 cm). Tal fato chama a atenção para dois aspectos relacionados ao hábito de pastejo dos caprinos: a estratégia de colheita de aproximadamente 50% das plantas estendidas ou estrato superior (LACA et al., 1992) e a preferência por vegetação alta, o que segundo Le Jambre (1984) impediria o contato com as L₃.

Diagnóstico dos nematódeos gastrintestinais em caprinos e no pasto

A confirmação da infecção parasitária dos animais deve ser baseada em avaliações clínicas, resultados parasitológicos e diagnóstico diferencial de outras enfermidades que possam ocorrer concomitantemente.

O emprego de um ou mais exames clínicos e laboratoriais para o diagnóstico do parasitismo em caprinos aumenta a precisão do resultado. Entre as diferentes técnicas, podemos citar: a

contagem de OPG nas amostras fecais realizada segundo técnica de Gordon e Whitlock (1939), modificada (UENO e GONÇALVES, 1998) apresenta como principais vantagens a rapidez do diagnóstico frente à infecção parasitária e o baixo custo para a realização do exame, o qual pode ser feito individual ou por amostragem do rebanho. Entretanto, a OPG tem sua utilização limitada, pois permite a identificação quantitativa dos ovos da ordem Strongylida e oocistos de *Eimeria* spp. (OoPG).

Outra técnica conhecida como FLOTAC, também é empregada em amostras fecais de ruminantes, para a pesquisa de ovos, larvas, oocistos e cistos de parasitas, e tem apresentado resultados precisos na enumeração destes estágios, inclusive na contagem de larvas de vermes pulmonares em ovinos (RINALDI et al., 2011).

A realização da coprocultura pela técnica de Robert's e O'Sullivan (1950) isola os gêneros de L₃ de tricostrongilídeos a partir de amostras fecais individuais ou do rebanho e segundo metodologia descrita por Keith (1953) pode-se identificar morfológicamente as larvas. Estes procedimentos laboratoriais complementam de forma qualitativa a contagem de ovos de nematódeos nas fezes.

Outro exame empregado no diagnóstico do parasitismo em caprinos é o método FAMACHA® assim denominado pelas iniciais do nome do seu idealizador Dr. François MALAN, seguido das iniciais da palavra "CHArt" que quer dizer tabela, em inglês. Este método foi utilizado inicialmente para o diagnóstico da hemocose em ovinos e posteriormente aplicado em caprinos, com o objetivo de identificar os animais anêmicos infectados por *H. contortus* e realizar o tratamento anti-helmíntico, de forma seletiva (BATH et al., 2001).

O método FAMACHA® corresponde a uma avaliação clínica da coloração da conjuntiva por meio de escores que variam de 1 (vermelha) a 5 (branca) e sua correlação aos valores do hematócrito e a infecção de *H. contortus* nos pequenos ruminantes. Embora,

este nematódeo seja muito frequente entre caprinos e ovinos, a anemia seja um dos sinais clínicos mais evidentes nos animais infectados e os estudos comprovem a eficácia do método FAMACHA® frente à hemonose (SCHEUERLE et al., 2010; SOTOMAIOR et al., 2012). O OPG e a coprocultura devem ser levados em consideração, uma vez que as infecções mistas por outros helmintos, como *Trichostrongylus* podem comprometer a sensibilidade deste método (DI LORIA et al., 2009).

A carga parasitária de L₃ no pasto pode ser estimada a partir de metodologias adaptadas de Taylor (1939) e por meio de animais traçadores. As diferentes técnicas existentes permitem padronizar o método de colheita e processamento da planta (AMARANTE e BARBOSA, 1995; NIEZEN et al., 1998), identificar os gêneros de L₃ (KEITH, 1953; UENO e GONÇALVES, 1998) e determinar a matéria seca (MS) da forragem (SILVA, 1990). Seguem a descrição de duas técnicas, frequentemente, empregadas na recuperação de larvas na pastagem: Amarante e Barbosa (1995) recomendam picar, pesar, estimar a MS e lavar o capim, o material picado é colocado sobre uma peneira forrada com uma folha de lenço de papel, faz-se um orifício no centro do capim, coloca-se 0,5 mL de detergente neutro, o material fica apoiado sobre uma bandeja que é completada com água até o capim ficar submerso por 24 h, para posteriores etapas.

Já a técnica de Niezen et al. (1998) o capim não é picado e coloca-se o material em um balde com 4 L de água e 0,5 mL de detergente neutro durante 4 h, após este período transfere-se o capim para outro balde, que permanece por 3 h. Após, este período o capim é removido, colocado na estufa para estimar a MS e a solução analisada.

CONCLUSÕES

As nematodioses gastrintestinais representam um dos principais problemas sanitários em caprinos submetidos ao pastejo, sendo as espécies *Haemonchus contortus* e *Trichostrongylus colubriformis* os maiores

responsáveis pelos prejuízos econômicos da caprinocultura. Ainda, no Brasil são necessários estudos de estimativa econômica entre as perdas produtivas e os gastos com o controle parasitário neste sistema de criação.

O diagnóstico seguro das nematodioses gastrintestinais em caprinos deve ser embasado em avaliações clínicas e exames parasitológicos realizados periodicamente nos animais e na pastagem. Além disso, o grau de infecção parasitária animal, a contaminação larval e a estrutura do pasto auxiliam na eficácia das medidas de manejo adotadas, tais como: altura do corte, escolha da espécie forrageira, pastejo rotacionado, taxa de lotação e tratamento anti-helmíntico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, L.R. et al. Desenvolvimento, sobrevivência e distribuição de nematóides gastrintestinais de ruminantes, na estação seca da Baixada Fluminense, RJ. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Seropédica, v.14, p.89-94, 2005.
- AMARANTE, A.F.T.; BARBOSA, M.A. Seasonal variations in populations of infective larvae on pasture and nematode faecal egg output in sheep. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.7, p.127-133, 1995.
- AL-REKANI, A.M.A. Effect of natural infection with gastrointestinal nematode on milk composition and blood parameters of lactating native goats. **Journal Animal Scientist**, Kurdistan Region, Iraq, v.1, p.4-17, 2012.
- ARMOUR, J. The epidemiology of helminth disease in farm animals. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.6, p.7-46, 1980.
- BATH, G.F. et al. **Sustainable approach for managing haemonchosis in sheep and goats**. Final Report of Food and Agriculture Organization (FAO). Technical Co-operation Project TCP/SAF/8821(A)., Rome: FAO, 2001. 129p.
- BEVERIDGE, I. et al. Effects of temperature and relative humidity on development and survival

- of the free-living stages of *Trichostrongylus colubriformis*, *T. rugatus* and *T. vitrinus*. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.33, p.143-153, 1989.
- BIANCHIN, I. Epidemiologia dos nematódeos gastrintestinais em bovinos de corte nos cerrados e o controle estratégico no Brasil. In: CHARLES, T.P. (Ed.). **Controle de nematódeos gastrintestinais em ruminantes**. Coronel Pacheco: EMBRAPA, 1996. p.113-156.
- BORBA, M.F.S. et al. Aspectos Relativos a produção de carne ovina. In: SIMPÓSIO PARANAENSE DE OVINOCULTURA, 6., 1993, Maringá. **Anais...** Maringá: CRMVZ, 1993. p.15-26.
- BRICARELLO, P.A. et al. Influence of dietary protein supply on resistance to experimental infections with *Haemonchus contortus* in Ile de France and Santa Ines lambs. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.134, p.99-109, 2005.
- CALLINAN, A.P.L.; WESTCOTT, J.M. Vertical distribution of trichostrongylid larvae on herbage and soil. **International Journal Parasitology**, Oxford, v.16, p.241-244, 1986.
- CATTO, J.B. Desenvolvimento e sobrevivência de larvas infectantes de nematóides gastrintestinais de bovinos durante a estação seca, no Pantanal Mato-Grossense. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.17, p.923-927, 1982.
- CARVALHO, P.C.F. et al. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38. 2001. **Anais...**Piracicaba: FEALQ, 2001, p.853-871.
- CHAGAS, A.C.S. et al. Anthelmintic action of eprinomectin in lactating Anglo-Nubian goats in Brazil. **Parasitology Research**, Berlin, v.100, p.391-394, 2007.
- COELHO, W.A.C. et al. Resistência anti-helmíntica em caprinos no município de Mossoró, RN. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.11, p.589-599, 2010.
- COOP, R.L., KYRIAZAKIS, I. Nutrition-parasite interaction. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.84, p.187-204, 1999.
- COSTA, C.A.F. et al. Influência das instalações de pernoite, do tipo de pastagem e da suplementação volumosa sobre o parasitismo por nematódeos em caprinos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.26, p.521-533, 1991.
- COSTA, V.M.M. et al. Controle das parasitoses gastrintestinais em ovinos e caprinos na região semiárida do Nordeste do Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Seropédica, v.31, p.65-71, 2011
- COSTA JÚNIOR, G.S et al. Efeito de vermifugação estratégica, com princípio ativo à base de ivermectina na incidência de parasitos gastrintestinais no rebanho caprino da UFPI. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.6, p.279-286, 2005.
- DI LORIA, A. et al. Evaluation of the FAMACHA® system for detecting the severity of anaemia in sheep from southern Italy. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.161, p.53-59, 2009.
- DITTRICH, J.R. et al. Localização de larvas L₃ de helmintos gastrintestinais de ovinos nas plantas forrageiras: efeito da altura e da espécie vegetal. **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v.9, p.43-48, 2004.
- FAKAE, B.B.; CHIEJINA, S.N., Relative contributions of late dry-season and early rains pasture contaminations with trichostrongyle eggs to the wet-season herbage infestation in eastern Nigeria. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.28, p.115-123, 1988.
- FALBO, M.K. et al. Atividade anti-helmíntica do fruto da *Melia azedarach* em cordeiros naturalmente infectados com nematódeos gastrintestinais. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.29, p.881-886, 2008.
- FERNANDES, L.H. et al. Efeito do pastejo rotacionado e alternado com bovinos adultos no controle da verminose em ovelhas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.56, p.733-740, 2004.
- GASTALDI, K.A. et al. Seasonal variation in faecal egg counts of endoparasitic nematodes from sheep in Jaboticabal, Sao Paulo State, Brazil. **ARS Veterinária**, Jaboticabal, v.2, p.124-

129, 2001.

GAZDA, T.L et al. Distribuição de larvas de nematódeos gastrintestinais de ovinos em pastagens de inverno. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.13, p.85-92, 2012.

GEVREY, J. **Les formes libres des strongles digestifs des ovins** : Morphologie e culture au laboratoire, Ecologie. 1971. 206f. Tese (Docteur des-Sciences Naturelles- Parasitologie) – École Nationale Vétérinaire de Lyon, Lyon, 1971.

GIRÃO, E.S. et al. Ocorrência e distribuição estacional de helmintos gastrintestinais de caprinos no município de Teresina, Piauí. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.22, p.197-202, 1992.

GORDON, H.Mcl.; WHITLOCK, H.N. A new technique for counting nematode egg in the sheep faeces. **Journal of Council of Science and Industry Research in Australia**, Melbourne, v.12, p.50-52, 1939.

GUIMARÃES, M.P. Variação estacional de larvas infestantes de nematóides parasitos de bovinos em pastagens de cerrado de Sete Lagoas, MG. **Arquivos da Escola de Veterinária**, Belo Horizonte, v.24, p.97-113, 1972.

HODGSON, J. Grazing management science into practice. **Grazing management science practice**. Harlow: Longman Scientific & Technical, 1990. 203p.

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

LACA, E. A.; LEMAIRE, G. Measuring sward structure. In: MANNETJE, R.M. (Ed.). **Field and laboratory methods for grassland animal production research**. Wallingford: CABI Publ., 2000. p.103-121.

LACA, E.A. et al. Effects of sward height and bulk density on the bite dimensions of cattle grazing homogeneous sward. **Grass and Forage Science**, Oxford, v.47, p.91-102, 1992.

LAPAGE, G. **Parasitologia veterinária**. 4.ed. México: Editorial Continental, 1976. 790p.

LE JAMBRE, L. F. Stocking rate effects on the worm burdens of Angora goats and Merino sheep. **Australian Veterinary Journal**, Brunswick, v.6,

p.280-282, 1984.

LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. Tissues flows in grazed plant communities. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A. W. (Ed.). **The ecology and management of grazing systems**. London: CAB International, 1996, p.3-36. Cap. 1.

LEVINE, N.D.; ANDERSEN, F.L. Development and survival of *Trichostrongylus colubriformis* on pasture. **Journal of Parasitology**, Lawrence, v.59, p.147-165, 1973.

MAHIEU M. et al. Evaluation of targeted drenching using FAMACHA® method in Creole goat: Reduction of anthelmintic use, and effects on kid production and pasture contamination. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.146, p.135-147, 2007.

MELO, H.J.H. População de larvas infestantes de nematóides gastrintestinais de bovinos nas pastagens, durante a estação seca, em zona de cerrado do sul de Mato Grosso. **Arquivos da Escola de Veterinária**, Belo Horizonte, v.29, p.89-95, 1977.

NIEZEN, J.H. et al. Effect of topographical aspect and farm system on the population dynamic of *Trichostrongylus* larvae on a hill pasture. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.78, p.37-48, 1998.

OLIVEIRA, S.T.C.G.; AMARANTE, A.F.T. **Parasitologia animal: animais de produção**. Rio de Janeiro: EPUB, 2001.

PEDREIRA, J.V.S.; MATTOS, H. B. Crescimento estacional de vinte e cinco espécies ou variedades de caprinos. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v.38, p.117-143, 1981.

POMROY, W.E.; CHARLESTON, W.A.G. Development of resistance to *Trichostrongylus colubriformis* in goats. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.33, p.283-288, 1989.

RAMOS, C.I. et al. Desenvolvimento e sobrevivência de fase de vida livre de nematódeos gastrintestinais parasitos de bovinos em pastagens naturais nos campos de Lages, SC, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal, v.2, p.133-140, 1993.

RINALDI, L. et al. FLOTAC: an improved method for diagnosis of lungworm infections in

- sheep. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 169, p.395-398, 2010
- ROBERT'S, I.H.S; O'SULLIVAN, P.J. Methods for egg counts and larval cultures for strongyles infecting the gastrointestinal tract of cattle. **Australian Journal of Agriculture Research**, Victoria, v.1, p.99-102, 1950.
- ROCHA, R.A. et al. Recuperação de larvas infectantes de *Trichostrongylus colubriformis* em três espécies de gramíneas contaminadas no verão. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal, v.17, p.227-234, 2008.
- RODA, D.S. et al. Comportamento e contaminação parasitária de caprinos submetidos a diferentes sistemas de pastejo. **Boletim Indústria Animal**, Nova Odessa, v.52, p.139-146, 1995.
- SANTIAGO, M. A. M.; BEVENGA, S. F.; COSTA, U. C. Epidemiologia e controle da helmintose ovina no Município de Itaqui, Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Série Veterinária, Brasília, v.11, p.1-7, 1976.
- SCHEUERLE, M. et al. The accuracy of the FAMACHA®-method in detecting anaemia and haemonchosis in goat flocks in Switzerland under field conditions. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.170, p.71-77, 2010.
- SILVA, D.J. **Análise de Alimentos (Métodos químicos e biológicos)**. Viçosa: UFV, Imprensa Universitária. 1990.
- SILVA, W.W. et al. Variação sazonal de nematóides gastrintestinais em caprinos traçadores no semi-árido paraibano-Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal, v.12, p.71-75, 2003.
- SOTOMAIOR, C.S., et al. Sensitivity and specificity of the FAMACHA® system in Suffolk sheep and crossbred Boer goats, **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.190, p.114-119, 2012.
- SOUZA, P. et al. Período para desinfecção das pastagens por larvas de nematóides gastrintestinais de ovinos, em condições naturais nos campos de Lages, SC. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal, v.9, p.159-164, 2000.
- STARKE, W.A. et al. Helmintíases em Búfalo. II – Sobrevivência de larvas de nematódeos parasitos de búfalos jovens nas fezes depositadas em pastagens no município de Selvíria, MS, nos períodos secos e chuvosos. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal, v.1, p.7-15, 1992.
- TAYLOR, E.L. Technique for the estimation of pasture infestation by strongyloid larvae. **Parasitology**, Cambridge, v.31, p.473-478, 1939.
- UENO, H.; GONÇALVES P.C. **Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes**. 4. ed. Tokyo: Japan International Cooperation Agency, 1998. 143p.
- URQUHART, G.M. et al. **Parasitologia Veterinária**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 1998. 276p.
- VIEIRA, L.S. et al. **Epidemiologia e controle das principais parasitoses de caprinos nas regiões semi-áridas do Nordeste do Brasil**. Sobral: EMBRAPA/CAPRINOS-MERIAL, 1997, 49p. Circular Técnica.
- WADE, E. M.; CARVALHO, P.C.F. Defoliation patterns and herbage intake on pastures. In: LEMAIRE et al. (Ed.). **Grassland ecophysiology and grazing ecology**. Wallingford: CAB International, 2000. p.233-248.
- YAMAMOTO, S.M. et al. Produção e contaminação por helmintos parasitos de ovinos, em forrageiras de diferentes hábitos de crescimento. **Acta Scientiarum**, Maringá, v.26, p.379-384, 2004.