

Rev. Brás. Hig. San. Anim. v. 01. n. 02, p. 14 – 36, 2007

Controle de Endoparasitoses dos Ovinos: Uma Revisão ¹

Alessandro F. T. Amarante ², Ronaldo de Oliveira Sales ³

RESUMO: Praticamente 100% dos ruminantes domésticos albergam uma ou mais espécies de endoparasitas. O parasitismo, entretanto, não é sinônimo de doença pois, geralmente, os animais de um rebanho se encontram em boas condições de saúde, ou pelo menos, a grande maioria deles. Isto decorre do fato dos hospedeiros terem mecanismos imunológicos que possibilitam, na maioria da vezes, manter a população de endoparasitas sob controle. Quando isto ocorre, pode-se afirmar que a relação hospedeiro - parasita encontra-se em equilíbrio.

Palavras-Chave: parasitismo, doença, saúde

Control of Endoparasitoses of Sheeps: A Revision ¹

ABSTRACT: Almost 100% of the domestic “ruminantes” allocate one or more species of parasites. This parasitism, however, doesn't mean illness, once the animals of a group (or at least a big part of it) present good health conditions. It happens because the hosts have immunological devices which help them, most of the times, to keep the parasites population under control. Once it happens, we can guarantee that the relation host – parasite presents some balance.

Key Word: parasitism, illness, health

^{1,2} Departamento de Parasitologia UNESP – Botucatu

³ Universidade Federal do Ceará

INTRODUÇÃO

Entretanto, esta situação de equilíbrio pode ser alterada por diversos fatores como o clima, estado fisiológico dos animais, etc. No entanto, o rompimento desse equilíbrio é, na maioria das vezes, produzido inadvertidamente pela ação do próprio homem. Exemplos de atuação desfavorável são fartos e incluem aspectos de manejo, do uso de antiparasitários e outros, dentre os quais destacamos os seguintes:

- A introdução de animais de raças provenientes de regiões de clima temperado que não apresentam resistência contra algumas espécies de parasitas que são abundantes em regiões tropicais. Esses animais, por serem considerados de alta produtividade, acabam muitas vezes substituindo genótipos bem adaptados às condições de criação dos trópicos quando grande número de animais são criados em áreas altamente produtivas que comportam altas lotações provoca-se aumento da contaminação ambiental com os

estágios de vida livre dos parasitas. Os animais expostos à altas cargas de parasitas podem sucumbir, especialmente, os mais jovens que são mais susceptíveis.

Por tudo isso, o controle de parasitas deve ser abordado dentro de um contexto amplo que leve em consideração os diversos aspectos da produção animal. Dos parasitas causadores de prejuízos econômicos, os nematódeos parasitas do trato gastrintestinal são os que mais se destacam e serão abordados a seguir.

PRINCIPAIS NEMATÓDEOS

PARASITAS DE OVINOS

A elevada prevalência, associada à grande patogenicidade, faz de *Haemonchus contortus*, de longe, a principal espécie endoparásita de ovinos no Brasil. Este parasita do abomaso é hematófago, ou seja, durante toda a sua vida parasitária, alimenta-se de sangue. Os animais portadores de carga parasitária elevada podem apresentar anemia e edema submandibular e os casos de mortalidade de ovinos causados por esse parasita são relativamente comuns.

Em seguida, em ordem de importância, aparece a espécie

Trichostrongylus colubriformis. Este parasita do intestino delgado está presente em praticamente todas as criações de ovinos. Estes vermes lesam a mucosa intestinal provocando exsudação de proteínas séricas para a luz intestinal. Dessa forma, em infecções com grande número de parasitas, os animais podem apresentar anorexia, diarreia e edema submandibular (Reineck, 1983).

As infecções, na maioria das vezes, são mistas sendo ainda comum o parasitismo dos ovinos por espécies de *Cooperia* spp., *Oesophagostomum* spp. e *Strongyloides papillosus*.

A principal consequência dessas infecções são prejuízos econômicos devidos à redução na produtividade, mortalidade e despesas com mão de obra e anti-parasitários.

RESISTÊNCIA ANTI-HELMÍNTICA

A maioria dos anti-helmínticos disponíveis no mercado foram desenvolvidos a partir da década de 60 e se tornaram peças "chave" no controle da verminose. Existem apenas três grupos de anti-helmínticos de amplo espectro $\frac{3}{4}$ benzimidazóis, imidazotiazóis e avermectinas $\frac{3}{4}$ e dois grupos de pequeno

espectro utilizados no controle de *Haemonchus* spp. $\frac{3}{4}$ salicilanilidas/fenóis substituídos e organofosforados. Essa classificação baseia-se no mecanismo de ação dos anti-helmínticos sobre os nematódeos.

A utilização dessas drogas foi, em parte, responsável pelo aumento na produtividade dos rebanhos. Entretanto, o seu uso indiscriminado teve como consequência a seleção de populações de helmintos com resistência aos diferentes grupos químicos utilizados no tratamento dos animais (Amarante et al., 1992a).

Desde as primeiras descrições de nematódeos resistentes aos anti-helmínticos, três décadas atrás, este fenômeno deixou de ser apenas uma curiosidade em parasitologia para dar origem a um estado de crise em alguns setores da atividade pecuária. Esta situação tornou-se grave especialmente nas criações de pequenos ruminantes nas regiões tropicais e subtropicais da América do Sul, onde ocorre resistência a todos os grupos de anti-helmínticos de amplo espectro (Waller, 1997).

A indústria farmacêutica tem deixado de lado o desenvolvimento e

lançamento de novas drogas anti-helmínticas, possivelmente, devido aos altos custos e riscos associados a este empreendimento. Além disso, a criação de pequenos ruminantes tem pouca expressão econômica, em escala mundial, para motivar a realização de grandes investimentos necessários para o desenvolvimento de novas drogas (Waller, 1997).

Por tudo isso, a preservação da atividade e eficácia dessas drogas se torna imperativa. Algumas das recomendações para reduzir o desenvolvimento e a disseminação de nematódeos resistentes são descritas a seguir (Coles & Roush, 1992):

- administração da droga na dose correta;
- o número de tratamentos anuais deve ser restringido ao mínimo necessário;
- os grupos de anti-helmínticos devem ser utilizados em esquema de rodízio anual;
- parasitas resistentes não devem ser adquiridos junto com os animais;

- as fazendas devem ser avaliadas periodicamente para verificar a presença de nematódeos resistentes.

Antes de investir em tratamentos anti-helmínticos, os fazendeiros deveriam investir na realização de exames laboratoriais para verificar se a aplicação de tratamentos é realmente necessária. Além disso, apenas com exames periódicos pode-se determinar se a droga que está sendo utilizada em um fazenda está tendo a eficácia esperada contra uma determinada população de helmintos.

Os anti-helmínticos devem ser utilizados apenas de maneira complementar em esquemas de manejo que visem minimizar a utilização das drogas e ao mesmo tempo maximizar a produtividade do rebanho. Esses esquemas devem ser elaborados por profissionais com sólidos conhecimentos sobre a biologia e a epidemiologia dos helmintos.

ALTERNATIVAS PARA O CONTROLE DAS INFECÇÕES POR NEMATÓDEOS

Como vimos anteriormente, se a criação de pequenos ruminantes depender, doravante, exclusivamente da utilização de anti-helmínticos estará fadada ao fracasso. A criação de animais geneticamente resistentes aos nematódeos, bem como a adoção de práticas de manejo que visem a redução da contaminação ambiental pelos estágios de vida livre dos parasitas são alternativas que podem ser adotadas para o controle. Vale ainda ressaltar que vários grupos de pesquisadores têm trabalhado no desenvolvimento de vacinas contra helmintos e investigado a utilização de fungos para o controle dos estágios de vida livre dos parasitas. Apesar dessas áreas serem promissoras, não serão abordadas neste texto, pois é impossível prever quanto tempo levarão para se tornarem realidade.

A maioria dos nematódeos apresentam duas fases distintas no seu desenvolvimento:

(1) uma fase de vida parasitária que ocorre no hospedeiro e que se inicia com

a ingestão da larva infectante e que se completa com o parasita adulto eliminando ovos nas fezes e (2) uma fase de vida livre que ocorre na pastagem e vai de ovo até larva infectante.

A primeira fase pode ser controlada pela resposta imunológica do hospedeiro e a segunda, que ocorre no ambiente, pode ser controlada com a adoção de medidas de manejo. As estratégias que podem ser adotadas visando ao controle de ambas as fases serão abordadas a seguir.

1. Raças resistentes: raças nacionais x raças importadas

Algumas raças de ovinos demonstram resistência genética contra as infecções por nematódeos gastrintestinais sendo este o caso de algumas raças chamadas de "exóticas" nos Estados Unidos. A Universidade da Flórida mantém um rebanho de ovinos da raça Florida Native sem tratamentos anti-parasitários desde 1955. Estes animais apresentam grande resistência às infecções por *H. contortus* quando comparados à ovinos da raça Rambouillet (Bradley et al., 1973; Amarante et al., 1999a; Amarante et al., 1999b). Os ovinos de raças exóticas desenvolvem

precocemente resistência contra os nematódeos (Courtney et al., 1985; Gamble & Zajac, 1992; Bahirathan et al., 1996). Os ovinos "Gulf Coast Native" encontrados nos sul dos EUA, por exemplo, desenvolvem resistência contra *H. contortus* antes do desmame, durante sua primeira exposição à infecção, numa idade em que ainda são considerados incompetentes imunologicamente (Bahirathan et al., 1996). Courtney et al. (1985) verificaram que as diferenças de susceptibilidade entre as raças exóticas (St. Croix, Florida Native e Barbados Blackbelly) e as raças comerciais são mais pronunciadas antes da puberdade. Após a puberdade, os animais das raças comerciais demonstram uma certa capacidade de resistir às infecções. Já nos animais das chamadas raças exóticas, a idade tem pouca ou nenhuma influência na sua grande habilidade para resistir às infecções.

Da mesma forma, as raças Red Masai e Blackhead Persian, criadas no Quênia (África), demonstram maior resistência às infecções por *H. contortus* do que as raças Merino, Dorper, Corriedale e Hampshire (Preston & Allonby, 1979).

No que diz respeito às raças européias importadas para o Brasil, a raça Romney Marsh constitui uma das exceções. A palavra "marsh", que significa pântano, é uma alusão ao ambiente em que se forjou esta raça. Daí ser ela justamente famosa por sua resistência ou adaptabilidade aos campos baixos, úmidos, nos quais outras raças, muitas vezes, não conseguem prosperar. Devido à sua origem em campos úmidos, propícios às verminoses, tem-se, por vezes, atribuído à esta raça certa capacidade de resistir às helmintoses (Jardim, 1987). Das raças ovinas introduzidas pelos colonizadores ingleses na Nova Zelândia, esta foi a que apresentou melhor adaptabilidade àquele país, entre outras causas, por sua maior resistência à verminose (Dr. W. E. Pomroy, informação pessoal). Em Botucatu, SP, Amarante et al. (1992b) verificaram que, durante o período peri-parto, ovelhas da raça Romney-Marsh foram mais resistentes à verminose do que animais das raças Merino, Ideal e Corriedale.

No Brasil, os ovinos foram introduzidos provavelmente logo após o descobrimento. Os descendentes desses ovinos deram origem a raças que se

caracterizaram por apresentar grande rusticidade. No Rio Grande do Sul, por exemplo, existem animais da raça Crioula que durante vários séculos procriaram em plena liberdade, em estado semi-selvagem, expostos à todas as contingências do clima, e com isso, adquiriram grande rusticidade (Jardim, 1987). Essa raça foi substituída naquele Estado por outras raças consideradas mais produtivas, importadas de outros continentes, principalmente, no século XX. Estudos realizados com rebanhos remanescentes da raça Crioula, têm demonstrado que a resistência às infecções por *H. contortus* é muito superior nos animais desta raça do que nos animais da raça Corriedale (Bricarello, 1999).

A exemplo do que ocorreu com a raça crioula no Sul, no Nordeste são criados os ovinos deslanados da raça Morada Nova. Esses ovinos são desprovidos de lã e são conhecidos no Nordeste Brasileiro há mais de um século e meio. Acredita-se que tiveram origem nos ovinos Bordaleiros Churros, de Portugal, introduzidos pelos colonizadores. Os ovinos Morada Nova apresentam grande rusticidade, são pouco exigentes, produzem boa carne e peles

excelentes (Jardim, 1987). Animais desta raça foram utilizados no cruzamento com Bergamácias $\frac{3}{4}$ raça mista de ovinos de porte avantajado $\frac{3}{4}$ para a formação da raça Santa Inês que constitui uma tentativa de se aliar rusticidade e boa conformação de carcaça. Os Bergamácias, apesar de originários do Norte da Itália são ovinos rústicos e pouco exigentes (Jardim, 1987).

Em trabalho que está sendo realizado em Botucatu-SP, estamos comparando a resposta de cordeiros das raças Santa Inês, Suffolk e Ile de France às infecções naturais por nematódeos gastrintestinais. Embora os estudos ainda estejam em fase inicial, temos observado uma resistência bastante superior dos cordeiros Santa Inês em relação aos Suffolk e Ile de France.

Estes dados realçam a necessidade de que criadores e pesquisadores dêem uma maior atenção às raças "nacionais" pois elas poderão vir a se constituir num importante recurso genético empregado no controle dos parasitas.

2. Seleção de animais resistentes

Os helmintos não se distribuem de maneira uniforme em um rebanho ovino

mesmo que os animais sejam de mesma raça e idade. Os parasitas apresentam distribuição binomial negativa, ou seja, a maioria dos hospedeiros alberga poucos parasitas, enquanto uns poucos animais pesadamente infectados albergam a maior proporção da população total de parasitas (Barger, 1985; Amarante et al., 1998). Isto decorre do fato da resposta imunológica não ser uniforme nos animais de um rebanho. Os animais resistentes são capazes de iniciar e manter reações capazes de suprimir o estabelecimento dos parasitas e/ou eliminar os parasitas já estabelecidos.

2.1. Herdabilidade da resistência e suas implicações na epidemiologia das parasitoses

A resistência aos parasitas é herdável. Apesar do grande número de raças e espécies estudadas, as estimativas dos valores de herdabilidade para resistência aos helmintos em ovinos são muito consistentes, variando de 0,3 a 0,5; estes valores são similares, em magnitude, ao da herdabilidade de caracteres de produção tais como ganho de peso e produção de lã, características para as quais a seleção tem sido um sucesso (Barger, 1989). Ovinos Merinos

selecionados para resistência contra *H. contortus* também demonstraram resistência contra as infecções por *T. colubriformis* indicando que a seleção de animais para a resistência contra determinada espécie de nematódeo resulta na melhora da resistência contra outras espécies de nematódeos (Sréter et al., 1994).

Além disso, até o momento não existem evidências de que os parasitas sejam capazes de se adaptar aos ovinos selecionados para resistência. Experimento conduzido com *H. contortus*, mantido em duas linhagens de ovinos Merino, uma resistente e outra susceptível à hemoncose, demonstrou que o parasita não apresentou qualquer alteração de comportamento após 14 gerações, indicando que não aconteceu nenhuma adaptação do parasita à resistência do hospedeiro (Woolaston et al., 1992).

A utilização de ovinos resistentes tem demonstrado influência benéfica na epidemiologia das infecções por nematódeos gastrintestinais em ovinos. Tem-se observado que as elevações sazonais da carga parasitária dos animais é grandemente reduzida. Como

consequência desse fato, ocorre uma redução ainda mais acentuada da contaminação das pastagens por larvas infectantes (Barger, 1989; Bishop & Stear, 1997; Bisset et al., 1997, Bishop & Stear, 1999). Com isso, a utilização de animais geneticamente resistentes pode permitir a redução na frequência dos tratamentos anti-helmínticos, que além de economia para o ovinocultor permite reduzir a velocidade no surgimento de populações de nematódeos resistentes aos anti-helmínticos.

2.2. Correlações entre contagens de ovos de nematódeos por grama de fezes (OPG) e produtividade

Na Escócia, onde predominam as infecções por *Ostertagia circumcincta* em ovinos, Bishop et al., (1996) verificaram que as correlações fenotípicas entre as contagens de OPG e o ganho de peso são geralmente negativas porém próximas de zero em cordeiros da raça Scottish Blackface. Entretanto, a correlação genética entre as contagens de OPG e o ganho de peso de cordeiros com mais de três meses de idade é próxima de -1 , indicando que a resistência aos parasitas gastrintestinais pode ser um fator genético determinante da taxa de crescimento dos

animais. Em um outro trabalho, Bishop & Stear (1999) apresentaram um modelo de estudo do parasitismo de cordeiros por nematódeos gastrintestinais que previu uma correlação fenotípica negativa fraca (média = $-0,10$) entre o ganho de peso e as contagens de OPG. No entanto, previu uma correlação genética negativa forte e favorável entre esse tratos (média = $-0,27$). O grau de exposição dos animais às infecções influenciou grandemente os resultados $\frac{3}{4}$ os coeficientes de correlação genética entre o ganho de peso e as contagens de OPG tornaram-se mais fortes (de $-0,02$ para $-0,46$) à medida que o grau de parasitismo dos animais tornou-se mais severo. A seleção para contagens reduzidas de OPG resultou em grandes aumentos nas correlações com ganho de peso, duas vezes superiores ao que havia sido previsto pelas teorias da genética quantitativa. Estes resultados decorreram das reduções das perdas de peso que ocorreram à medida que os animais foram menos expostos às infecções. Os benefícios do ponto de vista epidemiológico que resultam da seleção para a resistência às infecções parasitárias têm como consequência a melhora na saúde e o aumento da produtividade dos animais. Segundo os autores, esses

resultados positivos não são obtidos quando a seleção para produtividade é realizada isoladamente. Portanto, programas de melhoramento animal deveriam levar em consideração esses aspectos.

Na Nova Zelândia, Bisset et al. (1992) verificaram que a correlação fenotípica entre as contagens de OPG e as características produtivas em ovinos Romney foram negativas, porém muito baixos (-0.01 a -0.05). As correlações genéticas correspondentes também foram negativas e variaram de -0.05 a -0.36. Correlação genética negativa (-0.61) também foi observada por Boiux et al. (1998) entre as contagens de OPG e o ganho de peso diário de cordeiros dos 70 dias aos sete meses de idade. Da mesma forma, Eady et al. (1998) observaram correlação negativa (-0,2) entre peso e contagens de OPG em Merinos. Entretanto a correlação foi positiva (0,21) entre as contagens de OPG e a produção de lã.

Essa associação desfavorável entre a resistência contra nematódeos gastrintestinais e a produção de lã foi, também, constatada na Nova Zelândia em ovinos da raça Romney selecionados ao

longo de 37 anos para aumento no peso do velo de lã. Os animais apresentaram redução na resistência aos nematódeos gastrintestinais quando comparados a um grupo controle aleatoriamente selecionado durante o mesmo período (Williamson et al., 1995a; Williamson et al., 1995b). Esses estudos demonstraram que a seleção para a produção de lã resultou em um aumento na susceptibilidade aos parasitas, sugerindo que a produção de lã e a resistência apresentam correlação genética negativa.

2.3. A resistência com causa de diarreia

Os mecanismos de resistência contra os nematódeos gastrintestinais são bastante complexos. O desenvolvimento da imunidade tem sido associado à alterações na mucosa do trato gastrintestinal e nos tecidos linfóides associados. Verifica-se a ocorrência de hiperplasia de mastócitos, o aparecimento de leucócitos globulares, eosinofilia, presença de substâncias inibidoras no muco e aumento da sua produção, bem como a produção de anticorpos específicos (Balic et al., 2000). A reação inflamatória desencadeada na mucosa pela presença de parasitas pode ser acompanhada de diarreia. As fezes

diarreicas muitas vezes aderem à lã causando prejuízo à qualidade da lã da região posterior do animal. Esse problema foi bem documentado em ovinos Merinos parasitados por *Ostertagia* spp. e *Trichostrongylus* spp. na Austrália (Larsen et al., 1994; Larsen et al., 1995).

Larsen et al. (1995) chamaram a atenção para o fato de que a seleção de linhagens de ovinos resistentes a esses parasitas, com base em contagens de OPG, pode também, inadvertidamente, selecionar animais mais predispostos a terem diarreia, já que estes animais apresentam maior reação de hipersensibilidade às larvas dos nematódeos. Consequentemente haveria prejuízo à produção de lã.

Nessas situações a seleção dos animais deveria levar em consideração não apenas a resistência às infecções mas também a predisposição dos animais a apresentarem diarreia. Esta característica pode ser avaliada por meio de escores que estimam a quantidade e a área da região posterior com fezes aderidas a lã (Larsen et al., 1994).

Esse problema, a princípio, tem pouca importância na maioria dos Estados

brasileiros onde predominam as criações de ovinos destinados a produção de carne.

2.4. Considerações finais sobre a criação de ovinos resistentes

A seleção de animais resistentes tem sido baseada em contagens de OPG. Como a repetibilidade dessas contagens em ovinos é baixa, a seleção dos animais resistentes não pode ser baseada em um único exame coprológico, mas sim em vários exames realizados ao longo de um determinado período de tempo (Amarante et al., 1998). Nesse caso, é importante que os animais a serem analisados tenham idades similares e sejam mantidos sob as mesmas condições de manejo.

Uma medida bastante prática que pode ser adotada nas propriedades é a de identificar aqueles animais que porventura apresentem sintomatologia clínica de verminose, como anemia e edema submandibular, para posteriormente descartá-los do rebanho. Esses animais, além de apresentarem baixa produtividade devido à verminose, eliminam grande quantidade de ovos de nematódeos gastrintestinais nas fezes sendo, portanto, grandes contaminadores da pastagem.

3. O controle baseado na epidemiologia dos parasitas e no manejo

3.1. Lotação

Quando os ovinos são criados extensivamente e compartilham a pastagem com animais de outras espécies, os problemas com a verminose são apenas esporádicos e observados, muitas vezes, no inverno e no início de primavera, associados ao período periparto e às condições precárias de alimentação, comuns nesses períodos.

A melhoria das pastagens, por meio da introdução de plantas forrageiras e do emprego de fertilizantes, tem contribuído para o melhor aproveitamento dos pastos, permitindo uma maior lotação das pastagens. As lotações elevadas facilitam a transmissão dos parasitas favorecendo a ocorrência da verminose.

3.2. Rotação de pastagens x desenvolvimento e sobrevivência dos estágios de vida livre dos nematódeos no ambiente

A rotação da pastagem é uma prática extremamente interessante do ponto de vista agrostológico e zootécnico, pois permite otimizar as áreas destinadas ao pastejo dos animais. Além disso, é

freqüentemente referida como uma forma de diminuir as populações de larvas de nematódeos nas pastagens, o que nem sempre é verdade. As pastagens utilizadas em esquema de rotação, geralmente, permanecem em descanso, sem animais, por períodos que variam de 30 a 40 dias. Este período de descanso, na maioria das situações, é muito curto para permitir redução significativa da contaminação da pastagem, já que os parasitas necessitam de vários dias para se desenvolverem no ambiente (de ovo até larva infectante). Além disso, as larvas infectantes podem sobreviver durante várias semanas ou até mesmo vários meses no ambiente. Por essa razão, a rotação de pastagens, com freqüência, resulta justamente no contrário do que se esperaria em termos de descontaminação. Como a rotação permite aumentar o número de animais em uma área, pode ocorrer, na verdade, aumento da contaminação. Portanto, a vigilância em relação à verminose deverá ser redobrada quando esses sistemas de pastejo são empregados.

Em algumas circunstâncias esse sistema de manejo pode ter algum efeito benéfico especialmente nos períodos do ano com temperatura ambiental elevada. As temperaturas elevadas, ao mesmo

tempo em que aceleram o desenvolvimento larval (ovo até larva infectante), podem reduzir o tempo de sobrevivência das larvas no ambiente. Em experimento realizado em laboratório, em que larvas infectantes de *T. colubriformis* foram mantidas na água em temperatura constante, Andersen et al. (1966) demonstrou que após 32 dias de estocagem em temperaturas que variaram de 4 ° C a 25 ° C a sobrevivência das larvas foi superior a 98%. Em temperaturas mais elevadas o tempo de sobrevivência foi menor: 95% a 30° C; 73% a 35° C e não houve sobrevivência após as larvas terem sido mantidas durante 32 dias a 40° C.

Na região de Bagdá (Iraque), larvas infectantes de *H. contortus* são recuperadas da pastagem de ovinos ao longo de todo o ano, exceto no verão, quando ocorre seca e as temperaturas máximas ultrapassam 40 ° C (Altaif & Yakoob, 1987). Em Porto Alegre-RS, Gonçalves & Vieira (1963) verificaram que no verão pode ocorrer descontaminação da pastagem de ovinos após dois meses de descanso. A redução acentuada da contaminação da pastagem nessa época do ano é atribuída às temperaturas elevadas associadas aos

baixos índices de precipitação e umidade relativa do ar.

Em Petrolina-PE, região semi-árida nordestina, a falta de umidade é o fator limitante à transmissão dos nematódeos em caprinos. Nessa região a precipitação é muito baixa (350-400 mm/ano) e se distribui irregularmente de novembro a abril. Nos meses secos a transmissão dos nematódeos é inexpressiva (Charles, 1989).

Já na região de Botucatu-SP ocorre exatamente o contrário. Verifica-se que as condições climáticas são favoráveis ao desenvolvimento e sobrevivência dos estágios de vida livre dos nematódeos na pastagem, ao longo de todo o ano (Amarante & Barbosa, 1995). O maior número de larvas infectantes é detectado em julho (Fig. 1) coincidindo com períodos de precipitação, temperatura e umidade relativa do ar relativamente baixos (Fig. 2 e Fig. 3). As condições ambientais que ocorrem durante a chamada "estação seca" na região onde o estudo foi realizado não prejudicam o desenvolvimento e a sobrevivência das larvas na pastagem. Neste período ocorrem chuvas leves, mas suficientes para garantir umidade

adequada para os estágios de vida livre. Além disso, as temperaturas amenas registradas neste período, apesar de poderem retardar o desenvolvimento larval, permitem um aumento no tempo de sobrevivência das larvas infectantes no ambiente. Nesta região, as menores contaminações (Fig. 1) foram observadas

no período de maior precipitação pluviométrica (Figura 3). O crescimento abundante da pastagem nesse período tem o efeito de "diluir" as larvas na pastagem. Além disso, em terrenos inclinados as larvas podem ser carregadas pelas chuvas torrenciais comuns nesse período.

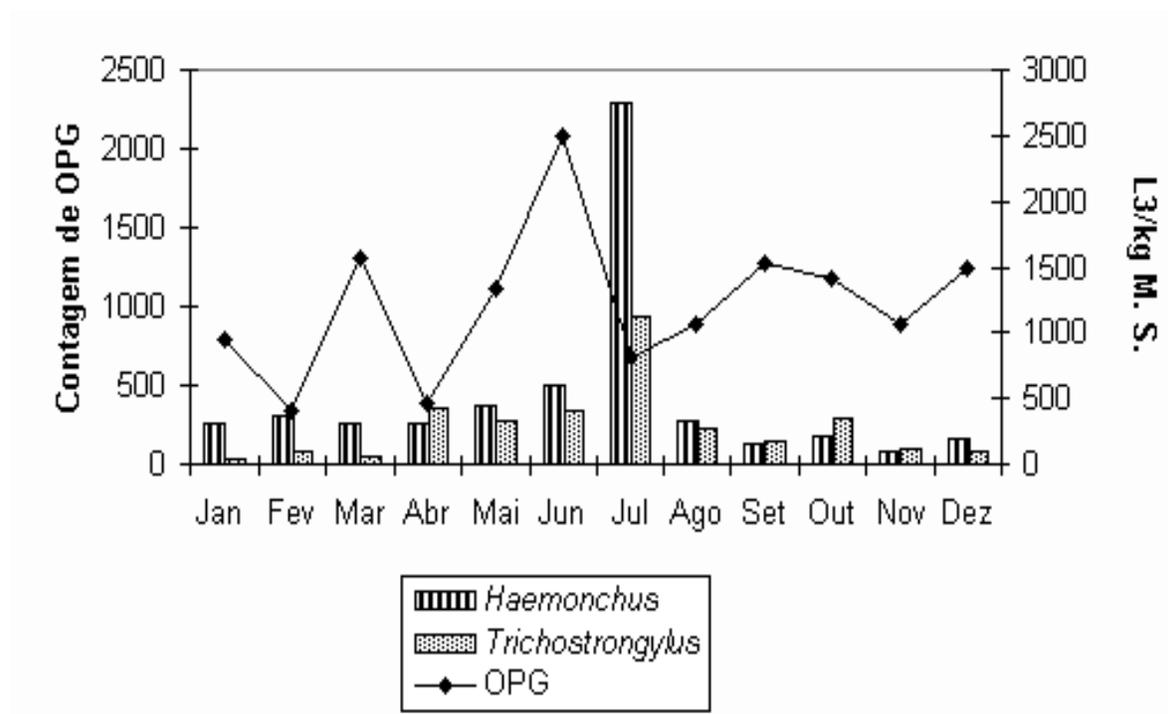


Figura 1. Contagem de ovos por grama de fezes (OPG) em exames coprológicos de ovelhas e contagem de larvas infectantes de *Haemonchus* e *Trichostrongylus* por quilograma de matéria seca de pastagem (L3/kg M.S.). Valores médios mensais obtidos de janeiro de 1989 a dezembro de 1991 (Amarante & Barbosa, 1995).

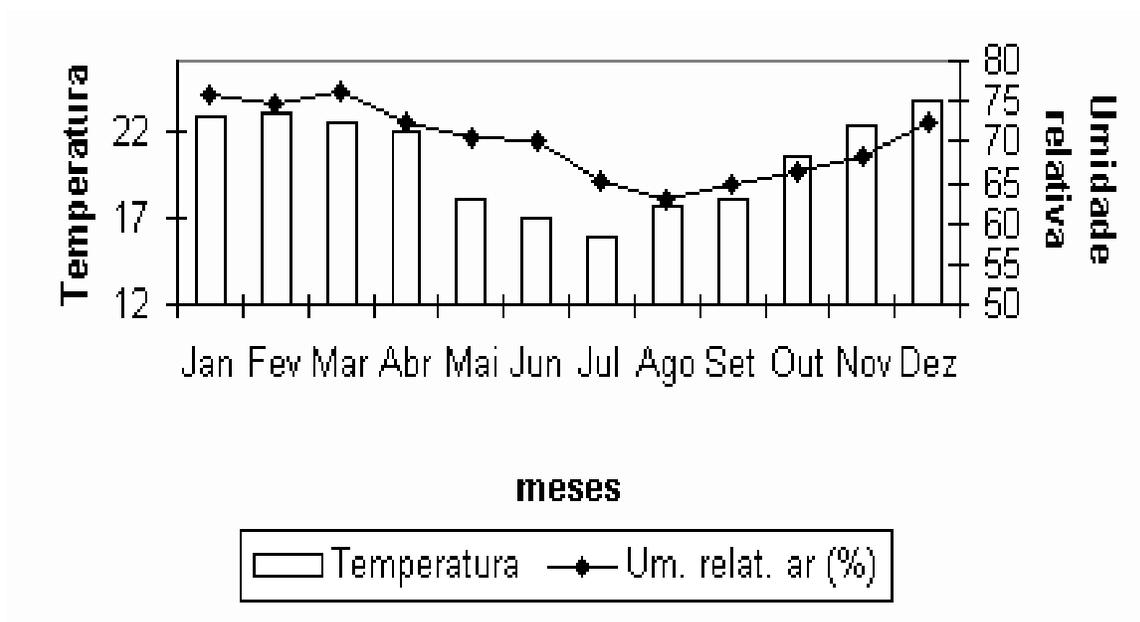


Figura 2. Valores médios mensais de temperatura e umidade relativa do ar registrados de janeiro de 1989 a dezembro de 1991.

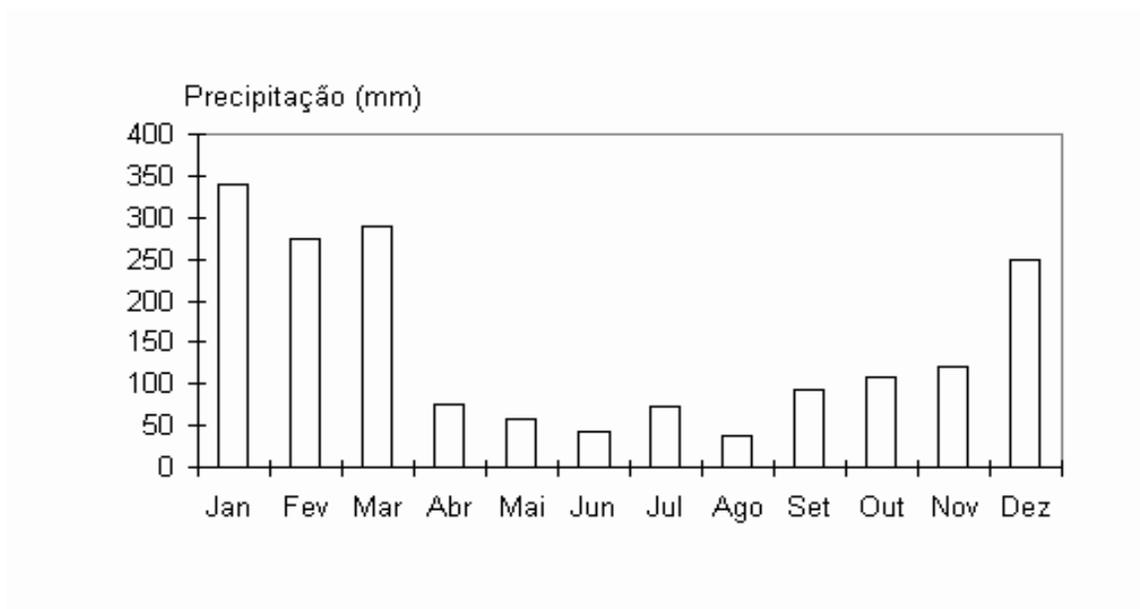


Figura 3. Valores médios mensais de precipitação pluviométrica de janeiro de 1989 a dezembro de 1991.

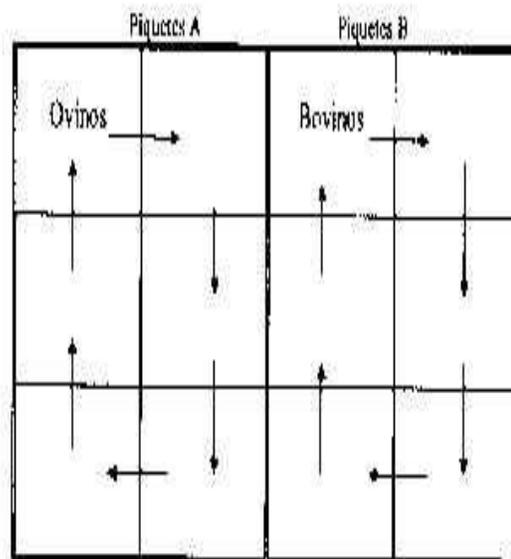
Em conclusão, os benefícios da rotação da pastagem sobre o controle dos parasitas depende muito das condições climáticas da região, sendo praticamente nulas em locais com clima similar ao observado em Botucatu-SP. Neste caso, para que ocorresse redução significativa da contaminação da pastagem, seria necessário que a pastagem fosse deixada em descanso por longos períodos de tempo, o que seria inviável economicamente.

Vale ressaltar que existe uma carência muito grande de pesquisas nas diferentes regiões fisiográficas do país que forneçam informações precisas a respeito do desenvolvimento e sobrevivência dos estágios de vida livre dos nematódeos na pastagem.

3.3. Descontaminação da pastagem pelo uso de diferentes espécies de herbívoros

Este método consiste em alternar em um pasto diferentes espécies de hospedeiros. Esta técnica fundamenta-se no fato de que as espécies de nematódeos gastrintestinais apresentam o que se denomina especificidade parasitária. Embora essa especificidade seja variável conforme a espécie do parasita, a grande

Maioria das espécies que parasitam ovinos não se desenvolvem em bovinos ou em eqüinos e vice-versa (Amarante et al., 1997; Bagnola Jr. et al., 1996). Porém, para que seja efetivo, faz-se necessário que cada uma das espécies de animais envolvidas no programa permaneça num piquete por períodos relativamente longos de tempo (Amarante, 1995). Um exemplo que pode ser adotado é apresentado no esquema abaixo:



Seis meses após o início do pastejo, os ovinos poderiam ser transferidos para os piquetes "B" e os bovinos para os piquetes "A". Ao final de mais seis meses proceder-se-ia nova inversão dos animais, e assim, sucessivamente.

Embora resultados satisfatórios possam ser obtidos com esta prática de manejo, existem alguns detalhes que complicam a sua aplicação, tais como: (1) as pastagens para tornarem-se "limpas" devem ser ocupadas com cada espécie de animal envolvida no programa por período relativamente longo de tempo (Amarante et al., 1997) e (2) para retardar a contaminação de uma pastagem "limpa", os animais, antes de serem introduzidos no piquete, devem ser tratados com vermífugo que propicie redução efetiva da carga parasitária, tarefa cada vez mais difícil devido à resistência anti-helmíntica (Amarante et al., 1992a).

3.4. Pastagens recém implantadas

As terras utilizadas na agricultura, que normalmente não são pastejadas por longos períodos, podem ser consideradas livres da contaminação pelos estágios de vida livre dos vermes. O mesmo pode-se

dizer das pastagens recém implantadas. No entanto, estas áreas nem sempre estão disponíveis para a colocação de animais em uma propriedade.

3.5. Criações confinadas

Em um estudo comparativo da recria de cordeiros em confinamento e a pasto foi evidenciado que os cordeiros confinados (não expostos à pastagem contaminada) apresentaram produtividade muito superior à de animais mantidos a pasto (Siqueira et al., 1993). Alguns ovinocultores também têm obtido bons resultados com o confinamento das ovelhas no final da gestação. As fêmeas permanecem confinadas com os cordeiros até o desmame, quando então retornam para a pastagem. A vantagem adicional é que os cordeiros já estariam adaptados às condições de confinamento por ocasião do desmame.

3.6. Endoparasitas comuns em criações confinadas

Como vimos anteriormente, os animais normalmente se infectam ao ingerir larvas infectantes presentes na pastagem. Se os animais forem

confinados e receberem ração livre de contaminação estarão protegidos contra essas infecções. Porém vale ressaltar que outros parasitas, como (1) *Strongyloides papillosus* e (2) *Eimeria* spp. têm a sua transmissão facilitada em confinamento.

(1) Infecções por *Strongyloides papillosus*: Os nematódeos da espécie *Strongyloides papillosus*, parasitas do intestino delgado de ovinos, apresentam aspectos biológicos distintos dos demais nematódeos. Apenas as fêmeas partenogenéticas parasitam os hospedeiros e as larvas infectam os animais ativamente ao penetrarem na pele. Além disso, estes parasitas são transmitidos da mãe para o recém nascido por via transmamária o que explica o fato de que animais com poucos dias de vida já podem apresentar infecções patentes por *S. papillosus*. Na maioria das vezes as infecções por estes nematódeos são leves e os vermes são eliminados naturalmente, não requerendo tratamento anti-helmíntico. Porém, quando as condições de higiene do confinamento são precárias podem ocorrer infecções pesadas.

(2) Infecções por *Eimeria* spp.: os protozoários do gênero *Eimeria* causam a enfermidade denominada eimeriose ou

coccidiose. Esta enfermidade acomete cordeiros e caracteriza-se por diarreia grave, depressão, fraqueza, perda de peso e pela presença de milhares de oocistos nas fezes. Embora a coccidiose seja uma enfermidade que acomete principalmente animais confinados, pode causar problemas em cordeiros criados a campo (Kimberling, 1988). Na Grã-Bretanha, a maioria dos casos de coccidiose são observados em cordeiros com 4-7 semanas de idade (Gregory et al., 1980).

Em experimento realizado em Botucatu-SP, Amarante et al. (1992c) identificaram as seguintes espécies de *Eimeria* parasitando cordeiros: *E. parva*, *E. pallida*, *E. crandallis*, *E. ovinoidalis*, *E. intricada*, *E. ahsata*, *E. weybridgensis* e *E. bakuensis*. Em cordeiros criados a pasto, os autores verificaram que as maiores eliminações de oocistos de *Eimeria* ocorreram em cordeiros com até oito semanas de idade. Neste experimento, não foram observados casos clínicos de coccidiose. Porém, em cordeiros confinados, Amarante et al. (1993) descreveram casos de mortalidade devidos à coccidiose em Botucatu-SP.

As infecções com pequeno número de oocistos induzem imunidade

sem produzir doença clínica sendo esta a regra em condições de criação extensiva. Por outro lado, medidas de higiene são fundamentais para evitar surtos da doença em criações intensivas ou semi-intensivas, especialmente em cordeiros que estão sofrendo o estresse do desmame.

As principais medidas para prevenir a eimeriose em ruminantes são:

- colocar cochos de ração e bebedouros em altura adequada para evitar contaminação com fezes;
- os locais de confinamento devem ser mantidos limpos e secos;
- em alguns casos faz-se necessária a administração de coccidiostáticos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTAIF, K. I. & YAKOUB, A. Y. Development and survival of *Haemonchus contortus* larvae on pasture in Iraq. *Trop. Anim. Hlth. Prod.*, 19: 88-92, 1987.

AMARANTE, A. F. T.; BARBOSA, M. A.; OLIVEIRA, M. A. G.; CARMELLO, M. J.; PADOVANI, C. R. Efeito da administração de oxfendazol, ivermectina e levamisol sobre os exames coproparasitológicos de ovinos. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.*, 29: 31-38, 1992a.

AMARANTE, A. F. T.; BARBOSA, M. A.; OLIVEIRA, M. R.; SIQUEIRA, E. R. Eliminação de ovos de nematódeos gastrintestinais por ovelhas de quatro raças durante diferentes fases reprodutivas. *Pesq. Agropec. Bras.*, 27: 47-51, 1992b.

AMARANTE, A. F. T. & BARBOSA, M. A. Species of coccidia occurring in lambs in São Paulo State, Brazil. *Vet. Parasitol.*, 41: 189-193, 1992c.

AMARANTE, A. F. T., BARBOSA, M. A., SEQUEIRA, J. L. Coccidiose em cordeiros em Botucatu - SP, relato de dois casos. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.*, 2: 73-74, 1993.

AMARANTE, A. F. T., BARBOSA, M. A. Seasonal variations in populations of infective larvae on pasture and nematode faecal egg output in sheep. *Vet. Zootec.*, 7: 127-133, 1995.

AMARANTE, A. F. T. Atualidades no controle das endoparasitoses ovinas. In: SIMPÓSIO PAULISTA DE OVINOCULTURA, 4, Campinas-SP, 1995. *Anais...Campinas, CATI-ASPACO*, p. 33-49, 1995.

AMARANTE, A. F. T.; BAGNOLA JR., J.; AMARANTE, M. R. V.; BARBOSA, M. A. Host specificity of sheep and cattle nematodes in São Paulo state, Brazil. *Vet. Parasitol.*, 73: 89-104, 1997.

AMARANTE, A. F. T.; GODOY, W. A. C.; BARBOSA, M. A. Nematode egg counts, packed cell volume and body weight as parameters to identify sheep resistant and susceptible to infections by gastrointestinal nematodes. *Ars Vet.*, 14: 331-339, 1998.

AMARANTE, A. F. T.; CRAIG, T. M.; RAMSEY, W. S.; DAVIS, S. K.; BAZER, F. W. Nematode burdens and cellular responses in the abomasal mucosa and blood of Florida Native, Rambouillet and crossbreed lambs. *Vet. Parasitol.* 80: 311-324, 1999a.

AMARANTE, A. F. T.; CRAIG, T. M.; EL-SAYED, N. M.; DESOUKI, A. Y.; RAMSEY, W. S.; BAZER, F. W. Comparison of naturally acquired parasite burdens among Florida Native, Rambouillet and crossbreed ewes. *Vet. Parasitol.* 85: 61-69, 1999b.

ANDERSEN, F. L.; WANG, G. T.; LEVINE, N. D. Effect of temperature on survival of the free-living stages of *Trichostrongylus colubriformis*. *J. Parasitol.*, 52: 713-721, 1966.

BAGNOLA JR., J.; AMARANTE, A. F. T.; MAYER, L. F. F. Verminose em eqüinos: exames coprológicos, contaminação da pastagem e pastejo alternado com ovinos. *Vet. Zoot.*, 8: 47-57, 1996.

BAHIRATHAN, M.; MILLER, J. E.; BARRAS, S. R.; KEARNEY, M. T. Susceptibility of Suffolk and Gulf Coast Native suckling lambs to naturally acquired strongylate nematode infection. *Vet. Parasitol.* 65: 259-268, 1996.

- BALIC, A., BOWLES, V. M., MEEUSEN, E. N. T. The immunobiology of gastrointestinal nematode infections in ruminants. *Adv. Parasitol.*, 45: 181-241, 2000.
- BARGER, I. A. The statistical distribution of trichostrongylid nematodes in grazing lambs. *Int. J. Parasitol.*, 15: 645-649, 1985.
- BARGER, I. A. Genetic resistance of hosts and its influence on epidemiology. *Vet. Parasitol.*, 32: 21-35, 1989.
- BISHOP, S. C. & STEAR, M. J. Modelling responses to selection for resistance to gastro-intestinal parasites in sheep. *Anim. Sci.*, 64: 469-478, 1997.
- BISHOP, S. C.; BAIRDEN, K.; MCKELLAR, Q. A.; PARK, M.; STEAR, M. J. Genetic parameters for faecal egg count following mixed, natural, predominantly *Ostertagia circumcincta* infection and relationships with live weight in young lambs. *Anim. Sci.*, 63: 423-428, 1996.
- BISHOP, S. C. & STEAR, M. J. Genetic and epidemiological relationships between productivity and disease resistance: gastro-intestinal parasite infection in growing lambs. *Anim. Sci.*, 69: 515-524, 1999.
- BISSET, S. A.; VLASSOFF, A.; MORRIS, C. A.; SOUTHEY, B. R.; BAKER, R. L.; PARKER, A. G. H. Heritability of and genetic correlations among faecal egg counts and productivity traits in Romney sheep. *New Zeal. J. Agric. Res.*, 35: 51-58, 1992.
- BISSET, S. A.; VLASSOFF, A.; WEST, C. J.; MORRISON, L. Epidemiology of nematodosis in Romney lambs selectively bred for resistance or susceptibility to nematode infection. *Vet. Parasitol.*, 70:255-269, 1997.
- BOUIX, J.; KRUPINSKI, J.; REZEPECKI, R.; NOWOSAD, B.; SKRZYZALA, I.; ROBORZYSNSKI, M.; FUDALEWICZ-NIEMCZYK, W.; SKALSKA, M.; MALCZEWSKI, A.; GRUNER, L. Genetic resistance to gastrointestinal nematode parasites in Polish long-wool sheep. *Int. J. Parasitol.*, 28: 1797-1804, 1998.

- BRADLEY, R. E.; RADHAKRISHNAN, C. V.; PATIL-KULKARNI, V. G.; LOGGINS, P. E. Responses in Florida Native and Rambouillet lambs exposed to one and two oral doses of *Haemonchus contortus*. *Am. J. Vet. Res.* 34: 729-735, 1973.
- BRICARELLO, P. A. Alterações hematológicas, bioquímicas, parasitológicas e histológicas de ovinos das raças Corriedale e Crioula Lanada frente à infecção primária artificial e natural por *Haemonchus contortus*. Porto alegre, 1999. 141p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária, Faculdade de Veterinária, UFRGS).
- CHARLES, T. P. Seasonal prevalence of gastrointestinal nematodes of goats in Pernambuco State, Brazil. *Vet. Parasitol.*, 30: 335-343, 1989.
- COLES, G. C. & ROUSH, R. T. Slowing the spread of anthelmintic resistant nematodes of sheep and goats in the United Kingdom. *Vet. Rec.*, 130: 505-510, 1992.
- COURTNEY, C. H.; PARKER, C. F.; MCCLURE, K. E.; HERD, R. P. Resistance of exotic and domestic lambs to experimental infection with *Haemonchus contortus*. *Int. J. Parasitol.* 15: 101-109. 1985.
- EADY, S. J.; WOOLASTON, R. R.; LEWER, R. P.; RAADSMA, H. W.; SWAN, A. A.; PONZONI, R. W. Resistance to nematode parasites in Merino sheep: correlation with production traits. *Aust. J. Agric. Res.*, 49: 1201-1211, 1998.
- GAMBLE, H. R. & ZAJAC, A. M. Resistance of St. Croix lambs to *Haemonchus contortus* in experimentally and naturally acquired infections. *Vet. Parasitol.* 41: 211-225, 1992.
- GONÇALVES, P. C. & VIEIRA, J. M. S. Primeira contribuição à sobrevivência de ovos e larvas de nematódeos de ovinos na pastagem, no Rio Grande do Sul. *Rev. Fac. Agron. Vet.*, 6: 95-103, 1963.
- GREGORY, M. W.; JOYNER, L. P.; CATCHPOLE, J.; NORTON, C. C. Ovine coccidiosis in England and Wales 1978-1979. *Vet. Rec.*, 106: 461-462, 1980.

JARDIM, W. R. *Os ovinos*. 4 ed. Livraria Nobel, São Paulo, 1987. 193 p.

KIMBERLING, C.V. *Jensen and Swift's diseases of sheep*. 3 ed., Lea & Febiger, Philadelphia, 1988. 394 p.

LARSEN, J. W. A.; ANDERSON, N.; VIZARD, A. L.; ANDERSON, G. A.; HOSTE, H. Diarrhoea in Merino ewes during winter: association with trichostrongylid larvae. *Aust. Vet. J.*, 71: 365-372, 1994.

LARSEN, J. W. A.; VIZARD, A. L.; ANDERSON, N. Role of larval nematode infection in lamb diarrhoea. *Vet. Rec.*, 137: 572, 1995.

PRESTON, J. M. & ALLONBY, E. W. The influence of breed on the susceptibility of sheep to *Haemonchus contortus* infection in Kenya. *Res. Vet. Sc.*, 26: 134-139, 1979.

REINECK, R. K. *Veterinary Helminthology*. Durban: Butterwoths Publishers Ltd., 1983. 392p.

SIQUEIRA, E. R.; AMARANTE, A. F. T.; FERNANDES, S. Estudo comparativo da recria de cordeiros em confinamento e pastagem. *Vet. Zoot.*, 5: 17-28, 1993.

SRÉTER, T.; KASSAI, T.; TAKÁCS, E. The heritability and specificity of responsiveness to infection with *Haemonchus contortus* in sheep. *Int. J. Parasitol.*, 24: 871-876, 1994.

Waller, P. J. Anthelmintic resistance. *Vet. Parasitol.*, 72: 391-412, 1997.

WILLIAMSON, J. F.; BLAIR, H. T.; GARRICK, D. J.; POMROY, W. E.; DOUCH, P. G. C.; GREEN, R. S.; SIMPSON, H.V. Parasitism and production in fleece-weight-selected and control sheep. *New Zeal. J. Agric. Res.*, 38: 381-387, 1995a.

WILLIAMSON, J. F.; BLAIR, H. T.; GARRICK, D. J.; POMROY, W. E.; DOUCH, P. G. C.; GREEN, R. S. Parasitological characteristics of fleece-weight-selected and control sheep. *New Zeal. J. Agric. Res.*, 38: 389-397, 1995b.

WOOLASTON, R. R.; ELWIN, R. L.; BARGER, I. A. No adaptation of *Haemonchus contortus* to genetically resistant sheep. *Int. J. Parasitol.*, 22: 377-380, 1992.