

# IMPORTÂNCIA DO MANEJO NA EPIDEMIOLOGIA DOS NEMATÓDEOS GASTRINTESTINAIS DE CAPRINOS

COSTA, Carlos A.F.

## 1 INTRODUÇÃO

A gastrenterite nematódica de caprinos no Nordeste é causada, principalmente, por *Haemonchus contortus*, *Oesophagostomum columbianum*, *Trichostrongylus* spp., *Cooperia* spp., *Bunostomum trigonocephalum* e *Strongyloides papillosus* (Torres 1945, Girão et al. 1978, Cavalcanti 1974, Pereira 1976). A importância desta doença no Nordeste já era reconhecida por Torres (1945), segundo o qual, das afecções que dizimavam os rebanhos caprinos, a mais importante era a Gastrenterite nematódica. Pereira (1976), trabalhando com caprinos infectados principalmente por *H. contortus*, *O. columbianum* e *Trichostrongylus colubriformis*, demonstrou que a vermifugação com produtos de largo espectro resultava em maiores ganhos de peso dos animais. Anosa (1974) demonstrou que infecção severa por *H. contortus*, em cordeiros de quatro a seis meses de idade, desencadeia o aparecimento de anemia normocítica e normocrômica. O quadro hemático dos animais mostrou recuperação após o tratamento anti-helmíntico. Embora não cause anemia no hospedeiro (Levine 1968), a infecção por *T. colubriformis* em cordeiros de quatro meses de idade promove redução no consumo de alimentos, redução de ganho de peso, e redução na retenção de cálcio ingerido (Sykes & Coop 1976). Infecção por *O. columbianum* é normalmente responsável por redução de ganho de peso em ovelhas (Levine 1968). Segundo o autor, grande número de nódulos formados sob a serosa do intestino grosso, em decorrência da infecção por *O. columbianum*, destroem as camadas musculares da parede intestinal, comprometendo o peristaltismo e a absorção. Considerando que esses nematódeos ocorrem juntos em infecções múltiplas, a gastrenterite nematódica será normalmente caracterizada por desenvolvimento retardado, queda na produção leiteira, baixa fertilidade e, anemia e diarreia nos casos clínicos (Levine 1968, Johnstone 1969).

Em consequência dos prejuízos que o parasitismo por nematódeos gastrintestinais têm causado à criação de caprinos, o estudo da epidemiologia desses parasitos tem despertado bastante interesse. O conhecimento da epidemiologia dos nematódeos mais importantes é necessário, pois apenas conhecendo as épocas e as condições mais favoráveis à sua transmissão é que se poderá controlá-los eficazmente. Os trabalhos desenvolvidos sobre a epidemiologia das helmintoses de caprinos (Travassos et al. 1973, Padilha 1980) têm dado mais atenção aos fatores climáticos. Existem, no entanto, outros fatores ligados à pastagem, às instalações e ao rebanho, que podem adquirir grande papel na epidemiologia desses parasitos. O objetivo desta revisão é chamar atenção sobre algumas dessas práticas que podem interferir positiva ou negativamente na incidência dos nematódeos gastrintestinais.

COSTA, Carlos A.F.  
EMBRAPA  
CNP Caprinos  
Cx. Postal 10  
62.100  
Sobral CE.

## 2. CONTAMINAÇÃO DAS ÁREAS DE CRIAÇÃO

Segundo Gordon (1948), uma das causas mais comuns para a ocorrência de epidemias por nematódeos gastrintestinais é o aumento da contaminação ambiental por larvas infectantes desses organismos. Esse aumento da contaminação ambiental pode ser causado pela concentração de animais da mesma espécie e pelo aumento da quantidade de ovos de nematódeos disseminados com as fezes desses animais.

### 2.1. Concentração de animais da mesma espécie

A concentração de animais da mesma espécie numa pastagem é determinada pela capacidade de suporte desse pasto e pelo número de espécies exploradas.

Quando criados em grandes áreas, com baixa capacidade de suporte, os caprinos estão continuamente se movimentando em busca de melhores pastagens e, conseqüentemente, a contaminação é reduzida. Desse modo, as pastagens com baixa capacidade de suporte, reduzindo o pastejo em locais recentemente contaminados, mantém o parasitismo gastrintestinal em níveis moderados (Gordon 1948). Quando a capacidade de suporte numa pastagem é melhorada, resultando na concentração dos animais explorados, a importância dos nematódeos gastrintestinais aumenta (Gordon 1948). No Nordeste brasileiro, a ausência de cercas periféricas e a baixa capacidade de suporte das pastagens são fatores que devem contribuir para a manutenção do parasitismo sob níveis moderados. Qualquer prática que resulte no aumento dessa capacidade de suporte e da concentração de caprinos em pastagens cercadas poderá aumentar os níveis de parasitismo por nematódeos no rebanho.

Se a concentração numa espécie animal aumenta a contaminação da pastagem e o parasitismo do rebanho, é de se esperar que a exploração de diferentes espécies na mesma área irá ocasionar o inverso. Mantendo-se a capacidade de suporte da pastagem, a exploração de diferentes espécies, na mesma área, diminui a concentração de animais susceptíveis a determinado nematódeo. Sabe-se que o único nematódeo gastrintestinal que parasita equinos, caprinos, ovinos e bovinos é o *Trichostrongylus axei* (Levine 1968). Os demais nematódeos parasitos de caprinos e ovinos não ocorrem em equinos e raramente fazem infecção cruzada em bovinos (Levine 1968, Bianchin 1979). Santiago & Beck (1967) verificaram que a transmissão de nematódeos entre ovinos e bovinos mantidos juntos em pastoreio contínuo, no Rio Grande do Sul, é de fraca intensidade, ocasionando um parasitismo errático e de pouca duração. Santiago (1968) observou que a infecção natural cruzada entre ovinos e bovinos por *Haemonchus* spp. é inexpressiva, embora possa ser obtida experimentalmente. Santiago et al. (1975), trabalhando em duas fazendas onde ovinos e bovinos eram mantidos juntos em pastoreio contínuo, investigou a ocorrência de infecção cruzada entre essas duas espécies. Os autores registraram infecções cruzadas apenas nos nematódeos *T. axei* e *Cooperia punctata*. Nos nematódeos *T. colubriformis*, *Ostesagia* spp., *Haemonchus* spp., *Oesophagostomum* spp., *Nematodirus* spp. e *Bunostomum* spp., não foram registrados casos de infecções cruzadas. Se não ocorre infecção cruzada entre ovinos e bovinos, parece claro que a exploração dessas duas espécies na mesma área

reduz o nível de parasitismo por nematódeos, pois as larvas infectantes disseminadas na pastagem são destruídas ao serem ingeridas pela espécie não susceptível. Estudos desse tipo envolvendo caprinos e bovinos não tem sido desenvolvidos, mas acredita-se que a criação, na mesma área, reduziria igualmente os níveis de parasitismo nessas duas espécies. Embora caprinos e ovinos sejam parasitados pelos mesmos nematódeos, há indícios de que os caprinos adquirem níveis mais elevados de infecção. Se este fenômeno for consistente, a exploração de caprinos e ovinos na mesma área pode ser benéfica para os primeiros. Le Jambre & Royal (1976), expondo por um mês cabritos traçadores em piquetes pastejados apenas por ovinos, apenas por caprinos, e por ovinos e caprinos juntos, determinaram que os piquetes pastejados apenas por caprinos eram os mais infectivos para os traçadores, enquanto que o piquete dos ovinos era o menos infectivo. Esses dados são apresentados na Tabela 1. No Nordeste brasileiro, os caprinos são, geralmente, criados juntos com ovinos, bovinos e equinos. É possível que esta prática, ao diminuir a concentração de animais da mesma espécie, contribua para que o parasitismo nos rebanhos se mantenha sob níveis mais moderados. Deve-se ter isto em mente quando da elaboração de programas especializados de criação de caprinos, pois a concentração destes animais em áreas exclusivas pode resultar numa intensificação dos níveis de parasitismo gastrointestinal por nematódeos.

TABELA 1. Parasitismo\* em cabritos traçadores expostos a três piquetes diferente. Foi colocado um traçador em cada piquete.

Nematódeos	Piquetes		
	Com ovinos	Com caprinos	Com caprinos e ovinos
<i>H. contortus</i>	170	2050	1280
<i>T. colubriformis</i>	190	7770	3455
<i>O. venulosum</i>	2	69	52

\* Número de nematódeos

FONTE: Le Jambre & Royal 1976

## 2.2. Época de parição

Como já foi afirmado no texto, uma das causas para o agravamento da contaminação da pastagem por larvas infectantes, é o aumento das contagens de ovos de nematódeos eliminados com as fezes dos animais mantidos nessa pastagem. As contagens de ovos de nematódeos por grama de fezes (OPG) são, em geral, correlacionadas com os níveis de parasitismo dos animais. Consequentemente, os aumentos de OPG são, em geral, associados com os aumentos nos níveis de parasitismo. Existe, no entanto, um aumento de OPG associado ao parto de caprinos e ovinos que, dependendo da época, pode agravar a contaminação da pastagem por larvas infectantes. Esse aumento de OPG foi, inicialmente, observado em ovinos durante a primavera (Crofton 1954). Segundo o autor, esse fenômeno ocorria seis a oito semanas após o parto de ovelhas. O aumento de OPG associado ao parto de ovelhas tem sido observado em diferentes regiões, condições de clima e épocas do ano (Santiago et al. 1970, Van Geldorp & Van Veen 1977, Van Veen & Ogunsusi 1978). O aumento de OPG, associado ao parto de cabras, foi

registrado no CNPCaprinos. Segundo Ayaltw & Gibbs (1973) o aumento de OPG, associado ao parto, pode promover contaminação suficiente para originar epidemias por nematódeos gastrintestinal, não só nas crias, como também, nas matrizes recém-paridas. No Nordeste as cabras são mantidas permanentemente com o reprodutores e, conseqüentemente, os partos ocorrem durante todo ano. Nesse caso, o aumento de OPG, associado ao parto, ocorre em diferentes épocas do ano, diluindo assim a continuação resultante. Conseqüentemente, nesse sistema, não ocorrem epidemias associados à parição. Por outro lado, com a utilização das estações de parição que estão sendo recomendados, cuidados especiais devem ser tomados para evitar perdas por parasitismo grave nas matrizes e crias.

### 3. EXPOSIÇÃO DO REBANHO ÀS ÁREAS CONTAMINADAS

Outra causa para a ocorrência de epidemias por nematódeos gastrintestinais é a exposição de animais susceptíveis à áreas contaminadas por larvas infectantes (Gordon 1948). Várias práticas utilizadas na criação de ruminantes podem interferir nessa exposição aumentando ou diminuindo a sua intensidade.

#### 3.1. Repouso da pastagem

A sobrevivência das larvas infectantes na passagem é limitada pelas condições de baixa umidade, alta ou baixa temperatura em excesso e inimigos naturais.

As práticas destinadas ao descanso da pastagem podem resultar em que áreas contaminadas sejam temporariamente abandonadas, permitindo a destruição de parte das larvas infectantes antes da nova utilização. Conseqüentemente, se o tempo de descanso dado à pastagem for superior ao tempo de sobrevivência das larvas, os animais serão introduzidos numa área livre de contaminação. O reconhecimento desse fato tem levado vários autores (Gordon 1948, Crofton 1963, Spedding 1965, Lapage 1976, Blood et al 1979) a sugerirem a utilização do pastoreio rotativo no controle de nematódeos gastrintestinais dos ruminantes. Na prática, no entanto, isto não é comum, pois o período necessário para a destruição das larvas é geralmente superior ao período recomendado ao descanso da pastagem. Levine (1959) determinou que cordeiros mantidos em piquetes sob pastoreio rotativo, com dois dias de pastoreio por 48 dias de descanso, adquiriam pesadas infecções. Para o autor, um período de descanso superior a 48 dias seria anti-econômico e prejudicial à qualidade da pastagem. Na Austrália, as larvas de *H. contortus* e *Trichostrongylus* spp. provenientes de ovinos podem permanecer por 56 a 63 dias na pastagem sem que se observe redução significativa do seu número (Donald 1967). Na região de cerrado do Brasil Central, Saueresig (1982) determinou que, na época chuvosa, as larvas de *Cooperia* spp., *Haemonchus* spp. e *Oesophagostomum radiatum*, provenientes de bovinos, sobrevivem de oito a 15 semanas na pastagem (Tabela 2). Considerando que as larvas infectantes provenientes de caprinos não devem ter o seu tempo de sobrevivência muito diferente das provenientes de ovinos e bovinos, acredita-se que, para interferir na transmissão de nematódeos gastrintestinais, os períodos de repouso da pastagem na época chuvosa devem ser superiores a 50 dias.

A Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará (EPACE) vem desenvolvendo estudos sobre o pastoreio rotativo protelado para a produção de ovinos (EMBRAPA 1980). O pastoreio protelado consiste na manutenção de uma área para ser pastejada somente após as principais espécies forrageiras terem sementado (Stoddart et al. 1975). No pastoreio protelado, em estudo pela EPACE, a pastagem é dividida em três piquetes e o esquema de pastoreio é desenhado para permitir que, a cada ano, um piquete seja protelado. O único piquete pastejado durante a seca é o que foi protelado. Isso significa que os piquetes utilizados na estação chuvosa permanecerão em repouso durante a seca e serão descontaminados, pois larvas disseminadas durante a estação chuvosa dificilmente sobreviverão o período seco. Este tipo de pastoreio pode modificar a epidemiologia dos nematódeos, visto que os animais serão geralmente transferidos para piquetes descontaminados. Por outro lado, a concentração dos animais em apenas um piquete durante a segunda metade da estação chuvosa pode resultar em surtos de nematodoses gastrintestinal neste período.

A prática de alimentar o rebanho, durante a seca, com restos de culturas é comum no Nordeste. Ou seja, após a colheita, os animais são soltos para pastejar em áreas previamente destinadas às culturas como: milho, feijão e algodão.

Considerando o período que estas áreas permanecem fora do alcance dos animais, acredita-se que a sua contaminação no início do pastejo seja praticamente nula. Se os animais forem vermifugados antes de serem introduzidos nessas áreas descontaminadas o seu nível de parasitismo permanecerá baixo por mais tempo.

TABELA 2. Contagem\* de larvas infectantes de nematódeos gastrintestinais de bovinos no pasto durante a época das chuvas de 1980/81 na região de cerrados do Brasil Central.

Semanas após a contaminação	Mês de contaminação					
	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.
1	2,5	21,5	9,5	03	2,5	8,5
2	52	206,5	81,5	52,5	1.132,0	98,0
3	48,5	94,5	54,5	73,5	1.315,0	99,0
4	5,5	566	68	2,5	508,5	22,0
5	4,5	203,5	88,5	11,0	381,0	22,0
6	2,0	160,5	2,5	79,5	159,5	7,0
7	203,5	51,5	7,0	1.855	61,0	1,5
8	11	22,5	54,5	440,5	42,5	1,0
9	8	0	505,5	635,5	6,0	—
10	—	0	239,5	27,0	0,0	—
11	—	1,5	55,5	3,0	1,5	—
12	—	—	60,5	2,0	—	—
13	—	—	21,0	2,5	—	—
14	—	—	3,5	—	—	—
15	—	—	7,5	—	—	—

\* Cada valor representa o número médio de larvas infectantes observadas por kg de pasto em duas parcelas experimentais.

FONTE: Saveressig, 1982.

### 3.2. Destruição das larvas infectantes

A descontaminação da pastagem, além de ser promovida pelo repouso, é alcançada também através de outras práticas que promovem a destruição das larvas infectantes existentes.

Como já foi visto (Santiago et al. 1975) poucos nematódeos fazem infecção cruzada entre ovinos e bovinos. Consequentemente, acredita-se que o pastoreio alternado entre bovinos e ovinos possa promover a destruição das larvas infectantes existentes. Barger & Southcott (1975) observaram que o pastejo por ovelhas durante 2, 4 e 6 meses, assim como o descanso por 4 meses e o pastejo por bovinos vermifugados a cada 14 dias, reduzia o número das larvas infectantes de *Ostertagia ostertagi*, *T. axei* e *Cooperia oncophora* em pastagens previamente contaminadas por novilhas. Após o período de descontaminação pelas diversas práticas (pastoreio alternado com ovinos, pastejo por bovinos vermifugados a cada 14 dias, e descanso da pastagem por quatro meses), o nível de contaminação de cada piquete foi avaliado através de garrotes livres de infecção usados como traçadores. As infecções por *O. ostertagi* e *T. axei* adquiridas pelos traçadores submetidos às diversas práticas são apresentadas nas Figuras 1 e 2, respectivamente. É interessante notar a descontaminação exercida, pelo pastoreio alternado com ovinos, sobre as larvas de *T. axei*, visto que esta espécie é normalmente encontrada tanto em bovinos como em ovinos. Para explicar este achado, os autores citaram Ross & Purcell (1969) que já haviam demonstrado, em *T. axei*, infectividade e patogenicidade reduzida para ovinos após passagens em bovinos. Segundo Barger & Southcott (1975), sinais de parasitismo clínico foram observados em todos os garrotes traçadores do piquete testemunha e em outros do piquete exposto ao descanso de pastagem.

Pastejo por bovinos também promove a destruição de larvas infectantes disseminadas por ovinos (Southcott & Barger 1975). Esses autores submeteram pastagens previamente contaminadas por ovelhas a pastejo por novilhas durante 6, 12 e 24 semanas. No final dos períodos de pastejo por novilhas, os níveis de descontaminação atingidos nos piquetes foram avaliados através de cordeiros traçadores que permaneceram nesses pastos por 30 dias. As infecções adquiridas pelos traçadores são expostas na Tabela 3. O pastoreio alternado com bovinos reduziu significativamente ( $P < 0,001$ ) as infecções adquiridas pelos cordeiros traçadores.

Outra prática bastante utilizada no Nordeste, que promove a destruição das larvas infectantes de nematódeos parasitos de animais domésticos, é a queimada. Portanto, acredita-se que, se um rebanho, logo após a sua vermifugação, for transferido para uma área previamente exposta ao fogo, o seu nível de parasitismo se manterá baixo por mais tempo. A equipe de parasitologia do CNP-Gado de Corte está conduzindo trabalhos com o objetivo de estudar a importância desta prática no controle dos nematódeos gastrintestinais de bovinos (Biachin 1979).

Além dessas práticas, sabe-se também que as larvas infectantes dos nematódeos podem ser destruídas, no meio ambiente, por substâncias químicas. O brometo de metila parece ter sido uma das primeiras substâncias a ter ação larvicida comprovada contra trichostrongylídeos. De acordo com Levine (1968), o brometo de metila destrói larvas infectantes de *T. axei*, *T. colubriformis* e *H. contortus*, no entanto, algumas espécies forrageiras também são afetadas.

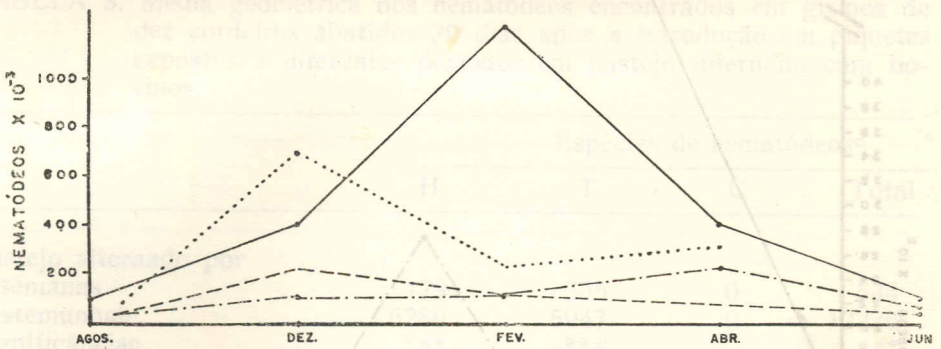


FIG. 1. Intensidade de infecção por *O. ostertagi* em garrotes traçadores expostos aos seguintes tratamentos: (—) Testemunha, (.....) Descanso da Pastagem, (-----) Pastejo alternado com ovinos, (-.-.-.) Pastejo com bovinos vermifugados a cada 14 dias.

FORTE: Barger & Southcott 1975.

## 2.2. Destruição das larvas infectantes

A descontaminação da pastagem, além de ser promovida pelo próprio crescimento das plantas, é alcançada também através de outras práticas que promovem a destruição das larvas infectantes existentes.

Como já foi visto (Santiago et al. 1975) alguns inseticidas fazem a troca cruzada entre ovinos e bovinos. Conseqüentemente, resulta que a pastagem alterada entre bovinos e ovinos possui promover a destruição das larvas infectantes existentes. Barger & Southcott (1975) observaram que a contaminação cruzada ocorre a cada 14 dias.

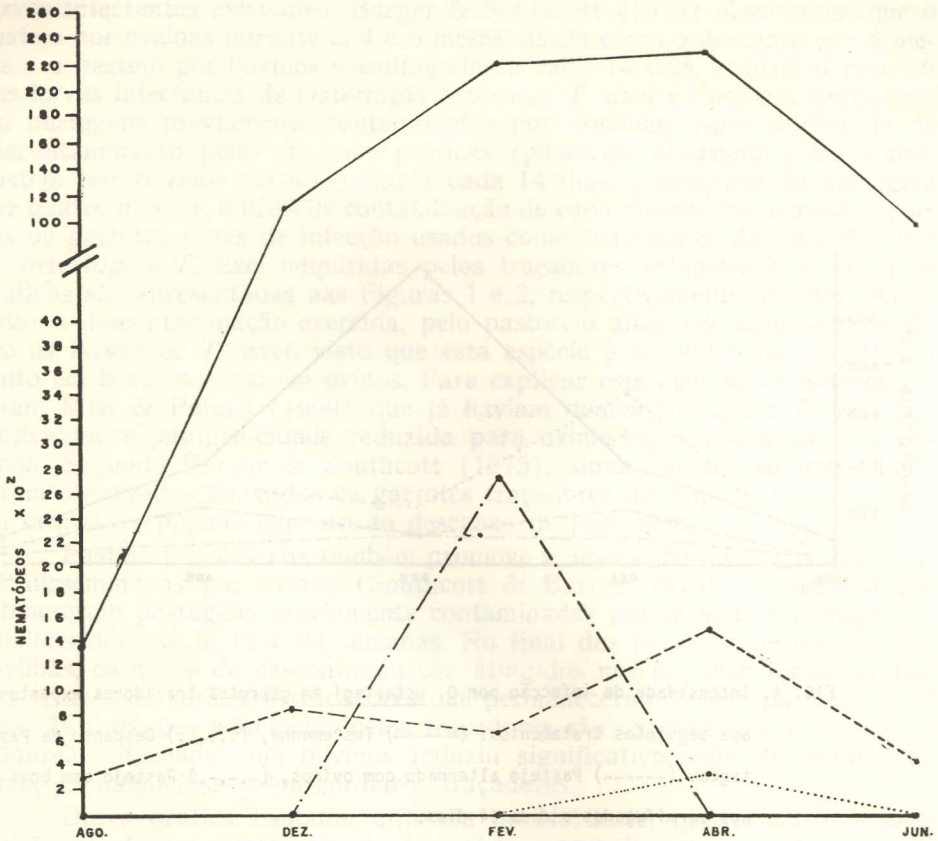


FIG. 2. Intensidade de infecção por *I. axei* em garrotes traçadores expostos aos seguintes tratamentos; (—) Testemunha, (;-;-;-) Descanso da Pastagem, (.....) Pastejo alternado com ovinos, (-.-.-.) Pastejo com bovinos vermifugados a cada 14 dias.

FONTE: Barger & Southcott 1975.



Goode et al. (1973) observaram que os animais mantidos em pastagem adubada com fertilizante nitrogenado (Ureia 32,7% + Nitrato de Amônia 42,2%) mantinham-se com baixos níveis de parasitismo. Para comprovar o possível efeito letal destes fertilizantes, sobre as larvas infectantes na pastagem, os autores contaminaram algumas parcelas com ovos de nematódeos gastrintestinais de ovinos e depois as pulverizaram com a mistura nitrogenada. O efeito do fertilizante sobre o número de larvas encontradas na pastagem é sumarizado na Tabela 4. Em trabalhos complementares, Good et al. (1973) demonstraram que, tanto isoladamente (Ureia 60% ou Nitrato de Amônia 60%), como em conjunto (Ureia 32,7% com Nitrato de Amônia 42,2%), os componentes do fertilizante possuem atividade larvicida sobre os nematódeos gastrintestinais de ruminantes. O Thiabendazole também destrói as larvas infectantes de nematódeos de ovinos na pastagem (Gonçalves & Toro 1978). É possível que essas substâncias possam ser utilizadas na descontaminação de pequenas áreas e instalações.

TABELA 3. Média geométrica dos nematódeos encontrados em grupos de dez cordeiros abatidos 30 dias após a introdução em piquetes expostos a diferentes períodos em pastejo alternado com bovinos.

	Espécies de nematódeos <sup>a</sup>				Total
	H	T	C		
Pastejo alternado por 6 semanas	179	365	0	544	
Testemunhab	6289	5947	0	12236	
Significância <sup>c</sup>	***	***		***	
Pastejo alternado por 12 semanas	100	342	0	442	
Testemunha	1340	7327	0	8667	
Significância	***	***		***	
Pastejo alternado por 24 semanas	1	101	19	121	
Testemunhas	2378	5727	0	8105	
Significância	***	***	**	***	

<sup>a</sup>H — *Haemoncus contortus*; T = *Trichostrongylus colubriformis*; C = *Cooperia oncophora*.

<sup>b</sup>Os testemunhas constaram de piquetes pastejados por ovelhas durante um período igual ao tratameno correspondente. Para cada tratamento existiu um piquete testemunha correspondente.

<sup>c</sup>\*\*\*P<0,001; \*\*P<0,01

FONTE: Southcott & Barger 1975.

### 3.3. Tipo de vegetação

A porcentagem do extrato arbóreo-arbustivo existente na pastagem pode influir no grau de exposição dos animais à contaminação. Segundo Gor-

don (1948), a maioria das larvas infectantes permanece na superfície do solo. Consequentemente, quanto mais baixa for a pastagem maior será o risco dos animais se exporem às larvas infectantes. No Nordeste, os animais mantidos nas caatingas se alimentam de ramas, que por estarem afastadas (suspensas) do solo, acredita-se que estejam pouco contaminadas. Com utilização cada vez maior da caatinga desmatada, os caprinos podem ser expostos a um número maior de larvas infectantes. Por outro lado, na caatinga desmatada, as larvas, mais facilmente expostas a luz solar e a dessecação podem ser destruídas em menor espaço de tempo. Na realidade não existem dados que avaliem a importância do desmatamento da caatinga na epidemiologia dos nematódeos gastrintestinais de caprinos. No Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos (CNP-Caprinos), estudos estão sendo executados que permitirão algumas conclusões sobre o assunto.

TABELA 4. Número médio de larvas recuperadas por libra de forragem, em pastagem pulverizada com fertilizante nitrogenado.

Antes da pulverização	Depois da pulverização		
	1h	24hs	48hs
700	230	232	155

FONTE: Goode et al 1973.

### 3.4. Manejo das instalações

Quando os animais são trazidos, todos as tardes, para pernoitarem nos chiqueiros, a contaminação resultante das fezes eliminadas pode adquirir importância na transmissão dos nematódeos. Nesse caso, a limpeza periódica das instalações, evitando a contaminação dos alimentos e da água, deve reduzir a exposição dos animais às infecções. Talvez, mais importante que a limpeza das instalações é a localização de comedouros, saleiros e bebedouros, que sendo colocados fora do alcance das fezes dos animais não servirão como fonte de infecção.

A utilização de apriscos de piso ripado suspenso tem sido recomendada como medida profilática contra a gastroenterite nematódica, pois diminui o contato dos animais com as fezes disseminadas. O valor real desta medida ainda não está bem determinado pois, dos nematódeos gastrintestinais, apenas *B. trigonocephalum* e *S. papillosus* produzem larvas infectantes capazes de penetrar ativamente a pele do hospedeiro (Levine 1968). Os nematódeos mais importantes somente causam infecção quando ingeridos, o que só ocorre quando os animais se alimentam. No momento, um experimento está sendo executado no CNP-Caprinos com o objetivo de determinar as influências do tipo de instalações sobre as infecções adquiridas pelos caprinos.

Um aspecto importante na limpeza das instalações é o local onde se deposita o esterco retirado. Esse material é normalmente depositado próximo ao curral e, com as primeiras chuvas, o solo assim fertilizado promove o crescimento de uma vegetação verde que atrai os animais para o pastejo.

Acontece que tal vegetação é altamente contaminada, podendo promover grandes epidemias. Se, por outro lado, o esterco retirado dos currais for utilizado em áreas destinadas à agricultura, essa contaminação da pastagem será evitada.

### 3.5 Tipo de aguada

Segundo Torres (1945), umas das principais fontes de infecção nematódica para os caprinos no Nordeste eram as aguadas. Segundo aquele autor, o barreiro, por ser pequeno, concentrava grande número de larvas infectantes que se iam ingeridas pelos animais juntamente com a água. Essa teoria, no entanto, embora bastante difundida no Nordeste, não foi ainda comprovada experimentalmente. Os trabalhos sobre parasitismo estacional realizados no Nordeste (Travassos et al. 1973, Padilha 1980 indicam que nematódeos como *Haemonchus* e *Oesophagostomum* spp. ocorrem com maior intensidade nos meses chuvosos. Parece que, se os barreiros fossem fontes importantes de infecção por nematódeos, as intensidades de parasitismo por *Haemonchus* e *Oesophagostomum* spp. não seriam reduzidas durante a época seca, vez que nesse período, os mesmos se constituem na principal fonte de abastecimento d'água para os animais.

## 4. SUSCEPTIBILIDADE DOS ANIMAIS

Sabe-se da epidemiologia que, a probabilidade de ocorrência de epidemias aumenta a medida que a porcentagem de indivíduos susceptíveis, dentro da população, cresce. Isso é especialmente verdadeiro para os nematódeos gastrintestinais, pois o animal resistente, além de não adquirir infecções graves, ao ingerir as larvas existentes na pastagem, promove a sua destruição. Já o animal susceptível, além de adquirir infecções graves, dissemina grande número de ovos de nematódeos nas fezes, promovendo a contaminação da pastagem e a transmissão da doença.

Os animais, durante seu ciclo produtivo, passam por períodos críticos, que os tornam mais susceptíveis às infecções por nematódeos. O conhecimento destes períodos é importante para que práticas possam ser adotadas, visando reduzir os riscos de infecção. Segundo Gordon (1948), a susceptibilidade dos animais aos nematódeos parasitos, é influenciada pela idade, infecção prévia, e estado de nutrição do hospedeiro. Além destes fatores, a lactação e a constituição genética também influem na susceptibilidade destes animais aos nematódeos gastrintestinais (Crofton 1954, Whitlock 1955).

### 4.1. Parto e lactação

De acordo com Crofton (1954), o aumento de OPG observado em ovelhas em lactação é associado com: a) maior sucesso no estabelecimento das larvas recentemente ingeridas; b) maturação de larvas hipobióticas já alojadas no hospedeiro e c) maior fertilidade dos nematódeos adultos já estabelecidos no animal. Estes fenômenos são causados por um colapso dos mecanismos de resistência das ovelhas em lactação (Crofton 1954). No CNPCaprinos, o aumento de OPG associado ao parto foi observado também em cabras, e, acredita-se que as causas sejam as mesmas descritas para ovelhas.

#### 4.2. Idade

Com relação à idade do animal, Gordon (1948) chamou atenção para o fato de que a nematodose gastrointestinal era mais comum em animais novos, embora a hemonose também fosse frequente em ovelhas adultas. Para o autor, era difícil distinguir a resistência devido, intrinsecamente, à idade do animal, da resistência adquirida por exposição prévia às infecções. Atualmente acredita-se que, em geral, a resistência dos animais adultos aos nematódeos gastrointestinais é associada à infecções prévias (Levine 1968). Daí que, a resposta imunitária de ovinos às infecções por *H. contortus* é afetada pela idade dos animais (Benitez Usher et al. 1977). Segundo os autores, borregos Scotch Black face de, no mínimo, oito meses e meio foram imunizados satisfatoriamente contra *H. contortus* através da ingestão de larvas infectantes tratadas com raios gama, enquanto que cordeiros da mesma raça de até três meses e meio não foram imunizados quando expostos ao mesmo tratamento (Tabelas 5 e 6). Em consequência da maior susceptibilidade dos animais jovens, qualquer prática que resulte na sua concentração deve ser acompanhada de medidas que previnam a intensificação do parasitismo gastrointestinal. As práticas que mais comumente promovem a concentração de animais jovens são: a estação de parição e o desmame, quando todos os desmamados são transferidos para uma área exclusiva.

#### 4.3. Estado nutricional

Lara (1973) revisou a literatura relacionada com os efeitos do estado de nutrição dos animais sobre sua susceptibilidade aos nematódeos gastrointestinais. Cerca de 20 trabalhos foram analisados pela autora. Várias evidências foram apresentadas que mostram a estreita correlação entre o estado nutricional dos animais e sua susceptibilidade ao parasitismo por nematódeos. Na Austrália, foi demonstrado que a resistência contra *Haemonchus spp.*, observada em ovinos adultos, é eliminada quando os animais são submetidos à alimentação deficiente em proteínas e minerais. Na África do Sul, observaram que cordeiros infectados por *H. contortus* e *O. columbianum*, apresentaram menor carga parasitária quando mantidos em boas condições de alimentação. Na Inglaterra, foi observado que a suplementação alimentar pode impedir ou reduzir o estabelecimento das larvas infectantes ingeridas, enquanto que dietas alimentares deficientes resulta em uma carga parasitária mais elevada. Segundo a mesma autora, o fenômeno de perda de resistência à *Ostertagia spp.*, observada em ovelhas lactantes, é ainda mais dramático em animais mal alimentados, Gordon (1948) estudou a susceptibilidade de ovelhas de 18 meses, mantidas sob diferentes níveis nutricionais, à infecção experimental por *H. contortus*. O grupo 1 foi alimentado com uma ração de 13,2% de proteína digestível, enquanto que o grupo 2 recebeu uma ração com 7,4%. As infecções obtidas em cada tratamento são apresentadas na Tabela 7.

Lara (1973) observou que borregos suplementados com concentrado (proteína bruta 18% e nutrientes digestíveis totais 62%), concentrado mais farinha de osso, e concentrado mais farinha de ossos mais mistura mineral (sulfato de cobre 0,07%, sulfato de cobalto 0,025%, óxido de zinco 0,060% e iodeto de potássio 0,008%) apresentavam números de OPG constantemente mais baixos ( $P < 0,01$ ) que borregos mantidos sem suplementação. Os números médios de nematódeos recuperados nos diferentes grupos ex-

TABELA 5. Médias de *H. contortus* achados em cordeiros imunizados na 10ª e 14ª semanas (2,5 e 3,5 meses), agredidos com larvas normais na 18ª semana e necropsiados na 22ª semana de idade.

Grupo	Número de cordeiros	Número de vacinações e de larvas usadas	Número de larvas usadas na agressão	<i>H. contortus</i> (Média ± S.E.) <sup>a</sup>
1	7	2x10.000	10.000	3,143 ± 433
2	7	2x100.000	10.000	2,760 ± 287
3	7	2x1000.000	10.000	2,625 ± 357
4	7	Testemunha	10.000	3,014 ± 243

<sup>a</sup>Diferenças não significativas ( $P > 0,05$ ).

FONTE: Benitez Usher et al, 1977.

perimentais são apresentadas na Tabela 8. A análise de variância desses dados transformados em  $\text{Log}(x + 5)$  revelou que apenas as diferenças referentes ao número de *Oesophagostomum* spp. apresentavam significância estatística ( $P < 0,01$ ).

A suplementação mineral de animais infectados com *H. contortus* afeta a relação parasito-hospedeiro de uma maneira bem interessante. Weir et al. (1948) verificaram que ovinos infectados por *H. contortus* eliminavam maior número de OPG de fezes quando suplementados com mistura mineral e farinha de ossos. Richard et al. (1954) observaram que a suplementação de cordeiros, infectadas por *H. contortus*, com cobalto aumentava a fecundidade das fêmeas do parasito. Os autores não observaram nenhum efeito da suplementação sobre o número de nematódeos adultos presentes nos animais. Lara et al. (1976), trapalhando com vinte borregos de 10 a 12 meses submetidos às infecções experimentais de *Haemonchus* sp., demonstraram que a suplementação de 0,07g de cobalto/animal/dia resultava em menor intensidade de infecção ( $P < 0,05$ ) embora os animais suplementados eliminassem maior número de OPG de fezes ( $P < 0,05$ ). Como pode ser observado, os animais sob baixo padrão alimentar, além de serem mais sensíveis aos efeitos do parasitismo, também o adquirem mais facilmente. Considerando as carências alimentares a que os animais são expostos periodicamente, este fenômeno deve merecer consideração especial quando da execução do combate aos nematódeos gastrintestinais.

TABELA 6. Médias de *H. contortus* achados em borregos imunizados na 34ª e 38ª semanas (8 1/2 e 9 1/2 meses), agredidos com larvas normais na 42ª semana e necropsiados na 46ª semana de idade.

Grupo	Número de cordeiros	Número de vacinações e de larvas	Número de larvas usadas na agressão	<i>H. contortus</i> (Média ± S.E.)
1	4	2 x 10.000	10.000	13 ± 13 <sup>b</sup>
2	4	2 x 10.000 <sup>a</sup>	10.000	1.375 ± 579
3	4	Testemunha	10.000	1.538 ± 219

<sup>a</sup>O grupo 2 foi tratado com Thiabendazole 3 semanas após cada vacinação.

<sup>b</sup>O grupo 1 adquiriu infecção inferior ( $P < 0,001$ ) aos grupos 2 e 3.

FONTE: Benitez Usher et al, 1977.

U

TABELA 7. Infecções observadas em ovelhas submetidas a 10.000 larvas de *H. contortus* e mantidas sob diferentes níveis protéicos na ração.

	Grupo I	Grupo II
Consumo diário médio de proteína digestível	134,4g	72,6g
Ovelhas expostas ao <i>H. contortus</i> (10.000 larvas/an.)	8	10
Infecções fatais	0	3
Infecções graves	0	2
Infecções moderadas	0	1
Infecções leves	4	4
Negativos	4	0

FONTE: Gordon 1948.

TABELA 8. Número de nematódeos recuperados dos borregos dos grupos I, II, III e IV, Grupo I-8, Grupo II-10, Grupo III-9 e Grupo IV-9 animais.

Nematódeos	Gruposa			
	I	II	III	IV
<i>Haemonchus</i> sp.	2.996,5	2.807,7	1.013,7	609,11
<i>T. axei</i>	357,75	90,6	69,22	88,55
<i>T. colubriformis</i>	13.311,25	6.581,6	4.932,22	7.120,0
<i>Cooperia</i> sp.	1.057,5	1.189,0	1.565,5	791,7
<i>Bunostomum</i> sp.	18,25	37,6	16,55	25,22
<i>Oesophagostomum</i> sp.	73,75	4,5	17,22	8,22

<sup>a</sup>Grupos I — Suplementados apenas com sal comum.

II — Sal comum mais concentrado (PB 18% e NDT 62%).

III — Sal comum mais concentrado mais farinha de osso.

IV — Sal comum mais concentrado mais farinha de osso mais mistura mineral (sulfato de cobre 0,075%, sulfato de cobalto 0,025%; óxido de zinco 0,060% e iodeto de potássio 0,008%).

FONTE: Lara 1973.

#### 4.4. Constituição genética

Stewart et al, (1937) observaram que ovelhas de diferentes raças variavam quanto à resistência e susceptibilidade às infecções por *O. circumcincta*. Os autores determinaram que essa resistência era de fundo genético e, consequentemente, poderia ser desenvolvida no rebanho através da seleção, Whitlok & Madsen (1958) demonstraram que ovelhas consideradas susceptíveis, pelo baixo valor de hematócrito, tornavam-se doentes quando submetidas à infecção experimental de 6.000 larvas de *Haemonchus* sp., enquanto que ovelhas resistentes toleravam infecções de 46.000 e 52.000 larvas. Considerando que a susceptibilidade dos animais às infecções por nematódeos é influenciada pela constituição genética desses animais, certas raças poderão apresentar maiores problemas de parasitismo. Esse fator deve ser considerado, principalmente, em relação as raças recentemente importadas.

## 5 CONCLUSÕES

Como pode ser observado, o manejo utilizado poderá determinar a maior ou menor importância da nematodose gastrointestinal numa propriedade. No entanto, as interações entre práticas de manejo e intensidade de parasitismo ainda necessitam ser quantificados. Também é importante que se observe que algumas práticas, embora contribuam para o agravamento do parasitismo gastrointestinal, são inevitáveis ou até proveitosas no processo produtivo de caprinos. Em consequência, é proposta a compatibilização dos esquemas de vermifugação estratégica com os diferentes sistemas de manejo existentes. O principal objetivo de qualquer programa de combate aos nematódeos gastrintestinais deve ser a descontaminação das pastagens. Pois, permanecendo em pastagem contaminada após a vermitugação os animais se reinfetarão em poucos dias (Brunsdon 1975).

### REFERÊNCIAS

- ANOSA, V. O. Haematological observations on helminthiasis caused by *Haemonchus contortus* in Nigerian Dwarf sheep. *Trop. Anim. Health & Prod.*, 9:11-7, 1977.
- AYALEN, L. & GIBBS, H. C. Seasonal fluctuations of hematode populations in breeding ewes and lambs. *Can. J. Comp. Med.*, 37:79-89, 1973.
- BARGER, I.A. & SOUTHCOTT, W.H. Control of nematode parasites by grazing management. I. Decontamination of pastures by grazing with sheep. *Int. J. Parasitol.*, 5:39-44, 1975.
- BENITEZ USHER, C.; ARMOUR, J.; DUNCAN, J.L.; URQUHART, G.M. & GETTINBY, G. A study of some factors influencing the immunization of sheep against *Haemonchus contortus* using attenuated larvae. *Vet. Parasitol.*, 3:327-42, 1977
- BIANCHIN, I. Alguns fatores que interferem no controle de helmintos de bovinos. In: SEMINÁRIO NACIONAL SORBE PARASITÓSES DOS BOVINOS, 1., Campo Grande, MS, 1979. *Anais. Campo Grande, EMBRAPA/CNP Gado de Corte*, 1979. p. 99-111.
- BLOOD, D.C.; HENDERSON, J.A. & RADOSTITIS, O.M. *Veterinary medicina*. 5. ed. Philadelphia, Lea & Febiger, 1979. p. 174.
- BRUNSDON, R.V. Control of trichostrongyle infections in lambs during the immediate post-weaning period. In: WALLACEVILLE ANIMAL RESEARCH CENTRE. *Annual Report 1974/75*. Upper Hutt, WARC, 1975. p. 9.
- CAVALCANTI, A.M.L. Prevalência estacional de helmintos gastrintestinais de caprinos nas zonas da Mata, do Agreste e do Sertão de Pernambuco. Belo Horizonte, Universidade Federal de Minas Gerais, 1974, 48p. (Tese de Mestrado).
- CROFTON, H.D. Nematode parasite populations in sheep on lowland farms. I. Worm egg counts in ewes, *Parasitol.*, 44 (3-4); 465-77, 1954.
- CROFTON, H.D. Nematode population in sheep and on pasture, Farnham Royal, England, C.A.B., 1963. 104p. (Commonwealth Bureau of helminthology. Technical Communication, 35).
- DONALD, A.D. Populations of Strongyloid infective larvae in pastures after sheep are removed from grazing. *Aust. Vet. J.*, 43:122-8, 1967.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos. *Relatório técnico anual. 1979*. Sobral, CE, 1980. p. 40-41.

- GIRÃO, R.N.; GIRÃO, E.S. & MEDEIROS, L.R. Incidência de helmintos gastrintestinais de caprinos. Microregião de Campo Maior e Valença do Piauí. Teresina, EMBRAPA, UEPAE/Teresina, 1978. 6p. (EMBRAPA UEPAE/Teresina. Comunicado técnico, 8).
- GONÇALVES, P.C. & TORO, F.P. Atividade protetora do tiabendazol nas pastagens, em helmintose ovina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 16., Salvador, 1978. Anais. Salvador, Soc. Bras. Med. Vet. 1978, p. 80.
- GOODE, L. et al. Effect of liquid nitrogen fertilizer on gastrointestinal parasite larvae. s.n.t. 1973, (mimeografado).
- GORDON, H.M. The epidemiology of parasitic diseases, with special reference to studies with nematode parasites of sheep. *Aust. Vet. J.*, 24(2):17-45, 1948.
- JOHNSTONE, I.L. Enfoque ecológico para el control de la parasitosis ovina en la Patagonia; Seminário. Rio Negro, Argentina, Estación Experimental Agropecuária San-Carlos de Bariloche, 1969. p.111.
- LAPAGE, G. Parasitologia veterinária. México, Continental, 1976.
- LARA, S.I.M. Influência da suplementação alimentar na contagem de ovos de nematódeos nas fezes, na intensidade parasitária e no desenvolvimento ponderal de ovinos. Belo Horizonte, Universidade Federal de Minas Gerais, 1973. 59p. (Tese de Mestrado).
- LARA, S.I.M.; OLIVEIRA, C.M.B. de & PORTO, J.C.A. Efeito da suplementação de sulfato de cobalto em Haemonchoses experimental de ovinos. *Arq. Esc. Vet. UFMG.*, 28(1):93, 1976.
- LE JAMBRE, L.F. & ROYAL, W.M. A comparison of worm burdens in grazing Merino Sheep and Angora goats. *Aust. Vet. J.*, 52:181-3, 1976.
- LEVINE, N.D. Does pasture rotation control sheep parasites? *Illinois Research*, 1(3):12-3, 1959.
- LEVINE, N.D. Nematodes parasites of Domestic animal and of man. Minneapolis, Burgess, 1968. p.73, 96, 145, 224, 241, 255, 258, 273.
- PADILHA, T.N. Prevalência estacional de helmintos parasitos de caprinos na microregião do Sertão Pernambucano de São Francisco. Petrolina, EMBRAPA, CPATSA, 1980. (CPATSA. Pesquisa em Andamento, 03).
- PEREIRA, I.H. de O. Helmintoses de caprinos (*Capra hircus*) no Ecossistema Sertão de Pernambuco/Br.: I — Gêneros mais prevalentes; II — Média de OPG como indicador de medicação anti-helmíntica, em função do ganho de peso. Porto Alegre, EMBRAPA/MA/UFRPE/UFRGS, 1976. 54p. (Tese de Mestrado).
- RICHARD, R.M.; SHUMARD, R.F.; POPE, A.L.; PHILLIPS, P.H.; HERRCK, C.A. & BOHSTEDT, G. The effect of certain mineral supplements on lambs infected with the stomach worm *Haemonchus contortus*. *J. Anim. Sci.*, 13:694, 1974.
- ROSS, J.G. & PURCELL, D.A. The effect on infectivity and pathogenicity of cross infection of *Trichostrongylus axei* from sheep to cattle. *Vet. Rec.*, 84:49, 1969.
- SANTIAGO, M. *Haemonchus Cobb, 1898 (Nematoda: Trichostrongylidae)* contribuição ao estudo da morfologia, biologia e distribuição geográfica das espécies parasitas de ovinos e bovinos no Rio Grande do Sul. Santa Maria, Universidade Federal de Santa Maria, 1968. 89p. (Tese).
- SANTIAGO, M. & BECK, A.H. Sobre a transmissão natural de helmintos de ovinos para bovinos. *R. Med. Vet.*, São Paulo, 3:121-6, 1967.
- SANTIAGO, M.A.M.; COSTA, U.C. da & BENEVENGA, S.F. Estudo comparativo da prevalência de helmintos em ovinos e bovinos criados na mesma pastagem. *Pesq. Agrop. Bras. Ser. Vet.*, 10:51-6, 1975.
- SANTIAGO, M.; GONZALES, J.C. & BENEVENGA, S. O aumento súbito do número de ovos de nematódeos nas fezes das ovelhas na época do parto. *R. Med. Vet.*, São Paulo, 5(3):267-75, 1970.



- SAUERESSIG, T.M. *Ecologia de larvas dos nematóides gastrintestinais de bovinos em pastagem da região dos cerrados. 1. Estudo em parcelas experimentais.* Planaltina, DF, EMBRAPA, C.P.A.C., 1982, 2p. (CPAC. Pesquisa em andamento, 11).
- SOUTHCOTT, W.H. & BARGER, I.A. Control of nematode parasites by grazing management. II. Decontamination of sheep and cattle pastures by varying periods of grazing with the alternate host. *Int. J. Parasitol.*, 5:45-8, 1975.
- SPEEDING, C.R.W. *Produccion ovina*, León, Editorial Academia, 1968. p.256-61.
- STODDART, L.A.; SMITH, A.D. & THADIS, W.B. *Range management*. 3. ed. New York, McGraw Hill, 1975. p.291.
- SYKES, A.R. & COPP, R.L. Intake and utilization of food by growing lambs with parasitic damage to the small intestine caused by daily dosing with *Trichostrongylus colubriformis* larvae. *J. Agric. Sci.*, 86(3):507-15, 1976.
- TORRES, S. *Doenças de caprinos e ovinos no Nordeste brasileiro*. Rio de Janeiro, Serviço de Informação Agrícola, 1945, 43p. (SIA. 154).
- TRAVASSOS, T.E.; PEREIRA, I.H. de O.; TAVARES, H.P. & LEITE, A.C.R. Epizootiologia das helmintoses caprinos em Pernambuco. In: CENTRO DE PESQUISA ZOO-PATOLÓGICA. *Relatório das atividades de 1973*. Recife, DNPEA, CPZ, 1973, p.30-3.
- VAN GELDORP, P.J.A. & VAN VEEN, T.W.S. Periparturient rise in faecal helminth egg counts of Uda sheep in the Zaria area of Nigeria. *Vet. Parasitol.*, 1(3):265-9, 1976.
- VAN VEEN, T.W.S. & OGUNSUSI, R.A.A. Periparturient and seasonal rise in the trichostrongylid egg output of infected ewes during the dry season in Northern Nigeria. *Vet. Parasitol.*, 4(4):377-8, 1978.
- WIER, N.C.; BAHLER, J.L.; POPE, A.L.; PHILLIPS, P.H.; HERRICK, C.A. & BOHSTEDT, G. The effect of hemopoietic dietary factors on the resistance of lambs to parasitism with stomach worm *Haemonchus contortus*. *J. Anim. Sci.* 7:466-74, 1948.
- WHITLOCK, J.H. A study of the inheritance of resistance to trichostrongylidosis in sheep. *Cornell Vet.*, 45:411, 1955.