

INFLUÊNCIA DAS INSTALAÇÕES DE PERNOITE, DO TIPO DE PASTAGEM E DA SUPLEMENTAÇÃO VOLUMOSA SOBRE O PARASITISMO POR NEMATÓDEOS EM CAPRINOS¹

CARLOS A.F. COSTA², LUIZ DA S. VIEIRA e MARIA E.A. BERNE³

RESUMO - Avaliaram-se a influência do pastejo em caatinga natural e pernoite em curral de chão batido (T1); caatinga natural e aprisco de piso ripado suspenso (T2); caatinga raleada e aprisco suspenso (T3) e caatinga raleada, aprisco suspenso e suplementação volumosa na seca (T4) sobre o número de nematódeos adquiridos por caprinos traçadores. Em cada tratamento havia cabras de cria como contaminadoras. O *Haemonchus contortus* ocorreu em números prejudiciais; sua transmissão restringiu-se às épocas chuvosas. O número de *H. contortus* nas águas foi influenciado pelos tratamentos ($P < 0,05$), anos, meses de necrópsia, e interações tratamento x mês e ano x mês ($P < 0,005$). Os maiores parasitismos ocorreram no ano mais chuvoso. A transmissão do *H. contortus* foi baixa até março, aumentou em abril e caiu em junho. Traçadores em caatinga raleada (T3 e T4) foram mais parasitados. Aprisco suspenso (T2) e suplementação (T4) não influenciaram no parasitismo.

Termos para indexação: *Haemonchus contortus*, nordeste brasileiro, epidemiologia e controle, aprisco suspenso, caatinga raleada, suplementação na seca.

EFFECTS OF HOUSING, TYPE OF PASTURE AND ROUGHAGE SUPPLEMENTATION ON NEMATODE PARASITISM IN GOATS

ABSTRACT - The effects of grazing on native "caatinga", where the animals can browse, and housing on ground floor (T1); natural "caatinga" and raised slatted floor (T2); cleared "caatinga" and raised floor (T3); and cleared "caatinga", raised floor and roughage supplementation at drought (T4) on the nematode load of tracer goats were evaluated. In each treatment, a small herd of goats was kept as contaminators. The *Haemonchus contortus* parasitism was high and its transmission occurred during the rainy season. The *H. contortus* load, in the rainy seasons, was affected by treatments ($P < 0.05$), years, months, and treatment x month and year x month interactions ($P < 0.005$). The highest parasitism was observed in the most rainy year. The *H. contortus* transmission was low up to March, increased in April, and fell in June. Grazing in cleared "caatinga" (T3 and T4) increased the parasitism. Housing in slatted floor (T2) and supplementation (T4) showed no effect on parasitism.

Index terms: *Haemonchus contortus*, Brazilian northeast, epidemiology and control, raised slatted floor, cleared "caatinga", supplementation in dry season.

INTRODUÇÃO

Várias práticas de manejo e alimentação podem influir na carga parasitária adquirida pelos animais (Costa 1982), e algumas delas têm sido introduzidas nos sistemas de produção de caprinos e ovinos no Nordeste brasilei-

¹ Aceito para publicação em 28 de novembro de 1990

² Méd.-Vet., M.Sc., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves (CNPASA), Caixa Postal 21, CEP 89700 Concórdia, SC.

³ Méd.-Vet., M.Sc., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos (CNPCC), Caixa Postal D-10, CEP 62100 Sobral, CE.

ro sem que, no entanto, os seus efeitos tenham sido devidamente quantificados.

A utilização de instalações de piso ripado suspenso para o pernoite de caprinos e ovinos tem sido amplamente recomendada (Sistemas. . . 1975, 1976a, 1976b). Isto tem ocorrido porque profissionais e produtores acreditam que, evitando o contato dos animais com as fezes e a lama que normalmente se acumulam nos currais, o pernoite em apriscos de piso ripado suspenso diminui os níveis de parasitismo gastrointestinal e de outras afecções que acometem o rebanho. Com respeito às infecções helmínticas, essa crença é questionável, visto que, dos nematódeos gastrintestinais que ocorrem em caprinos, apenas o *Bunostomum trigonocephalum* e o *Strongyloides papillosus* produzem larvas infectantes capazes de penetrar ativamente através da pele do hospedeiro (Levine 1980). Os demais causam infecções apenas quando ingeridos, o que normalmente ocorre quando os animais se alimentam. Considerando os altos custos necessários à construção de aprisco suspenso, é importante que se estabeleçam as vantagens reais que a sua utilização poderá trazer para o controle da helmintose gastrointestinal dos caprinos.

Estudos desenvolvidos no estado do Ceará indicam que o raleamento da caatinga natural promove maior produção do estrato herbáceo, com conseqüente aumento da produção animal por unidade de área explorada (Machado et al. 1981, Oliveira et al. 1982). Segundo Gordon (1948), fatores que promovem a concentração dos animais explorados e os levam a pastear mais próximos da superfície do solo resultam no aumento da contaminação ambiental por larvas infectantes e facilitam a exposição dos animais susceptíveis a essa contaminação. Isso tem sido comprovado especialmente em caprinos: Jambre (1984) observou que duplicando a taxa de lotação aumentava sete vezes a intensidade de parasitismo por *H. contortus*. Segundo o autor, em condições naturais, os caprinos, por se alimentarem de vegetação alta, evitam a maioria das larvas infectantes que,

em geral, não migram além de 12,5 cm acima da superfície do solo. Aumentando-se a taxa de lotação, os animais são obrigados a pastear mais próximos da superfície do solo e, em conseqüência, ficam expostos a um número muito maior de larvas infectantes. Com a crescente adoção do raleamento no manejo da caatinga, é necessário que se estude a importância dessa prática na epidemiologia dos nematódeos gastrintestinais.

Oliveira et al. (1982) observaram que, em caatinga raleada, o desenvolvimento ponderal de cabritos, do nascimento ao desmame (120 dias), era significativamente superior em animais suplementados com capim-napier verde *ad libitum* durante a época seca. Os autores concluíram que, apesar de haver disponibilidade de pastagem na caatinga raleada, essa não era suficiente para proporcionar nutrição adequada aos animais. Vários trabalhos têm mostrado estreita relação entre o estado nutricional dos animais e a sua susceptibilidade ao parasitismo por nematódeos. Gordon (1948) mostrou que, quando expostas a uma infecção experimental de 10.000 larvas de *H. contortus*, ovelhas alimentadas com uma ração de 7,4% de proteína digestível eram mais afetadas que outras alimentadas com 13,2% do mesmo nutriente. Lara (1973) e Lara et al. (1976) verificaram que, quanto maior o nível protéico e mineral (principalmente cobalto) da dieta, menor é a carga parasitária (*H. contortus*, *Oesophagostomum columbianum* etc.) adquirida por cordeiros desmamados. Considerando que a suplementação verde, durante a época seca, tende a se tornar prática integrante dos sistemas de produção de caprinos no Nordeste brasileiro, é interessante que se avaliem seus possíveis efeitos sobre a nematodose gastrointestinal desses animais.

Este trabalho foi desenvolvido para avaliar a importância do pernoite em apriscos de piso ripado suspenso, do pastejo em caatinga raleada, e da suplementação verde, sobre a epidemiologia dos nematódeos gastrintestinais de caprinos nas diferentes épocas do ano, em região semi-árida do Nordeste brasileiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em Sobral, Ceará, na área experimental do Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos (CNPC), com vegetação arbórea-arbustiva do tipo caatinga, em clima semi-árido tropical de Thornthwaite (Golfari & Caser 1977) e com precipitação pluvial anual média inferior a 1.000 mm, concentrada numa época chuvosa de cinco a seis meses (Brasil 1963).

Experimento

Os tratamentos experimentais estudados foram: T1 - pastejo em caatinga natural e pernoite em curral de chão batido com cobertura; T2 - pastejo em caatinga natural e pernoite em aprisco de piso ripado suspenso; T3 - pastejo em caatinga raleada e pernoite em aprisco de piso ripado suspenso; T4 - pastejo em caatinga raleada, pernoite em aprisco de piso ripado suspenso e suplementação com capim-napier verde picado, quando fosse observada uma perda de peso em pelo menos 10% dos animais contaminados. As áreas de pastejo constavam de dois piquetes; um, de caatinga natural (90 ha), e outro, de caatinga raleada (50 ha), onde as espécies arbóreas-arbustivas sem valor forrageiro ou para sombreamento foram eliminadas. Durante o dia, os animais dos tratamentos T1 e T2 permaneciam juntos na mesma área de caatinga natural, e os dos tratamentos T3 e T4 permaneciam juntos na área de caatinga raleada. Durante a noite, os animais eram mantidos nas instalações específicas previstas para cada tratamento. Cada tratamento contava com um rebanho contaminador de 25 cabras com suas crias e um reprodutor. Portanto, além das diferenças já mencionadas, os animais dos tratamentos T3 e T4 (caatinga raleada) foram submetidos a uma maior taxa de lotação. Durante a pesquisa, os rebanhos contaminadores foram vermifugados quatro vezes por ano (março, junho, agosto e novembro).

Os tratamentos experimentais foram avaliados através do número de nematódeos adquiridos pelos cabritos traçadores, durante o período de exposição aos diferentes tratamentos.

Manejo dos traçadores

Como traçadores, foram utilizados cabritos machos de seis a doze meses de idade, preparados (desverminados) através de três medicações anti-helmínticas num espaço de quatorze dias, com os seguintes

produtos: dia 0 - aplicação de oxfendazole (8 mg/kg de peso vivo); dia 7 - aplicação de levamisole (15 mg/kg); dia 14 - fenbendazole (8 mg/kg). Após a confirmação da completa desverminação dos traçadores, feita pela pesquisa de ovos nas fezes, estes eram soltos nos diferentes tratamentos onde permaneciam por um período de 42 dias, no final do qual eram necropsiados. Os períodos de exposição e o número de traçadores utilizados em cada período, nos diferentes tratamentos, são apresentados na Tabela 1.

Necropsias

No final de cada período de exposição, os traçadores eram necropsiados para coleta, contagem e identificação dos nematódeos gastrintestinais adquiridos nas diferentes condições estudadas. Nessa operação, o tubo gastrintestinal de cada animal era dividido em abomaso, intestino delgado e intestino grosso; e o seu conteúdo total, com o raspado de mucosa, eram coletados em recipientes separados. Os conteúdos do abomaso e do intestino delgado eram lavados em tamis com malhas de 0,149 mm de abertura (100 malhas/polegada), e o conteúdo do intestino grosso, em tamis com abertura de 0,177 mm (80 malhas/polegada). O lavado de cada órgão era então transferido para cálice de sedimentação e decantado por 20 minutos. O sedimento obtido era fixado em formol acético de Railliet & Henry, e os namatódeos ali existentes, contados sob microscópio estereoscópio. A identificação dos nematódeos em cada órgão baseou-se no exame microscópico de 100 espécimes, quando a carga parasitária excedia esse número, ou no exame da totalidade dos helmintos, em infecções mais leves.

Precipitação pluvial e umidade do solo

Durante e execução do trabalho, determinaram-se a precipitação pluvial total e a umidade média do solo em cada período de exposição dos traçadores aos tratamentos. A umidade do solo era determinada semanalmente nos dois piquetes utilizados, através de quatro amostras por piquete. Logo após a coleta, as amostras eram pesadas e mantidas a 100°C por 48 horas, quando eram novamente pesadas. A partir dessas pesagens, calculava-se a umidade inicial da amostra. A umidade média do solo, em cada período, era determinada a partir de 56 amostras coletadas semanalmente durante todo o período. Os períodos com umidade média inferior a 1,50% foram considerados secos.

TABELA 1. Precipitação pluvial e umidade média do solo nos períodos de exposição (42 dias) dos traçadores aos diferentes tratamentos.

Período de exposição	Precipitação pluvial (mm)	Umidade média do solo (%)	Número de traçadores			
			T1	T2	T3	T4
22.04 a 03.06.80	22,0	3,62	02	-	03	06
20.05 a 01.07.80	9,0	2,69	03	04	02	01
17.06 a 29.07.80	2,0	1,32	01	02	01	02
02.12.80 a 14.01.81	2,5	1,02	-	-	02	02
24.03 a 05.05.81	179,0	8,16	01	01	01	-
19.05 a 30.06.81	11,0	0,98	-	-	04	01
16.06 a 28.07.81	0,0	0,61	01	01	01	01
01.02 a 15.03.82	248,0	8,20	02	03	01	02
23.02 a 06.04.82	320,5	10,50	01	-	01	01
15.03 a 26.04.82	329,5	10,57	03	03	03	03
06.05 a 17.06.82	78,0	8,01	03	03	03	03
01.02 a 15.03.83	121,6	4,37	03	03	03	03
15.03 a 26.04.83	236,2	6,13	03	03	03	03
26.04 a 07.06.83	3,0	1,73	03	03	03	03

Análises estatísticas

As incidências das diferentes espécies de nematódeos foram comparadas pelo qui-quadrado (Steel & Torrie 1980). Como o *H. contortus* foi o único nematódeo a ocorrer em níveis considerados prejudiciais, as demais análises foram feitas com base no número de nematódeos dessa espécie. As incidências e níveis de infecção por *H. contortus* nas épocas chuvosa e seca também foram comparadas pelo qui-quadrado. Como a incidência e os níveis de parasitismo na época seca foram muito baixos, as análises visando determinar os efeitos de tratamento, de ano e de mês da necropsia sobre as intensidades de infecções por *H. contortus* foram realizadas levando-se em consideração apenas as necropsias realizadas na época chuvosa. Como época chuvosa, consideram-se os períodos de exposição com umidade média do solo superior a 1,50%.

Os níveis de infecção por *H. contortus*, nos traçadores necropsiados nas épocas chuvosas, foram submetidos a duas séries de análises. Na primeira, utilizaram-se os dados obtidos nas necropsias de junho e julho (final da época chuvosa) dos anos de 1980, 1982, e 1983, e calcularam-se os efeitos de tratamento, de ano e de sua interação sobre as intensidades de infecção (Tabela 2). Na segunda série de análises, utilizaram-se os dados obtidos nas necrop-

sias de março, abril e junho de 1982 e 1983, e calcularam-se os efeitos de tratamento, do ano, do mês e de suas interações sobre as intensidades de infecções determinadas (Tabela 3). As comparações entre as médias, tanto na primeira como na segunda série de análises (Tabelas 4 e 5), foram feitas pelo teste de Tukey (Pimentel-Gomes 1977). Para as análises de variância e comparações entre as médias, desenvolvidas nestas duas séries de análises, os níveis de *H. contortus* foram submetidos à seguinte transformação: $\log(H. contortus + 4,5)$. Entre várias outras transformações testadas, pela curva de frequência, esta foi a que melhor se adequou à distribuição normal.

RESULTADOS

Nematódeos identificados

Os nematódeos registrados durante o trabalho, as suas taxas de incidência total e por nível de infecção, assim como as intensidades médias de infecção, são apresentadas na Tabela 6. A taxa de incidência apresentada pelo *H. contortus* (88,60%) foi significativamente superior ($P < 0,05$) às taxas observadas para os

demais nematódeos identificados. O *H. contortus* apresentou também a maior intensidade média de infecção (416,78 nematódeos/animal necropsiado); e 23,68% dos animais examinados estavam parasitados por mais de 500 exemplares dessa espécie. Nenhum dos outros parasitos registrados atingiu nível semelhante.

TABELA 2. Análise de variância dos níveis de parasitismo¹ por *H. contortus* em cabritos traçadores necropsiados em junho e julho de 1980, 1982 e 1983.²

Fonte de variação	G.L.	Quadrados médios log. (<i>H. contortus</i> + 4,5)
Tratamento	3	0,048/NS
Ano	2	5,141/***
Tratamento x ano	6	0,345/NS
Erro	33	0,254

NS = P>0,05 *** = P<0,005

¹ Números de nematódeos por animal necropsiado. Valores transformados: Log. (*H. contortus* + 4,5).

² Considerados apenas os períodos de exposição dos traçadores com umidade média do solo superior a 1,50%.

TABELA 3. Análise de variância do parasitismo por *H. contortus* em cabritos traçadores necropsiados nas épocas chuvosas de 1982 e 1983.

Fonte de variação	G.L.	Quadrados médios log. (<i>H. contortus</i> + 4,5)
Tratamento	3	0,277/*
Ano	1	8,966/***
Mês	2	5,237/***
Tratamento x ano	3	0,170/NS
Tratamento x mês	6	0,365/***
Ano x mês	2	2,146/***
Tratamento x ano x mês	6	0,002/NS
Erro	44	0,85

NS = P>0,05 * = P<0,05 *** = P<0,005

Efeitos das épocas chuvosa e seca

A influência da época do ano, em que os traçadores foram soltos na pastagem, sobre os níveis de parasitismo por *H. contortus*, pode ser visualizada na Tabela 7. A incidência de *H. contortus* na estação chuvosa (100,00%) foi significativamente superior (P<0,01) à sua incidência na estação seca (31,58%); e a intensidade média de infecção na época seca foi praticamente nula (0,84 nematódeo/animal). Na estação chuvosa, 28,42% dos animais necropsiados apresentaram 500 ou mais nematódeos, enquanto que na seca nenhum animal examinado atingiu esse nível de infecção.

Necropsias de junho e julho de 1980, 1982 e 1983 (final da época chuvosa)

A análise de variância dos níveis de infecção por *H. contortus* nos traçadores necropsiados em junho e julho de 1980, 1982 e 1983 é apresentada na Tabela 2. Os números médios de *H. contortus*, observados por tratamento e por ano nesses mesmos animais, são apresentados na Tabela 4. A análise da variância indica que os níveis de parasitismo adquiridos pelos traçadores necropsiados em junho e julho (final da época chuvosa) não foram influenciados (P>0,05) pelos tratamentos nem pela interação tratamento x ano, mas o foram (P<0,005) pelo ano em que se realizou a necropsia. Os números de *H. contortus* adquiridos pelos traçadores em 1982 foram significativamente superiores (P<0,05) aos observados em 1980 e 1983 (Tabela 4).

Necropsias de março, abril e junho de 1982 e 1983 (época chuvosa)

A análise de variância dos níveis de parasitismo por *H. contortus* observados nos traçadores necropsiados em março, abril e junho de 1982 e 1983 é apresentada na Tabela 3. Os números médios de *H. contortus*, observados nessas necropsias por tratamento, por ano e mês, assim como os de suas interações, são apresentados na Tabela 5.

A análise de variância mostrou que o número de *H. contortus* adquirido pelos traçadores foi influenciado pelo tratamento ($P < 0,05$), pelo ano e pelo mês ($P < 0,005$), em que se realizaram as necropsias. Ocorreram também interações significativas ($P < 0,005$) entre tratamento e mês, e ano e mês. Os números de *H. contortus* observados no T3, para todo o período analisado, foram significativamente superiores ($P < 0,05$) aos números observados no T2; e os tratamentos T1 e T4 apresentaram níveis intermediários de parasitismo (Tabela 5). Os níveis de parasitismo adquiridos em 1982 foram significativamente superiores ($P < 0,05$)

TABELA 4. Parasitismo médio¹ por *H. contortus* em cabritos traçadores necropsiados em junho e julho de 1980, 1982 e 1983². (Final da época chuvosa).

Variáveis principais e sua interação	Classificação	H. contortus (Média)	Log. (H. contortus + 4,5) (Média ± erro-padrão)
Tratamento	T1 (11) ³	490,9	2,250±0,224a
	T2 (10)	480,5	2,116±0,272a
	T3 (11)	376,7	2,206±0,202a
	T4 (13)	284,0	2,122±0,161a
Ano	1980 (21)	235,2	1,834±0,149b
	1982(12)	980,4	2,959±0,051a
	1983(12)	111,3	1,977±0,084b
Tratamento x ano	T1-80(5)	624,2	2,018±0,455abc
	T2-80(4)	22,7	1,289±0,220c
	T3-80(5)	159,4	1,878±0,308abc
	T4-80(7)	133,0	1,984±0,167abc
	T1-82(3)	630,7	2,802±0,011ab
	T2-82(3)	1.396,0	3,138±0,059a
	T3-82(3)	1.015,7	2,970±0,126ab
	T4-82(3)	879,3	2,926±0,094ab
	T1-83(3)	129,0	2,086±0,128abc
	T2-83(3)	175,3	2,195±0,171abc
	T3-83(3)	100,0	1,987±0,125abc
	T4-83(3)	41,0	1,640±0,093bc

¹ Números médios de nematódeos por animal necropsiado.

² Considerados apenas os períodos de exposição dos traçadores com umidade média do solo superior a 1,50%.

³ Os valores entre parênteses representam o número de animais necropsiados por classificação.

abc Os valores que, para a mesma variável ou interação, foram sobrescritos por letras distintas, são significativamente diferentes ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey (quadrado médio do erro = 0,254 e grau de liberdade do erro = 33).

aos adquiridos em 1983. Os traçadores necropsiados em abril apresentaram cargas parasitárias significativamente superiores ($P < 0,05$) aos necropsiados em junho, e estes estavam mais parasitados ($P < 0,05$) que os necropsiados em março.

TABELA 5. Parasitismo médio¹ por *H. contortus* em cabritos traçadores necropsiados nas épocas chuvosas de 1982 e 1983.

Variáveis principais e sua interação	Classificação	H. contortus (Média)	Log. (H. contortus + 4,5) (Média ± erro-padrão)
Tratamento	T1 (17) ²	498,8	2,332±0,149ab
	T2 (18)	574,5	2,230±0,186b
	T3 (16)	764,7	2,538±0,149a
	T4 (17)	622,1	2,339±0,174ab
Ano	1982 (32)	1.121,5	2,740±0,124a
	1983 (36)	159,5	2,013±0,074b
Mês	março (20)	118,2	1,771±0,109c
	abril (24)	906,6	2,729±0,127a
	junho (24)	545,9	2,468±0,113b
Tratamento x mês	T1 março(5)	98,0	1,676±0,146cd
	T2 março(6)	19,0	1,345±0,068d
	T3 março(4)	246,8	2,341±0,129abc
	T4 março(5)	193,6	1,923±0,249bcd
	T1 abril(6)	984,3	2,766±0,213a
	T2 abril(6)	918,8	2,678±0,247a
	T3 abril(6)	1.316,8	2,729±0,322a
	T4 abril(6)	1.141,0	2,743±0,293a
	T1 junho(6)	379,8	2,444±0,170ab
	T2 junho(6)	785,7	2,666±0,226a
	T3 junho(6)	557,8	2,478±0,234ab
	T4 junho(6)	460,2	2,283±0,294abc
Ano x mês	março-82(8)	42,6	1,612±0,080c
	abril-82(12)	1.981,8	3,274±0,047a
	junho-82(12)	980,4	2,959±0,051a
	março-83(12)	168,5	1,878±0,171bc
	abril-83(12)	198,8	2,184±0,107b
	junho-83(12)	111,3	1,977±0,084bc

¹ Números médios de nematódeos por animal necropsiado.

² Os valores entre parênteses representam o número de animais examinados em cada classificação.

abc Os valores que, para a mesma variável ou interação, foram sobrescritos por letras distintas, são significativamente diferentes ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey (quadrado médio do erro = 0,085 e grau de liberdade do erro = 44).

Entre traçadores necropsiados em março, aqueles do T3 apresentaram cargas parasitárias superiores ($P < 0,05$) aos do T2, e os tratamentos T1 e T4 adquiriram níveis intermediários. Nos traçadores necropsiados em abril e junho, quando os níveis de infecção foram mais altos, não houve diferenças significativas ($P > 0,5$) entre os tratamentos. Considerando apenas as necropsias realizadas em 1982, os níveis de infecção observados em abril e junho foram superiores ($P < 0,05$) aos identificados em março. Em 1983, quando os níveis de parasitismo, foram mais baixos, embora as mesmas tendências observadas em 1982 fossem notadas, não houve diferenças significativas ($P > 0,05$) entre os meses de necropsias.

Precipitação pluvial e umidade do solo

A precipitação pluvial total e a umidade média do solo determinadas em cada período de 42 dias em que os traçadores permaneceram expostos à contaminação larval da pastagem, antes de serem necropsiados, são apresentadas

na Tabela 1. Os períodos de exposição dos traçadores necropsiados em 1982 se caracterizam por precipitações pluviais e umidade do solo mais altas que os demais períodos. As precipitações pluviais totais de 1980, 1981, 1982 e 1983 foram 523, 545, 693 e 361 mm, respectivamente.

DISCUSSÃO

Todos os nematódeos identificados no presente trabalho (Tabela 6) já foram registrados parasitando caprinos no Ceará (Lima & Cardoso 1980, Costa & Vieira 1984) e em outros estados do Nordeste brasileiro (Torres 1945, Costa 1980, Barreto 1984). No entanto, o *H. contortus* foi o único que ocorreu em níveis considerados prejudiciais ao desempenho produtivo dos animais. Dos 114 caprinos necropsiados, 23,68% apresentavam uma carga parasitária superior a 500 *H. contortus* por animal, que, segundo Skerman & Hillard (1966), já causa danos aos hospedeiros. As demais espé-

TABELA 6. Parasitismo por nematódeos gastrintestinais em 114 caprinos traçadores¹ necropsiados, Sobral, CE.

Nematódeos	Incidência ² (%)	Intensidade média de Infecção ³	Porcentagem de animais por nível de infecção (nematódeos/ animal) em cada espécie de parasito				
			1-49 Negativo	50-499 Nematódeos/ animal	500-1499 Nematódeos/ animal	1.500 ou mais Nematódeos/ animal	
<i>Haemonchus contortus</i>	88,60a	416,78	11,40	30,70	34,21	12,28	11,40
<i>Strongyloides papillosus</i> ⁴	26,55b	2,78	73,45	25,66	0,88	0,00	0,00
<i>Oesophagostomum columbianum</i>	18,42bc	2,53	81,58	18,42	0,00	0,00	0,00
<i>Trichostrongylus colubriformis</i> ⁴	13,27cd	0,43	86,73	13,27	0,00	0,00	0,00
<i>Trichuris</i> spp	6,14de	0,17	93,86	6,14	0,00	0,00	0,00
<i>Skrjabinema</i>	3,51e	0,15	96,49	3,51	0,00	0,0	0,00
<i>Cooperia</i> spp ⁴	1,77e	0,02	98,23	1,77	0,00	0,00	0,0

¹ Caprinos que, após serem completamente desverminados, permaneceram na pastagem estudada por determinado espaço de tempo (42 dias) antes de serem necropsiados.

² Percentagens de infecções novas, adquiridas num espaço de tempo.

³ Número médio de nematódeos, de cada espécie, por animal necropsiado.

⁴ Tendo em vista a perda de um intestino delgado, os valores apresentados para *S. papillosus*, *T. colubriformis* e *Cooperia* spp foram obtidos de 113 animais.

abcde As incidências com letras distintas são significativamente diferentes ($P < 0,05$) pelo qui-quadrado.

cies, além de apresentarem baixas incidências, não atingiram níveis patogênicos em nenhum animal necropsiado. No que diz respeito à importância do *H. contortus*, os dados encontrados confirmam o que tem sido registrado em outros trabalhos desenvolvidos com helmintos de caprinos em regiões semi-áridas do Nordeste brasileiro (Cavalcante 1974, Pereira 1976, Girão et al. 1978, Padilha 1980, Lima & Cardoso 1980, Oliveira & Oliveira 1981, Maciel & Azevedo 1982, Barreto 1984). Os baixos níveis de infecção observados para o *O. columbianum*, para o *S. papillosus* e para o *Trichostrongylus colubriformis* são surpreendentes, visto que normalmente têm sido observados causando parasitismos mais intensos (Costa 1980, Oliveira & Oliveira 1981, Maciel & Azevedo 1982, Barreto 1984). Para que se interprete o quadro observado, é importante salientar que no presente trabalho foram utilizados cabritos traçadores, o que não foi feito nos estudos revisados. Por estarem livres de nematódeos no momento em que eram submetidos aos diferentes tratamentos experimentais, os traçadores, ao serem necropsiados no final dos 42 dias de exposição, refletiram o nível de contaminação e de acesso às formas infectantes que ocorria nas condições estudadas. Os níveis insignificantes de parasitismo por *O. columbianum*, *S. papillosus* e *T. colubriformis*, em contraste ao que tem sido registrado na

região, sugerem que o esquema de vermifugações estratégicas a que foram submetidos os rebanhos contaminadores dos quatro tratamentos foi o que promoveu a descontaminação das pastagens quanto a esses helmintos. Já com o *H. contortus*, o mesmo grau de descontaminação não ocorreu, indicando que, apesar das três vermifugações executadas na época seca (junho, agosto e novembro) para "limpar" os rebanhos, as populações desse nematódeo conseguiram se recuperar e repovoar o sistema rebanho-pastagem. Isso parece ter ocorrido em consequência da maior capacidade de oviposição e menor período de pré-patência do *H. contortus* em relação às outras espécies envolvidas (Ueno & Gutierrez 1983, Santiago et al. 1980), da boa adaptação dessa espécie às condições de clima da região, ou de um possível surgimento de resistência do parasito aos anti-helmínticos utilizados.

Conforme pode ser constatado na revisão desenvolvida por Barreto (1984), a dinâmica estacional dos nematódeos parasitos de caprinos nas regiões semi-áridas do Nordeste brasileiro ainda precisa ser estudada, e a sua transmissibilidade, determinada em diferentes épocas do ano. Pereira (1933a, 1933b) acreditava que as fases de vida livre dos nematódeos não tinham condições de sobrevivência nos períodos de seca prolongada, característicos do semi-árido nordestino. Torres (1945),

TABELA 7. Parasitismo por *H. contortus* em caprinos traçadores necropsiados após uma permanência de 42 dias na pastagem durante as estações chuvosas e seca.

Estação	Incidência (%)	Intensidade média de infecção	Porcentagem de animais por nível de infecção (nematódeos/animal)		
			Negativo	1-499 Nematódeos/animal	500 ou mais Nematódeos/animal
Chuvosa (95) ¹	100,00a	499,97	0,00a	71,58a	28,42a
Seca (19) ¹	31,58b	0,84	68,42b	31,58b	0,00b

¹ Os valores entre parênteses representam o número de animais necropsiados em cada estação.

^{ab} Os valores que, para o mesmo parâmetro ou nível de infecção forem sobrescritos com letras distintas, são significativamente diferentes ($P < 0,01$) pelo qui-quadrado.

por outro lado, sugeriu que durante a seca as aguadas se restringiam a pequenos barreiros e concentravam grande número de larvas infectantes, que seriam ingeridas pelos animais juntamente com a água. Os trabalhos de epidemiologia desenvolvidos posteriormente (Travassos et al. 1973, Girão et al. 1980, Padilha 1980, Oliveira 1980, Maciel & Azevedo 1982), por não utilizarem animais traçadores ou qualquer outro sistema de avaliação da contaminação larval da pastagem, não esclarecem os pontos levantados por Pereira (1933a, 1933b) e por Torres (1945). Trabalhando com traçadores e com animais de campo (permanentes), Costa & Vieira (1983, 1984) observaram que, no Sertão dos Inhamuns, no Ceará, o parasitismo por nematódeos gastrintestinais em caprinos ocorre durante todo o ano, com piques, inclusive, na época seca, como registrado pelos autores citados acima; mas a transmissão desses helmintos se dá na época chuvosa e início da época seca. No presente trabalho, os níveis de parasitismo por *H. contortus* adquiridos pelos traçadores (Tabela 7) confirmam mais uma vez a hipótese de Pereira (1933a, 1933b), visto que a transmissão foi insignificante na época seca. Como pode ser constatado na Tabela 1, períodos com precipitações de 9,0 e 3,0 mm, no final da época chuvosa, ainda foram considerados época chuvosa porque apresentavam umidade média do solo de 2,69 e 1,73%, respectivamente. Ou seja, no semi-árido nordestino com épocas chuvosa e seca bem definidas, a precipitação pluvial não deve ser considerada isoladamente, mas também pela umidade na superfície do solo que possa promover. Conseqüentemente, uma dada precipitação em pleno período seco ou no início das chuvas representa menos que no final das águas quando o solo já apresenta alguma umidade de acumulada.

Considerando apenas as épocas chuvosas, observou-se que os níveis de infecção por *H. contortus* nos traçadores foram influenciados pelo ano e pelo mês de necropsia (Tabelas 2, 3, 4, 5). A variação anual do parasitismo ocorreu em relação direta à variação anual da pre-

cipitação pluvial registrada nas épocas chuvosas. Conseqüentemente, os maiores níveis de parasitismo e de precipitação ocorreram em 1982. Conforme salientado por Barreto (1984), essa mesma relação entre a precipitação anual e a carga parasitária média em caprinos já foi observada no trabalho de Oliveira (1980), na Bahia. Levando-se em conta essa relação entre a precipitação anual e o grau de contaminação larval da pastagem, avaliado através dos traçadores, e tendo em vista que em 1982, mesmo com precipitação inferior à média da região (Brasil 1963), registraram-se níveis prejudiciais de parasitismo (Tabelas 4 e 5), acredita-se que em anos mais chuvosos, as três vermifugações utilizadas na seca (junho, agosto e novembro), para limpar o rebanho não serão suficientes para evitar as perdas por hemoncose na época chuvosa seguinte. Para resolver esse problema, um maior número de vermifugações na época seca ou a utilização, na época chuvosa, de anti-helmínticos com poder residual contra *H. contortus* poderão ser estudados. Quanto à variação mensal de transmissão dos nematódeos durante as épocas chuvosas, os resultados obtidos foram bastante consistentes. Nos dois anos (1982 e 1983) em que se realizaram necropsias em março, abril e junho, os níveis de transmissão foram baixos em março, aumentaram em abril e começaram a baixar novamente em junho (Tabela 5). Como o objetivo principal do trabalho não era o estudo da dinâmica populacional dos nematódeos na pastagem, as necropsias realizadas não cobriram todo o período chuvoso, que normalmente estende-se de janeiro a junho (Brasil 1963, Golfari & Caser 1977). No entanto, os períodos de exposição em que os traçadores permaneceram no pasto abrangeram do início de fevereiro a meados de junho (Tabela 1); e os resultados permitem concluir que a contaminação larval da pastagem foi baixa no início das épocas chuvosas, aumentou a partir do momento em que as chuvas forneceram uma umidade adequada no solo, atingiu o seu nível máximo na segunda metade dos períodos chuvosos, e começou a reduzir-se com

o espaçamento das chuvas e conseqüente declínio da umidade. As Tabelas 1 e 5 mostram que dentro de cada época chuvosa não houve relação direta entre a quantidade de precipitação do período e o nível de parasitismo adquirido pelos traçadores nesse mesmo período de exposição. Ao invés disso, parece ter ocorrido um aumento gradativo de número de larvas na pastagem a partir do momento em que houve condições mínimas de umidade, e uma posterior redução desse número quando o solo não mais ofereceu as condições de umidade necessárias. Tendência semelhante foi observada por Costa & Vieira (1983) em Tauá, Ceará, onde a transmissão foi nula nos dois primeiros meses de chuvas (janeiro e fevereiro), começou a aumentar em março, e atingiu o seu nível máximo em maio, já no final das águas e início do período seco. No presente estudo, a variação mensal observada nos níveis de parasitismo foi significativa em 1982 (693 mm) e menos acentuada em 1983 (361 mm de chuvas).

O parasitismo por *H. contortus* nas épocas chuvosas foi influenciado também pelos tratamentos e pela interação tratamento x mês de necropsia (Tabelas 3 e 5). Os tratamentos com pastejo em caatinga raleada (T3 e T4) apresentaram níveis de infecção maiores que os em caatinga natural (T1 e T2), e essa diferença foi mais acentuada no início das águas (março). Esse maior parasitismo inicial dos traçadores em caatinga raleada, especialmente os do T3, parece estar associado à maior taxa de lotação e ao pastejo mais próximo da superfície do solo, pois segundo Jambre (1984), essa condição promove aumento da contaminação e facilita o acesso do rebanho às formas infectantes. Com o crescimento da pastagem, no decorrer das chuvas, os animais passam a pastar mais afastados do solo, e com isso, o acesso às formas infectantes diminui e a diferença entre os tratamentos em caatinga raleada e caatinga natural desaparece. A influência do pastejo em caatinga raleada sobre a transmissão do *H. contortus*, embora mereça atenção, não teve importância quanto ao desempenho produtivo

dos animais, conforme registrado por Oliveira et al. (1982). O pernoite em aprisco de piso ripado suspenso e a suplementação verde no período seco não influenciaram a carga parasitária adquirida pelos traçadores. A ausência de resposta ao aprisco suspenso confirma a importância da pastagem, e não do curral de pernoite, como fonte de transmissão dos nematódeos gastrintestinais. Quanto à suplementação verde, considerando que só era fornecida na seca, quando a pastagem apresentava-se limpa (Tabela 7), os resultados obtidos confirmam o que se podia esperar.

CONCLUSÕES

1. Dos nematódeos registrados, o *H. contortus* foi o mais importante, ocorrendo em níveis considerados prejudiciais em 23,68% dos animais necropsiados.

2. Os níveis de parasitismo adquiridos pelos traçadores na época seca foram praticamente nulos, o que indica que, na região e condições estudadas, a contaminação larval da pastagem e a transmissão dos nematódeos se restringem ao período chuvoso.

3. A intensidade de parasitismo por *H. contortus* nas épocas chuvosas foi diretamente relacionada com a precipitação pluvial do ano; no ano de maior precipitação (1982 com 693 mm) ocorreram infecções graves, mesmo com os rebanhos contaminadores submetidos ao esquema de vermifugações em junho, agosto, novembro e março.

4. Nas épocas chuvosas, a contaminação larval da pastagem e conseqüente transmissibilidade do *H. contortus* foi baixa até março (primeiros meses de chuva), atingiu o seu nível máximo em abril (meados das águas), e voltou a cair com o espaçamento das chuvas e o conseqüente declínio da umidade no solo já no início da seca.

5. Os tratamentos em caatinga raleada responderam com maiores níveis de infecção, indicando que a taxa de lotação (concentração) e o tipo de pastagem (altura) são fatores impor-

tantes na epidemiologia da hemonose em caprinos.

6. O pernoite do rebanho em aprisco de piso ripado suspenso e a suplementação verde no período seco não influenciaram a carga parasitária adquirida. Conseqüentemente, a utilização de apriscos suspensos para minimizar o problema da verminose no semi-árido, além de dispendioso, é ineficiente.

AGRADECIMENTOS

À Sra. Helena Araújo da Ponte e ao Sr. Felipe Cavalcante Machado, pela assistência laboratorial; ao Sr. Barroso Filho, pela coleta dos dados pluviométricos; e ao Dr. Ederlon Ribeiro de Oliveira, pela colaboração imprescindível à instalação deste experimento.

REFERÊNCIAS

- BARRETO, M. de A. **Verminose caprina no Nordeste brasileiro: estudo monográfico e ensaio terapêutico comparativo com Disofenol e com Ver-mi-sal**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1984. 336p. Tese de Doutorado.
- BRASIL. Ministério do Interior. Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste. (Recife, PE). **Normas climatológicas da área da SUDENE**. Brasília: Ministério da Agricultura/Serviço de Meteorologia, 1963. 82p.
- CAVALCANTE, A.M.L. **Prevalência estacional de helmintos gastrintestinais de caprinos nas zonas da Mata, do Agreste e do Sertão de Pernambuco**. Belo Horizonte: UFMG, 1974. Tese Mestrado.
- COSTA, C.A.F. **Helmintose de caprinos e ovinos: estágio atual da pesquisa no Nordeste brasileiro**. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 2., 1980, Fortaleza, **Anais**. . . Brasília: Col. Bras. Parasitol. Vet., 1980, p.43-61.
- COSTA, C.A.F. **Importância do manejo na epidemiologia dos nematódeos gastrintestinais de caprinos**. In: CONGRESSO PERNAMBUCANO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 1., 1982, Recife. **Anais**. . . Recife: Soc. Pernamb. Med. Vet., 1982. p.249-267.
- COSTA, C.A.F.; VIEIRA, L. da S. **Evolução do parasitismo por nematódeos gastrintestinais em caprinos no sertão dos Inhamuns, Ceará**. Sobral: EMBRAPA-CNPC, 1983. 4p. (EMBRAPA-CNPC. Pesquisa em Andamento, 9).
- COSTA, C.A.F.; VIEIRA, L. da S. **Parasitismo estacional por helmintos em caprinos na MRH do Sertão dos Inhamuns, CE**. Primeiro ano de estudos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 19., 1984, Belém. **Anais**. . . Belém: SBMV, 1984. p.183.
- GIRÃO, R.N.; GIRÃO, E.S.; MEDEIROS, L.P. **Incidência de helmintos gastrintestinais de caprinos. Microrregião de Campo Maior e Valença do Piauí**. Teresina: EMBRAPA-UEPAE de Teresina, 1978. 7p. (EMBRAPA-UEPAE de Teresina. Comunicado Técnico, 8).
- GIRÃO, E.S.; GIRÃO, R.N.; MEDEIROS, L.P. **Prevalência e variação estacional de helmintos gastrintestinais de caprinos no município de Valença do Piauí**. Teresina: UEPAE de Teresina, 1980. 5p. (EMBRAPA-UEPAE de Teresina. Pesquisa em Andamento, 5).
- GOLFARI, L.; CASER, R.L. **Zonamento ecológico da região Nordeste para experimentação florestal**. Belo Horizonte: Centro de Pesquisa Florestal da região do Cerrado, 1977. 60p. (PNUD/FAO/IBDF/BRA. Série Técnica, 10).
- GORDON, H.M. **The epidemiology of parasitic diseases, with special reference to studies with nematode parasites of sheep**. **Australian Veterinary Journal**, v.24, n.2, p.17-45, 1948.
- JAMBRE, L.F. **Stocking rate effects on the worm burdens of Angora goats and Merino sheep**. **Australian Veterinary Journal**, v.61, n.9, p.280-282, 1984.
- 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: UFMG, 1973. 59p. Tese 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. **Arquivos da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais**, v.28, n.1, p.93-100, 1976.
- LEVINE, N.D. **Nematode parasites of domestic animals and of man**. 2.ed. Minneapolis: Burgess, 1980. p.67, 85, 86.
- LIMA, M.E.F.; CARDOSO, S.B. Helmitos gastrintestinais parasitos de caprinos e ovinos no Estado do Ceará. **Atas da Sociedade de Biologia**, Rio de Janeiro, v.21, p.45-46, 1980.
- MACHADO, F.H.F.; FERNANDES, A.A.O.; CATTUNDA, A.G.; FIGUEIREDO, E.A.P. Pre-weaning growth rate of native goats versus hair sheep on different pasture types in Ceará state, Brazil. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOAT PRODUCTION AND DISEASE, 3., 1981. Tucson, Arizona. **Anais**. . . Tucson: [s.n.], 1981.
- MACIEL, F.C.; AZEVEDO, C.F. Parasitismo estacional por helmintos parasitos de caprinos na microrregião de Serra Verde no Rio Grande do Norte. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 18., 1982. Balneário Camboriú, SC. **Anais**. . . Balneário Camboriú: SBMV, 1982. p.144.
- OLIVEIRA, E.R.; LIMA, F.A.M.; PANT, K.P. Housing management and roughage supplementation on the pre-weaning growth of goats in the tropical northeast of Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.17, n.9, p.1389-1397, 1982.
- OLIVEIRA, N. de C. **Dinâmica sazonal de infecção por helmintos em caprinos procedentes da microrregião homogênea do Sertão de Canudos, Bahia**. Rio de Janeiro: UFRRJ, 1980. 80p. Tese de Mestrado.
- OLIVEIRA, N. de C.; OLIVEIRA, N.L.H. **Prevalência de helmintos gastrintestinais em caprinos da microrregião Sertão de Canudos, Bahia**. Salvador: EPABA, 1981. 7p. (EPABA. Comunicado Técnico, 7).
- PADILHA, T.N. **Prevalência estacional de helmintos de caprinos na microrregião do Sertão Pernambucano do São Francisco**. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1980. 4p. (EMBRAPA-CPATSA. Pesquisa em Andamento, 3).
- PEREIRA, C. Observações sobre as condições helmintológicas do Nordeste. **Boletim de Biologia do Clube de Zoologia Brasileira**, São Paulo, v.1, n.2, p.35-54, 1933a.
- PEREIRA, C. A questão dos helmintos na pecuária de Pernambuco. **Boletim da Secretaria de Agricultura, Indústria e Viação do Estado de Pernambuco**, v.4, n.2, p.83, 1933b.
- PEREIRA, I.H.O. **Helmitoses de caprinos (*Capra hircus*) no ecossistema Sertão de Pernambuco**. Br.: I. Gêneros mais prevalentes. II. Média de O.P.G. como indicador de medicação anti-helmíntica, em função do ganho de peso. Porto Alegre: UFRGS, 1976. Tese de Mestrado.
- PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 7.ed. Piracicaba: Nobel, 1977. p.38-41.
- SANTIAGO, M.A.M.; COSTA, U.C. da; BENEVENGA, S.F. A ovoposição média diária e o período pré-patente dos principais helmintos parasitas de ovinos no Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 17, 1980., Fortaleza. **Anais**. . . Fortaleza: SBMV, 1980. P.285.
- SISTEMAS de produção para caprinos. Sertânia, PE: EMBRAPA, 1975. 37p. (Circular, 50).
- SISTEMAS de produção para caprinos. Teresina, PI: EMBRAPA, 1976a. 34p. (Circular 96).
- SISTEMAS de produção para caprinos. Juazeiro, BA: EMBRAPA, 1976b. 24p. (Circular, 122).
- SKERMAN, K.D.; HILLARD, J.J. **A Handbook for studies of helminth parasites of ruminants**. Teherã, Irã: Near East Animal Health Institute, 1966. (FAO/ONU. Handbook, 2).
- STEEL, R.G.D.; TORRIE, J.H. **Principles and procedures of statistics; a biometrical approach**. 2.ed. New York: MacGraw-Hill, 1980. p.370.
- 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 caprinas em Pernambuco. In:

CENTRO DE PESQUISA ZOOPATOLÓGICA. (Recife). **Relatório das Atividades de 1973**. Recife: DNPEA, CPZ, 1973. p.30-33.

UENO, H.; GUTIERRES, V.C. **Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes**. Tokio: Japan International Cooperation Agency, 1983. p.94.