

# VARIAÇÃO SAZONAL DE NEMATÓIDES GASTRINTESTINAIS EM CAPRINOS TRAÇADORES NO SEMI-ÁRIDO PARAIBANO-BRASIL

WILSON W. SILVA<sup>1</sup>; CLAUDIA M.L. BEVILAQUA<sup>2</sup>; MARIA DE LURDES DE A. RODRIGUES<sup>3</sup>

**ABSTRACT.-** SILVA, W.W.; BEVILAQUA, C.M.L.; RODRIGUES, M. DE L. DE A. [Seasonal variation of gastrointestinal nematodes of tracer goats in Paraibano Semi arid-Brazil.] Variação sazonal de nematóides gastrintestinais em caprinos traçadores no Semi-árido Paraibano-Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária* v. 12, n. 2, p. 71-75, 2003. Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Km 7 da BR 465, Seropédica, RJ 23890-000, Brasil. E-mail: wouflan@hotmail.com.br

Gastrointestinal nematode infection is one of the main limits to rearing small ruminant in Brazilian semi arid areas, causing economic losses and death. To understand the epidemiology of nematode infection is important for development effective control program. The aim of this survey was study the seasonal variation, intensity of the parasitism in tracer goats in paraibano semi-arid. Monthly, for 24 months, two tracer goats were necropsied to recover gastrointestinal nematodes. The results demonstrated that the species most prevalent in rainy season were *H. contortus*, *S. papillosus* and *O. columbianum* in dry season were *S. papillosus* and *O. columbianum*. The parasitic burden had differences among the months of the year, following the pattern of monthly rain distribution. The recovery of fourth stage larvae of *H. contortus* during the dry season was an indication that the arrested development and should be considered in strategic control of gastrointestinal nematodes in this area.

**KEY WORDS:** Goats, gastrointestinal nematodes, seasonal variation, hypobiosis, semi arid region Brazil.

## RESUMO

A produção de pequenos ruminantes é prejudicada pelas as helmintoses que ocupam grande destaque, por causarem retardamento no desenvolvimento dos animais (FAO, 1992), causando baixa produtividade e conseqüentemente elevadas perdas econômicas e até morte. O conhecimento da epidemiologia dos nematóides é importante para que se possa elaborar um programa de controle estratégico eficiente destes nematóides. O presente estudo teve como objetivo determinar a sazonalidade e carga parasitária de caprinos traçadores no semi-árido paraibano. Mensalmente, durante 24 meses, dois caprinos traçadores, foram necropsiados, para recuperação de nematóides gastrintestinais. As espécies de nematóides identificadas foram: *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus axei*, *T. colubriformis*, *Cooperia pectinata*, *Strongyloides papillosus*, *Trichuris globulosa*, *Oesophagostomum columbianum* e *Skrjabinema ovis*. As espécies pre-

dominantes na estação chuvosa foram *H. contortus*, *S. papillosus* e *O. columbianum* e na estação seca *S. papillosus* e *O. columbianum*. A distribuição mensal da carga parasitária dos animais traçadores variou entre os meses do ano, seguindo o mesmo padrão mensal das chuvas. A recuperação de larvas de quarto estágio inicial de *H. contortus* durante a estação seca indicou parada do desenvolvimento larvar devendo ser considerado no controle estratégico de nematóides gastrintestinais nesta região.

**PALAVRAS-CHAVE:** Caprinos, nematóides gastrintestinais, variação sazonal, hipobiose, semi-árido Brasil.

## INTRODUÇÃO

O Brasil possui um efetivo de 7.968.160 cabeças de caprinos, sendo que no Nordeste brasileiro concentra-se aproximadamente 7.417.960 (93%) do rebanho nacional (ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL, 1999). A caprinocultura para esta região desempenha um importante papel econômico, principalmente para população de baixa renda, além de ser a principal fonte de proteína animal. Infecções por nematóides gastrintestinais em caprinos têm sido investigado em diferentes regiões do mundo (MILLER et al., 1998;

<sup>1</sup>Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias/UFRRJ. E-mail: wouflan@hotmail.com.br

<sup>2</sup>Univ. Est. do Ceará. Fortaleza, CE. E-mail: claudiam@fortalnet.com.br

<sup>3</sup>Departamento de Parasitologia Animal/UFRRJ. E-mail: lurdesar@ufrj.br

HOSTER et al., 2001; MAGONA et al., 2002), porém, poucos estudos de epidemiologia de nematóides gastrintestinais de caprinos no semi-árido paraibano têm sido realizados (SILVA et al., 1998). No estado do Ceará, Pinheiro et al. (2000) constataram que 81,9% dos 127 rebanhos distribuídos pelo estado, os nematóides gastrintestinais foram considerados como o principal problema que interfere na produção. Os fatores ambientais têm grande influência sobre a composição e regulação da população parasitária (STROMBERG, 1997), principalmente sobre estádios larvares no pasto, inclusive sobre a predominância de uma ou mais espécie em determinadas regiões (BEVERIDGE et al., 1989). Em países de clima tropical a temperatura e umidade são consideradas os mais importantes fatores responsáveis pelo desenvolvimento de ovos e larvas no ambiente (VALCARCEL et al., 1999). O conhecimento epidemio-lógico das infecções por nematóides gastrintestinais é importante para um programa de controle (MILLER et al., 1998). Devido aos poucos estudos no semi-árido paraibano o presente estudo teve como objetivo determinar a prevalência, intensidade do parasitismo e variação sazonal da infecção por nematóides gastrintestinais em caprinos no ecossistema semi-árido.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Caracterização da área

A pesquisa foi desenvolvida na fazenda da Universidade Federal da Paraíba, situada no município de Patos a 07° 0' 25" latitude sul e 37° 16' 41" longitude oeste, a uma altitude de 242 metros. A região apresenta um clima semi-árido, com uma estação chuvosa de janeiro a maio, onde ocorre mais de 90% das chuvas e uma estação seca. A temperatura média anual é de 30,6°C (mínima de 28,7°C e máximo de 32,5°C), havendo pouca variação durante o ano. A vegetação é predominantemente arbustiva composta pelas espécies Jurema (*Mimosa nigra*), Mandacaru (*Cereus jamacaru*) e Cactáceos como Xique-xique (*Palocereus gounelli*), Facheiro (*Pilosocereus glaucensis*).

### Animais

Durante 24 meses, foram utilizados dois caprinos traçadores livres de vermes, machos, da raça Moxotó, com idade média de doze meses. Inicialmente, os traçadores foram mantidos individualmente em gaiolas metabólica, tratados com oxfendazol (Systemex®) na dosagem de 7,5mg/kg de peso vivo, nos dias 1, 3 e 5. Após quinze dias do último tratamento, foram introduzidos no rebanho permanente; os animais ficavam o dia em piquetes junto ao rebanho permanente e à noite eram recolhidos em apriscos. Após o período de 30 dias, os traçadores retornavam para as gaiolas metabólicas permanecendo por mais 15 dias, para permitir o desenvolvimento das larvas ingeridas no último dia a campo, sendo então sacrificados e necropsiados. Os animais do rebanho permanente foram avaliados semanalmente para contagem do número de ovos nas fezes (OPG) através da técnica de Whitlock (1948).

### Necropsia

O sistema digestivo foi duplamente amarrado nos limites do abomaso, intestino delgado e grosso, segundo as recomendações de Skerman e Hillard (1966). Para recuperação dos helmintos adultos, todo conteúdo foi filtrado em tamises com aberturas de 150µm, 101 µm e 77µm respectivamente. Todos os espécimes recuperados foram fixados em solução de AFA quente (álcool, formol e ácido acético), contados, clarificados em lactofenol e posteriormente montados entre lâmina e lamínula (AMATO, 1991). Para identificação das espécies foram utilizadas as características descritas por Durette-Desset (1995).

O abomaso foi digerido em solução de pepsina e ácido clorídrico a 1% por quatro horas à temperatura de 37°C. Todas as larvas foram visualizadas em microscópio estereoscópico, recuperadas, contadas e conservadas em AFA e identificadas de acordo com as características descritas por Ueno e Gonçalves (1998).

### Análise estatística

Os dados referentes aos nematóides adultos, formas larvares e OPG foram transformados pela fórmula  $\text{Log}_{10}(x + 1)$ . Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) com um limite de confiança de 95% considerado significativo.

## RESULTADOS

### Carga parasitária dos animais traçadores

Os caprinos traçadores apresentaram infecção por mais de uma espécie de nematóide gastrintestinal durante os meses de janeiro a setembro. Durante a estação chuvosa, janeiro a maio, os nematóides que apresentaram maior prevalência foram *H. contortus* no abomaso, *S. papillosus* no intestino delgado e *O. columbianum* no intestino grosso e na estação seca foram *S. papillosus* e *O. columbianum*. Durante os meses de janeiro a maio de 1998 e 1999 foram recuperados 79% (2.313) do total de 2926 e 79,4% (3.176) do total de 3995 respectivamente (Tabela 1), o que corresponde a quase totalidade da carga parasitária durante o ano, restando aproximadamente 20% da carga parasitária para os meses de junho a dezembro. A distribuição mensal da carga parasitária dos animais traçadores variou entre os meses do ano, seguindo o mesmo padrão de distribuição das chuvas (Fig. 1 e 2).

### OPG dos animais permanentes

Durante os meses de janeiro a abril o OPG apresentou-se elevado com um pico no mês de abril, diminuindo daí até o mês de dezembro (Fig. 3). O número de ovos por grama de fezes durante o ano de 1999 foi superior ( $p < 0,05$ ) ao ano de 1998.

### Recuperação de larvas de *H. contortus* na mucosa do abomaso

*Haemonchus contortus* adultos foram recuperados durante os meses janeiro a maio e larvas de quarto estágio durante todos os meses do ano (Tabela 2). O número de larvas recu-

Tabela 1. Número total de nematóides adultos, recuperados de caprinos traçadores no semi-árido paraibano, durante o período de 1998 e 1999.

Meses	1998								1999							
	Hc	Ta	Cp	Sp	Tg	Oc	So	Total	Hc	Ta	Cp	Sp	Tg	Oc	So	Total
Janeiro	180 <sup>a1</sup>	52 <sup>a2</sup>	0 <sup>a3</sup>	0 <sup>a3</sup>	0 <sup>a3</sup>	0 <sup>a3</sup>	0 <sup>a3</sup>	232	220 <sup>a4</sup>	0 <sup>a3</sup>	0 <sup>a3</sup>	0 <sup>a3</sup>	0 <sup>a3</sup>	0 <sup>a3</sup>	0 <sup>a3</sup>	220
Fevereiro	250 <sup>b1</sup>	20 <sup>b2</sup>	0 <sup>a3</sup>	90 <sup>b4</sup>	0 <sup>a3</sup>	95 <sup>b4</sup>	0 <sup>a3</sup>	455	250 <sup>b1</sup>	0 <sup>a3</sup>	0 <sup>a3</sup>	0 <sup>a3</sup>	0 <sup>a3</sup>	100 <sup>b2</sup>	0 <sup>a3</sup>	350
Março	255 <sup>b1</sup>	5 <sup>c2</sup>	30 <sup>b3</sup>	100 <sup>b4</sup>	85 <sup>b5</sup>	86 <sup>b5</sup>	0 <sup>a6</sup>	561	280 <sup>c1</sup>	35 <sup>b3</sup>	142 <sup>b7</sup>	103 <sup>b4</sup>	100 <sup>b4</sup>	195 <sup>c8</sup>	0 <sup>a6</sup>	855
Abril	248 <sup>b1</sup>	0 <sup>d2</sup>	50 <sup>c3</sup>	150 <sup>c4</sup>	57 <sup>b3</sup>	120 <sup>c4</sup>	50 <sup>b3</sup>	675	260 <sup>b1</sup>	25 <sup>b6</sup>	100 <sup>c7</sup>	200 <sup>c1</sup>	80 <sup>c7</sup>	185 <sup>c4</sup>	60 <sup>b3</sup>	910
Maio	150 <sup>a1</sup>	0 <sup>d2</sup>	75 <sup>d3</sup>	30 <sup>d4</sup>	10 <sup>c5</sup>	90 <sup>b6</sup>	35 <sup>b4</sup>	390	225 <sup>a7</sup>	60 <sup>c3</sup>	60 <sup>d3</sup>	220 <sup>c7</sup>	61 <sup>c3</sup>	165 <sup>d1</sup>	50 <sup>b3</sup>	841
<b>TOTAL 1*</b>	<b>1083</b>	<b>77</b>	<b>155</b>	<b>370</b>	<b>152</b>	<b>391</b>	<b>85</b>	<b>2313</b>	<b>1235</b>	<b>120</b>	<b>302</b>	<b>523</b>	<b>241</b>	<b>645</b>	<b>110</b>	<b>3176</b>
Junho	0 <sup>c1</sup>	0 <sup>d1</sup>	50 <sup>c2</sup>	50 <sup>e2</sup>	0 <sup>1</sup>	105 <sup>d3</sup>	45 <sup>b2</sup>	250	0 <sup>e1</sup>	0 <sup>d1</sup>	0 <sup>e</sup>	140 <sup>b4</sup>	80 <sup>c5</sup>	105 <sup>b2</sup>	91 <sup>c2</sup>	416
Julho	0 <sup>c1</sup>	0 <sup>d1</sup>	25 <sup>d2</sup>	70 <sup>i2</sup>	0 <sup>d1</sup>	150 <sup>e2</sup>	28 <sup>b2</sup>	273	0 <sup>e1</sup>	0 <sup>d1</sup>	0 <sup>e1</sup>	26 <sup>d2</sup>	0 <sup>d1</sup>	185 <sup>c4</sup>	49 <sup>b2</sup>	260
Agosto	0 <sup>c1</sup>	0 <sup>d1</sup>	0 <sup>e1</sup>	35 <sup>g2</sup>	0 <sup>d1</sup>	55 <sup>b3</sup>	0 <sup>a1</sup>	90	0 <sup>e1</sup>	0 <sup>d1</sup>	0 <sup>e1</sup>	0 <sup>d2</sup>	0 <sup>d1</sup>	100 <sup>b4</sup>	0 <sup>d1</sup>	100
Setembro	0 <sup>c1</sup>	0 <sup>d1</sup>	0 <sup>e1</sup>	0 <sup>h1</sup>	0 <sup>d1</sup>	0 <sup>e1</sup>	0 <sup>a1</sup>	0	0 <sup>e1</sup>	0 <sup>d1</sup>	0 <sup>e1</sup>	28 <sup>d2</sup>	0 <sup>d1</sup>	0 <sup>e1</sup>	0 <sup>d1</sup>	28
Outubro	0 <sup>c1</sup>	0 <sup>d1</sup>	0 <sup>e1</sup>	0 <sup>1</sup>	0 <sup>d1</sup>	0 <sup>e1</sup>	0 <sup>a1</sup>	0	0 <sup>e1</sup>	0 <sup>1</sup>	0 <sup>e1</sup>	0 <sup>e1</sup>	0 <sup>d1</sup>	0 <sup>e1</sup>	0 <sup>d1</sup>	0
Novembro	0 <sup>c1</sup>	0 <sup>d1</sup>	0 <sup>e1</sup>	0 <sup>h1</sup>	0 <sup>d1</sup>	0 <sup>e1</sup>	0 <sup>a1</sup>	0	0 <sup>e1</sup>	0 <sup>d1</sup>	0 <sup>e1</sup>	0 <sup>e1</sup>	0 <sup>d1</sup>	0 <sup>e1</sup>	0 <sup>d1</sup>	0
Dezembro	0 <sup>c1</sup>	0 <sup>d1</sup>	0 <sup>e1</sup>	0 <sup>h1</sup>	0 <sup>d1</sup>	0 <sup>e1</sup>	0 <sup>a1</sup>	0	0 <sup>e1</sup>	0 <sup>d1</sup>	0 <sup>e1</sup>	0 <sup>e1</sup>	0 <sup>d</sup>	0 <sup>ea</sup>	0 <sup>d1</sup>	0
<b>TOTAL 2*</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>75</b>	<b>155</b>	<b>0</b>	<b>310</b>	<b>73</b>	<b>613</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>194</b>	<b>80</b>	<b>390</b>	<b>140</b>	<b>804</b>

Hc (*H. contortus*), Ta (*T. axei*), Cp (*C. pectinata*), Sp (*S. papillosus*), Tg (*T. globulosa*), Oc (*O. columbianum*), So (*S. ovis*).

Letras comparam as médias entre as linhas da mesma coluna e números as médias entre colunas.

Letras e números diferentes indicam diferença significativa ( $p < 0,05$ ).

TOTAL 1\* relativo ao período chuvoso e TOTAL 2\* ao período seco.

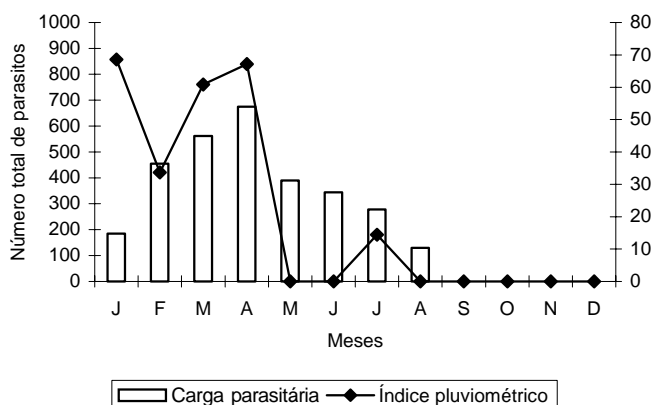


Figura 1. Carga parasitária total de caprinos traçadores e índice pluviométrico, durante os meses de janeiro a dezembro de 1998., no semi-árido paraibano.

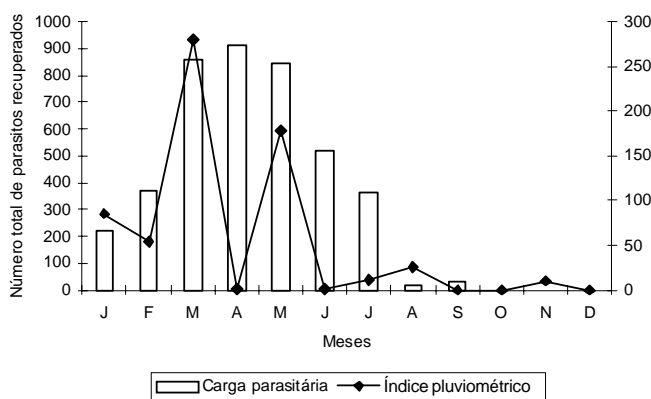


Figura 2. Carga parasitária total de caprinos traçadores e índice pluviométrico, durante os meses de janeiro a dezembro de 1999, no semi-árido paraibano.

Tabela 2. Número total de adultos e de larvas quarto estágio inicial (L4<sub>i</sub>) de *H. contortus* de caprinos traçadores, recuperado no período de 1998 e 1999.

Meses	1998			1999		
	Adultos	L4 <sub>i</sub>	%	Adultos	L4 <sub>i</sub>	%
Janeiro	180 <sup>a2</sup>	18 <sup>a1</sup>	10	220 <sup>a3</sup>	12 <sup>a1</sup>	5,4
Fevereiro	250 <sup>b2</sup>	19 <sup>a1</sup>	7,6	250 <sup>b2</sup>	21 <sup>a1</sup>	8,4
Março	225 <sup>b2</sup>	8 <sup>b1</sup>	3,5	280 <sup>b2</sup>	12 <sup>a1</sup>	4,2
Abril	284 <sup>a2</sup>	45 <sup>c1</sup>	16	260 <sup>b2</sup>	53 <sup>b1</sup>	20,4
Maio	150 <sup>a2</sup>	90 <sup>d1</sup>	60	225 <sup>a3</sup>	110 <sup>d1</sup>	5
Junho	0	180 <sup>e1</sup>	100	0 <sup>c2</sup>	198 <sup>e1</sup>	100
Julho	0	190 <sup>e1</sup>	100	0 <sup>c3</sup>	205 <sup>i2</sup>	100
Agosto	0	190 <sup>e1</sup>	100	0 <sup>c2</sup>	190 <sup>e1</sup>	100
Setembro	0	230 <sup>f1</sup>	100	0 <sup>c3</sup>	370 <sup>g2</sup>	100
Outubro	0	145 <sup>e1</sup>	100	0 <sup>c3</sup>	155 <sup>d1</sup>	100
Novembro	0	230 <sup>f1</sup>	100	0 <sup>c3</sup>	170 <sup>e2</sup>	100
Dezembro	0	145 <sup>e1</sup>	100	0 <sup>c3</sup>	155 <sup>d1</sup>	100

Letras comparam as médias entre as linhas da mesma coluna e números as médias entre colunas.

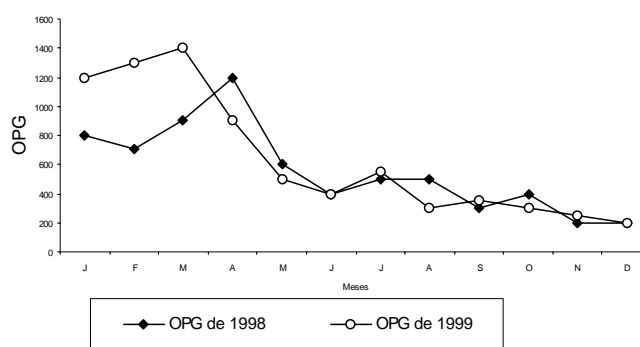
Letras e números diferentes indicam diferença significativa ( $p < 0,05$ ).

Figura 3. Número de ovos por grama de fezes (OPG) dos animais permanentes, durante o período de 1998 e 1999.

peradas de janeiro a abril foi inferior ( $p < 0,05$ ) quando comparado aos meses de junho a dezembro para os anos de 1998 e 1999.

## DISCUSSÃO

As espécies de nematóides gastrintestinais observadas nos caprinos traçadores do semi-árido paraibano (Tabela 1), estão de acordo com as encontradas em outras regiões do Nordeste brasileiro (COSTA; VIEIRA, 1987; GIRÃO et al., 1987; CHARLES, 1995). A alta prevalência de *H. contortus*, *S. papillosus* e *O. columbianum* observada no semiárido paraibano (SILVA et al., 1998) em caprinos traçadores é semelhante à prevalência para as mesmas espécies observadas em caprinos abatidos em matadouro no Ceará (AROSEMENA et al., 1999). Neste estudo a diferença observada na carga parasitária dos animais traçadores nos anos de 1998 e 1999 deve-se provavelmente a maior pluviosidade ocorrida em 1999 permitindo o desenvolvimento de maior número de larvas infectantes na pastagem e também com a idade dos animais. Como no Nordeste brasileiro a temperatura anual é praticamente constante, é a umidade que determina a estação na qual o parasitismo se apresenta como ameaça à pecuária (BIANCHIN, 1993).

A redução nos OPGs dos animais permanentes a partir do mês de maio (Fig. 3), pode ser justificada pela pouca ou ausência de precipitação ocorrida a partir deste mês, reduzindo o desenvolvimento de ovos e larvas na pastagem. Isto pode ter influenciado também na redução do número de nematóides adultos recuperados dos animais traçadores, neste mesmo período. A relação entre redução no número de ovos nas fezes e carga parasitária com a pluviosidade foi constatada por Githigia et al. (2001) na Grécia e Papadopoulos et al. (2003) no Quênia.

A alta prevalência de *H. contortus*, nos traçadores, durante os meses de janeiro a maio, foi similar aos resultados observados em caprinos e ovinos no semi-árido Nordestino (AROSEMENA et al., 1999; CHARLES, 1989, 1995; GIRÃO et al., 1992). A diferença no número desta espécie em relação às demais, pode ser explicada pela prolificidade (HUNTER; HEATH, 1984) somada com as condições favoráveis para o desenvolvimento ovos e larvas na pastagem. A pluviosidade registrada neste período de janeiro a maio foi de 46mm<sup>3</sup> em 1998 e 119,8mm<sup>3</sup> em 1999, produzindo umidade suficiente para o desenvolvimento das larvas no ambiente. Fritsche et al. (1993) demonstraram que a partir de 50mm<sup>3</sup> de chuva mensal e temperatura acima 18,3°C, foram suficientes para a sobrevivência e desenvolvimento de larvas infectantes de *H. contortus*.

*Oesophagostomum columbianum* foi a espécie que apresentou maior intensidade e frequência durante os meses de maio a gosto, já tendo sido assinalado neste período no Ceará por Arosemena et al. (1999) e sua ausência nos demais meses, deve-se provavelmente à sensibilidade dos ovos e larvas infectantes às condições adversas (NANSEN; ROEPSTORFF, 1999), já que neste período pouca ou nenhuma precipitação

foi registrada.

A presença de *S. papillosus* a partir de fevereiro, pode ser justificada pelo aumento da pluviosidade, imprescindível para a sobrevivência desta espécie. A partir de agosto, pouca ou nenhuma precipitação ocorre, fato este que impede o desenvolvimento de ovos e de larvas na pastagem.

A recuperação do número de larva de quarto estágio inicial (L<sub>4</sub>) durante todo ano, aumentando a partir de maio (Tabela 2), sugere parada no desenvolvimento das larvas de *H. contortus* no semi-árido paraibano. Este fenômeno foi observado no sertão do Pernambuco por Charles (1995) em ovinos, porém, em caprinos não foi constatado (CHARLES, 1989). As características climáticas do semi-árido pernambucano e paraibano são semelhantes, este fato sugere que provavelmente os fatores ambientais não foram os responsáveis pela parada no desenvolvimento nas larvas de *H. contortus*. Cepas geneticamente destinadas a entrar em hipobiose sem que haja estímulo do ambiente foram observadas por (FERNÁNDEZ, et al., 1999) na Argentina com *Ostertagia ostertagii*. Segundo Waller e Thomas (1975), cepas de *H. contortus* podem entrar em hipobiose sem a necessidade de estímulo ambiental, o que foi confirmado posteriormente por Capitini et al. (1990) nos Estados Unidos, sugerindo que este tipo de hipobiose seja uma estratégia genética de sobrevivência de certas cepas.

## Conclusões:

O aumento da carga parasitária está diretamente relacionado com o aumento de pluviosidade, ou seja, no período chuvoso (janeiro a maio) a carga parasitária aumenta consideravelmente.

A presença de larvas na mucosa em maior número no período seco, indica uma estratégia de sobrevivência às condições adversas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMATO, J.F.R.; BOEGER, W.A.; AMATO, S.B. *Protocolo para laboratório – coleta e processamento do pescado*. Seropédica: UFRJ. 1991. 81p.
- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Ministério do Planejamento e Gestão. *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística*. v. 59, n. 1, p.73-80. 1999.
- AROSEMENA, N.A.E; BEVILAQUA, C.M.L; MELO, A.C.F.L; GIRÃO, M.D. Seasonal variations of gastrointestinal nematodes in sheep and goats from semi-arid area in Brazil. *Revue Médecine Vétérinaire*, v. 11, n. 4, p. 873-876, 1999.
- BEVERIDGE, I.; PULLMAN, A.L.; MARTIM, R.R; BARELDS, A. Effects of temperature and relative humidity on development and survival of the free-living stages of *Trichostrongylus colubriformis*, *T. rugatus* and *T. virinus*. *Veterinary Parasitology*, v. 33, n. 3, p. 143-153, 1989.
- BIANCHIN, I.; HÖNER, M.R.; NUNES, S.G.; NASCIMENTO, Y.A.; CURVO, J.B.E. Epidemiologia dos nematódeos

- gastrointestinais em bovinos de corte nos cerrados e o controle estratégico no Brasil. *Circular Técnico* (EMBRAPA), v. 1, n. 24, 1993. 120p.
- CAPITINI, L.A.; MCCLURE, K.E.; HERD, R.P. Effect of enviromental stimuli on pre-infective and infective stages of *Haemonchus contortus* on the Northern United States for the induction of hypobiosis. *Veterinary Parasitology*, v. 35, n. 3, p. 281-293, 1990.
- CHARLES, T.P. Seasonal prevalence of gastrointestinal nematodes of goats in Pernambuco State, Brazil. *Veterinary Parasitology*, v. 30, n. 4, p. 335-343, 1989.
- CHARLES, T.P. Disponibilidade de larvas infectantes de nematódeos gastrointestinais parasitas ovinos deslanados semi-árido pernambucano. *Ciência Rural*, v. 25, n. 3, p. 437-442, 1995.
- COSTA, C.A.F.; VIEIRA, L.S. Population dynamics of caprine parasitc in the Sertão dos Inhamuns. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOATS, IV., 1987, Ceará-Brasil. Proceedings...Brasília: EMBRAPA, 1987. p.1360.
- DURRET-DESSET, M. C. *CIH keys to the nematode parasites of vertebrates* n° 10. Key to genera the superfamily Trichostrongyloidea. England: Commonwealth Agricultural Bureau, 1995. 86 p.
- FERNÁNDEZ, A.S.; FIEL, C.A.; STEFFAN, P.E. Study on the inductive factors of hypobiosis of *Ostertagia ostertagi* in cattle. *Veterinary Parasitology*, v. 81, n. 3, p. 295-307, 1999.
- FRITSCH, T.; KAUFMANN, J.; PFISTER, K. Parasite spectrum and seasonal epidemiology of gastrointestinal nematodes small ruminants in the Gambia. *Veterinary Parasitology*, v. 49, n. 2, p. 271-283, 1993.
- GIRÃO, E.S.; MEDEIROS, L.P.; GIRÃO, R.N. *Helminths parasitas de caprinos na microrregião homogênea de Teresina-PI*. Brasília: EMBRAPA, v. 48, n. 1, p. 01-03, 1987. (Boletim Técnico)
- GIRÃO, E.S.; MEDEIROS, L.P.; GIRÃO, R.N. Ocorrência e distribuição sazonal de helmintos gastrintestinais de caprinos no Município de Teresina – Piauí. *Ciência Rural*, v. 22, n. 2, p.197-202, 1992.
- GITHIGIA, S.M.; THAMSBORG, SM.; MUNYUA, WK.; MAINGI, N. Impact of gastrintestinal helminths for production goats Kenia. *Small Ruminant Research*. v. 42, n. 1, p. 21-29, 2001.
- HUNTER, C.F.; HEATH, G.B. Development of strongylid eggs and larvae under changing temperature. *Indian Veterinary Journal*, v. 85, n. 1, p. 99-106, 1984.
- HOSTER, H.; LEVEQUE, H.; DORCHIES, P.H. Comparasion of nematode infections of the gastrointestinal tract in Agora and dairy doats in a rangeland envtironment: relations with the feeding behaviour *Veterinary Parasitology*, v. 101, n. 2, p. 127-135, 2001.
- MAGONA, J.W.; MUSISI, G. Influence of age, grazing system, season and agroclimatic zone on the prevalence and intensity of gastrointestinal strongylosis in Ugandan goats. *Small Runimant Research*, v. 44, n. 2, p. 187-192, 2002.
- MILLER, J.E., BAHIRATHAN, M.; LEMARIE, S.L.; HEMBRY, F.G.; KEARNEY, M.T.; BRAS, S.R. Epidemiology of gastrointestinal nematode parasitism Suffolk and Gulf Coast Native special emphasis relative susceptibility *Haemonchus contortus* infection. *Veterinary Parasitology*, v. 74, n.1, p.55-74, 1998.
- NANSEN, P.; ROEPSTORFF, A. Parasitic of the pig: factors influencing transmission and infections levels. *International Journal for Parasitology*. v. 29, n. 5, p. 877-891, 1999.
- PAPADOPOULOS, E.; ARSENOS, G.; SOTIRAKI, S.; DELIGIANNIS, C.; LAINAS, T.; ZYGOYIANNIS, D. The epizootiology of gastrointestinal nematode parasites in Greek dairy breeds of sheep and goats. *Small Ruminant Research*, v. 47, n. 3, p. 193-202, 2003.
- PINHEIRO, R.R.; GOUVEIA, A.M.G.; ALVES, F.S.F.; HADDAD, J.P.A. Aspectos epidemiológicos da caprinocultura cearense. *Arquivo Brasileiro de Veterinária e Zootecnia*, v. 52, n. 1, p. 1-12, 2000.
- SILVA, W.W.; BEVILAQUA, C.M.L.; COSTA, A.L. Natural evolution of gastrointestinal nematodes in goats (*Capra hircus*) in the semi-arid ecosystem of the Paraíba backwoods, northeastern.Brazil. *Veterinary Parasitology*, v. 80, n.1, p. 47-52, 1998.
- SKERMAN, K.D.; HILLARD, J.J. *A handbook for studies of helminth parasitoses of ruminants*. Near East Animal Health Institute (Handbook N° 2 FAO/ONU), 1966, 115p.
- STROMBERG, B.E. Environmental factors influencing transmission. *Veterinary Parasitology*, v. 72, n. 3, p. 247-64, 1997.
- UENO, H.; GONÇALVES, P.P.C. *Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes*. Salvador: Japan International Cooperation Agency, 1998. 143 p.
- VALCARCEL, F.; GARCIA, C.R.; ROMERO, C. Prevalence and seasonal pattern caprine Trichostrongyles in a dry area central Spain. *Zentralbl Veterinarmed*, v.46, n.1, p.673-681, 1999.
- WALLER, P.J.; THOMAS, R.J. Field studies inhibition of *Haemonchus contortus* in sheep. *Parasitology*, v. 71, n. 2, p. 285-291, 1975.
- WHITLOCK. H.V. some modifications of the McMaster helminthes egg technique and apparatus. *Journal of the Council Science Industry Research*, v. 21, n. 2, p.177-180, 1948

Recebido em 2 de julho de 2003.

Aceito para publicação em 16 de outubro de 2003.