



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

**FREQUÊNCIA E INTENSIDADE DE INFECÇÃO POR
HELMINTOS GASTRINTESTINAIS EM CAPRINOS
LEITEIROS CRIADOS EM CONDIÇÕES SEMI-EXTENSIVAS
NO MUNICÍPIO DE AFONSO BEZERRA-RN**

ADIZA CRISTIANE AVELINO BEZERRA

Médica Veterinária

MOSSORÓ/RN- BRASIL
AGOSTO – 2010

ADIZA CRISTIANE AVELINO BEZERRA

**FREQUÊNCIA E INTENSIDADE DE INFECÇÃO POR
HELMINTOS GASTRINTESTINAIS EM CAPRINOS
LEITEIROS CRIADOS EM CONDIÇÕES SEMI-EXTENSIVAS
NO MUNICÍPIO DE AFONSO BEZERRA-RN**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, Campus de Mossoró, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.

Orientador: Prof. D. Sc. Luiz da Silva Vieira –
Embrapa Caprinos e Ovinos

Co-orientadora: Prof^a D. Sc. Sílvia Maria Mendes
Ahid – UFERSA

MOSSORÓ/RN- BRASIL

AGOSTO – 2010

Ficha catalográfica preparada pelo setor de classificação e catalogação da Biblioteca “Orlando Teixeira” da UFERSA

B574f Bezerra, Adiza Cristiane Avelino.

Frequência e intensidade de infecção por helmintos gastrintestinais em caprinos leiteiros criados em condições semi-extensivos no município de Afonso Bezerra-RN. / Adiza Cristiane Avelino Bezerra. -- Mossoró: 2010.

46f.: il.

Dissertação (Mestrado em Ciência Animal: Área de concentração em e Sanidade Animal) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Pró-Reitoria de Pós-Graduação.

Orientador: Prof.^o Dr. Sc. Luíz da Silva Vieira

Co-orientador: Prof.^a Dra.Sc. Sílvia M. M. Ahid

1. Capinos. 2. Helmintos. 3. Frequência. 4. Epidemiologia.
I. Título.

CDD: 636.39

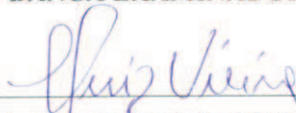
ADIZA CRISTIANE AVELINO BEZERRA

**FREQUÊNCIA E INTENSIDADE DE INFECÇÃO POR
HELMINTOS GASTRINTESTINAIS EM CAPRINOS
LEITEIROS CRIADOS EM CONDIÇÕES SEMI-EXTENSIVAS
NO MUNICÍPIO DE AFONSO BEZERRA-RN**

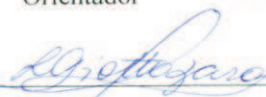
Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFRSA, Campus de Mossoró, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.

APROVADA EM 27/08/2010

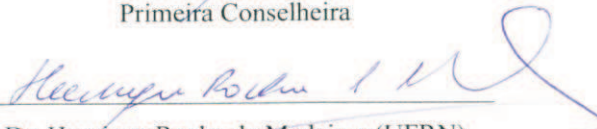
BANCA EXAMINADORA:



Dr. Luiz da Silva Vieira (EMBRAPA)
Orientador



Dra. Lilian Giotto Zaros (UFRN)
Primeira Conselheira



Dr. Henrique Rocha de Medeiros (UFRN)
Segundo Conselheiro

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

ADIZA CRISTIANE AVELINO BEZERRA - filha de José Heriberto Alves Bezerra e Sônia Maria Bezerra Avelino, nasceu em 19 de setembro de 1977, na cidade de Mossoró, estado do Rio Grande do Norte. Concluiu o ensino médio no Colégio Geo Studio, Mossoró. Ingressou, em 1997, no curso de Medicina Veterinária na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), na cidade de Mossoró, estado do Rio Grande do Norte. Graduou-se no ano 2001. Como profissional atuou na assessoria técnica de comunidades e assentamentos de reforma agrária através do Centro Regional de Agricultura Familiar – Terra Viva. Atualmente é Fiscal Agropecuário do Instituto de Defesa e Inspeção Agropecuária do Rio Grande do Norte – IDIARN. Em março de 2008, ingressou no Mestrado em Ciência Animal do curso de Medicina Veterinária da UFERSA, tendo como linha de pesquisa a Sanidade Animal.

À minha família, fortaleza e refúgio.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Á Deus, força maior que nos leva a acreditar e seguir em frente;

À minha família, exemplo de amor e união, pelo incentivo em todas as etapas da minha vida;

Aos Professores Dr. Luiz da Silva Vieira e Dra. Sílvia Maria Mendes Ahid, pela orientação, atenção e disponibilidade, que contribuíram imensamente para a realização deste trabalho;

À minha prima e amiga Dany, pelo exemplo de perseverança, responsabilidade e alegria, incentivo essencial para a conclusão dessa etapa de nossas vidas;

À Marcírio, por estar sempre ao meu lado, com o carinho e a compreensão necessários;

Aos colegas do Laboratório de Parasitologia Animal pelo apoio fundamental para a execução desse trabalho;

Aos produtores João Davi, Neto Avelino, Quinquim, Sr. Raimundo, Ailton Moraes, Belarmino, em especial, Djeson Avelino, do município de Afonso Bezerra, pelo apoio que possibilitou a execução de etapas fundamentais desta pesquisa;

À Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (EMPARN) pelos dados fornecidos;

Enfim, a todos que direta e indiretamente contribuíram para conclusão deste trabalho, meus sinceros agradecimentos.

FREQUÊNCIA E INTENSIDADE DE INFECÇÃO POR HELMINTOS GASTRINTESTINAIS EM CAPRINOS LEITEIROS CRIADOS EM CONDIÇÕES SEMI-EXTENSIVAS NO MUNICÍPIO DE AFONSO BEZERRA-RN

BEZERRA, Adiza Cristiane Avelino. **Frequência e intensidade de infecção por helmintos gastrintestinais de caprinos leiteiros criados em condições semi-extensivas no município de Afonso Bezerra - RN**. 2010. 46f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal: Curso de Medicina Veterinária) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2010.

RESUMO: A caprinocultura se constitui em uma atividade de grande importância social e econômica para o Nordeste. No entanto, problemas sanitários representam relevante limitação para a produção de caprinos, notadamente o parasitismo gastrintestinal, devido às altas taxas de mortalidade e, principalmente, por levar à baixa produtividade dos rebanhos, decorrentes da parasitose subclínica. Dessa forma, objetivando buscar subsídio para o controle de verminose em pequenos ruminantes no estado do Rio Grande do Norte, foi realizado um levantamento epidemiológico das espécies de helmintos gastrintestinais que acometem caprinos leiteiros no município de Afonso Bezerra - RN. O estudo foi realizado em uma propriedade particular, no período de abril de 2008 a março de 2009. Para isso, foram necropsiados mensalmente três caprinos livres de nematóides gastrintestinais (traçadores) e recuperado o conteúdo do trato gastrintestinal. Este material foi levado ao Laboratório de Parasitologia Animal da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), onde foram realizadas a recuperação, contagem e identificação dos nematóides gastrintestinais. Os resultados demonstraram que os helmintos mais frequentes encontrados foram *Haemonchus contortus* no abomaso (57,23%), *Trichostrongylus columbriformis* no intestino delgado (40,54%) e *Oesophagostomum columbianum* no intestino grosso (1,42%). Logo após o período chuvoso, a infecção parasitária se mostrou mais elevada, havendo diminuição gradual no período seco, seguindo a curva de precipitação pluviométrica.

Palavras-Chave: Caprinos, Helmintos, Frequência, Epidemiologia

**FREQUENCY AND INTENSITY OF GASTROINTESTINAL HELMINTHES IN
DAIRY GOATS UNDER SEMI-EXTENSIVE MANAGEMENT IN AFONSO
BEZERRA CITY, RIO GRANDE DO NORTE STATE, BRAZIL**

BEZERRA, Adiza Cristiane Avelino. **Frequency and intensity of gastrointestinal helminthes in dairy goats under semi-extensive management in Afonso Bezerra city, Rio Grande do Norte state, Brazil.** 2010. 46f. Dissertation (Master's degree in Animal Science, course of Veterinary Medicine) - Universidade Federal Rural do Semi Arido (UFERSA), Mossoró - RN, 2010.

SUMMARY: The goat rearing constitutes a great social and economic importance activity to the Brazilian Northeast. However, sanitary problems represent a relevant limitation for the goat production, especially gastrointestinal parasitism due to high mortality rates and, principally, leading to low productivity of livestock due to subclinical parasitosis. aiming to seek grant for the control of nematode parasites in small ruminant in Rio Grande do Norte state, an epidemiological investigation of gastrointestinal helminths that affect dairy goats in Afonso Bezerra city, RN was done. The study was conducted in a private property from April 2008 to March 2009. Three free of gastrointestinal nematodes goats (tracers) were necropsied once a month to recover the gastrointestinal contents. This material was taken to the Animal Parasitology Laboratory – UFERSA to be recovered, counted and identified the gastrointestinal nematodes. The results showed that the most common helminths found were *Haemonchus contortus* in the abomasum (57.23%), *Trichostrongylus columbriformis* in the small intestine (40.54%) and *Oesophagostomum columbianum* in the large intestine (1.42%). Soon after the rainy season, the parasitic infection was more elevated with gradual decrease in the dry season, following the curve of precipitation.

Key Words: Goats, Helminths, Frequency, Epidemiology

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Prevalência, intensidade média de infecção e amplitude de variação por helmintos gastrintestinais em caprinos traçadores no período de abril de 2008 a março de 2009.....	29
--	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Caprinos experimentais criados em manejo semi-extensivo na fazenda Umari, município de Afonso Bezerra, RN.....	23
Figura 2 - A: Ambiente interno do Laboratório de Parasitologia Animal da UFERSA; B: Caprino traçador identificado através de colar.....	25
Figura 3 - Etapas da necropsia.....	26
Figura 4 - Etapas da análise do material coletado.....	27
Figura 5 - Visualização de algumas espécies de helmintos encontradas em caprinos no município de Afonso Bezerra, RN: A - <i>H. contortus</i> , B - <i>T. colubriformis</i> , C - <i>O. columbianum</i> , D - <i>M. expansa</i>	30
Figura 6 - Variação mensal do parasitismo total por nematóides gastrintestinais em caprinos criados no município de Afonso Bezerra-RN, de abril de 2008 a março de 2009 e precipitação pluviométrica mensal no período estudado.....	31
Figura 7 Caprino traçador apresentando palidez na mucosa.....	32
Figura 8 - Variação mensal do número médio de <i>H. contortus</i> em caprinos traçadores no município de Afonso Bezerra, RN no período de abril de 2008 a março de 2009.....	33
Figura 9 - Intestino grosso com nódulos causados por formas imaturas de <i>O. columbianum</i>	35
Figura 10 - Precipitação pluviométrica e carga parasitária total (média mensal) em caprinos traçadores no município de Afonso Bezerra, RN.....	36
Figura 11 - Dados climáticos no período de abril de 2008 a março de 2009 no município de Afonso Bezerra, RN.....	37

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 OBJETIVOS.....	13
2.1 GERAL.....	13
2.2 ESPECÍFICOS.....	13
3 REVISÃO DE LITERATURA.....	14
3.1 TAXONOMIA, MORFOLOGIA E BIOLOGIA.....	14
3.1.1 Classe Trematoda.....	14
3.1.2 Classe Cestoda.....	14
3.1.3 Classe Nematoda.....	15
3.5 EPIDEMIOLOGIA.....	17
3.6 ESPÉCIES PREVALENTES.....	19
3.7 VARIAÇÃO ESTACIONAL.....	20
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	23
4.1 PROPRIEDADE EXPERIMENTAL.....	23
4.2 PREPARO DOS ANIMAIS TRAÇADORES.....	24
4.3 NECROPSIA.....	25
4.4 PROCESSAMENTO DO MATERIAL COLHIDO À NECROPSIA.....	26
4.5 DADOS METEOROLÓGICOS.....	27
4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS.....	27
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
6. CONCLUSÕES.....	39
REFERÊNCIAS.....	40

1 INTRODUÇÃO

Apesar de ter sido a cabra o primeiro animal capaz de produzir alimentos a ser domesticado pelo homem, há cerca de dez mil anos, apenas nos últimos anos é que a atividade da caprinocultura vem se aprimorando. Isto porque os novos criadores, e mesmo os mais antigos, têm encarado a atividade de uma forma mais profissional, preocupando-se em viabilizar economicamente suas criações através do aumento de eficiência na produção e comercialização dos produtos, diferentemente do que ocorria há alguns anos (RIBEIRO, 1997).

Independente do objetivo da criação, a exploração de caprinos tem contribuído para o desenvolvimento econômico do Rio Grande do Norte, conforme afirmam Maciel et al. (2006). Entretanto, devido ao manejo sanitário deficiente fornecido aos rebanhos, a ocorrência de doenças e os altos índices de mortalidade têm se constituído como fatores limitantes ao desenvolvimento da atividade, não só no Estado como em todo o Nordeste brasileiro (BORGES, 2003).

Segundo informações levantadas para o Diagnóstico da Cadeia Produtiva da Caprinovinocultura no Rio Grande do Norte, realizado em 2001 pelo Serviço de Apoio às Pequenas e Médias Empresas do RN - Sebrae, as ectoparasitoses e endoparasitoses foram destacadas pelos produtores entrevistados dentre as principais doenças que afetam os rebanhos. Em um levantamento citado por Silva et al. (2003) no semi-árido paraibano, entre as enfermidades mais frequentes, a verminose afetava 80% dos rebanhos, representando um dos maiores e mais graves problemas sanitários concernentes à caprinocultura e ovinocultura, devido aos prejuízos econômicos causados pela redução de produtividade, morbidade e mortalidade no rebanho (BUZZULINI et al., 2007).

Entre os problemas sanitários da caprinocultura e ovinocultura moderna, Rodrigues et al. (2007) e Buzzulini et al. (2007), afirmam que as helmintoses gastrintestinais ocupam um lugar de destaque, principalmente devido a indisponibilidade de ferramentas eficazes de controle.

As hemintoses são infecções causadas por parasitos pertencentes às classes Trematoda, Cestoda e Nematoda, que ocorrem em caprinos e ovinos de todas as idades, sendo mais graves em animais jovens. Constituem-se importantes fatores de perdas econômicas na

produção de caprinos e ovinos, por causarem retardo no desenvolvimento dos animais, levando à baixa produtividade e, conseqüentemente, elevadas perdas econômicas (MOLENTO et al., 2004; ALMEIDA et al., 2004).

Haemonchus contortus, *Trichostrongylus colubriformis*, *Strongyloides papillosus* e *Oesophagostomum columbianum* são os nematóides que apresentam a maior prevalência e maior intensidade de infecção, sendo considerados os endoparasitas de maior importância econômica para a exploração de caprinos e ovinos. No que se refere ao Rio Grande do Norte, *Haemonchus* sp, *Oesophagostomum* sp e *Trichostrongylus* sp estão entre os principais helmintos gastrintestinais que acometem caprinos, conforme resultados encontrados por Ahid et al. (2008). Levantamentos realizados revelam que mais de 80% da carga parasitária de caprinos é composta por *H. contortus* (COSTA; VIEIRA, 1984, AROSEMENA, 1998).

São vários os fatores que influenciam as populações de helmintos, mas a regulação sobre sua variação sazonal ocorre, principalmente pelas condições climáticas sobre os estágios de vida livre desses parasitos (CHAGAS et al., 2005).

O conhecimento de dados epidemiológicos, com base na dinâmica populacional dos helmintos presentes nos rebanhos e nas pastagens de cada região é importante para a formulação de programas eficientes de controle da verminose gastrintestinal nas explorações caprina e ovina (CHAGAS et al., 2005; COSTA et al., 2009).

Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivos realizar um levantamento epidemiológico das espécies de helmintos gastrintestinais prevalentes em caprinos criados no município de Afonso Bezerra-RN, determinar sua curva estacional ao longo do ano, bem como correlacionar a infecção com as condições climáticas da região estudada.

2. OBJETIVOS

2.1 GERAL

Realizar levantamento epidemiológico das espécies de helmintos gastrintestinais de caprinos leiteiros criados no Município de Afonso Bezerra-RN

2.2 ESPECÍFICOS

- a) Identificar as espécies de helmintos gastrintestinais prevalentes em caprinos leiteiros no Município de Afonso Bezerra-RN;
- b) Determinar a incidência, intensidade média de infecção e importância das principais espécies de helmintos encontrados em caprinos leiteiros no Município de Afonso Bezerra-RN;
- c) Determinar a curva estacional de infecção dos animais e correlacionar com as condições climáticas da região estudada.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 TAXONOMIA, MORFOLOGIA E BIOLOGIA

Segundo Fortes (2004), os helmintos se encontram classificados da seguinte maneira:

Reino Animalia

Sub-Reino Metazoa

- Filo Platyhelminths

Classe Trematoda

Classe Cestoda

- Filo Nematelminths

Classe Nematoda

3.1.1 Classe Trematoda

De acordo com Freitas (1982), os trematódeos são vermes achatados, cujo tegumento é desprovido de cílios, sem cavidade geral, tubo digestivo normalmente sem ânus, quase sempre com ventosas. Sua evolução pode ser direta ou indireta, sendo que as espécies que possuem ciclo evolutivo indireto necessitam, obrigatoriamente, passar por um hospedeiro intermediário, representado por um molusco.

3.1.2 Classe Cestoda

Os cestódeos adultos são parasitos de mamíferos, aves, répteis, anfíbios e peixes, ficando aderidos por meio das ventosas à parede do intestino delgado desses hospedeiros. Nesse órgão, ficam cercados de abundante líquido nutritivo, sendo os nutrientes absorvidos

através do tegumento especializado do cestódeo, visto que não há órgão de preensão ou digestão. Geralmente o hospedeiro definitivo torna-se infectado ao ingerir um hospedeiro intermediário contendo metacestódeos (cestódeos imaturos), e o hospedeiro intermediário, por sua vez, torna-se infectado ao ingerir ovos de cestódeos expelidos com as fezes do hospedeiro definitivo. O parasita adulto da Classe Cestoda é formado por uma cadeia (estróbilo) de unidades reprodutoras independentes e em progressiva maturação (proglotes ou segmentos) ancorada em uma de suas extremidades na parede do intestino do hospedeiro por um órgão de fixação (escólex). Ao atingir o completo desenvolvimento no estágio larval, o escólex fixa-se à parede intestinal e dá início à formação por brotamento de proglotes, onde os órgãos reprodutores amadurecem e geram novas unidades (GEORGI, 1988).

3.1.3 Classe Nematoda

A evolução dos nematóides, de ovo a adulto, é feita através de quatro mudas e cinco estádios sucessivos, sendo que o último representa a forma adulta. De acordo com as espécies, os nematóides parasitas necessitam de um só hospedeiro para completarem sua evolução, os monoxenos; ou mais de um hospedeiro, os heteroxenos. A sua transmissão pode ocorrer pela penetração de larvas através da pele, denominada de infecção ativa, ou por via oral, pela ingestão de larvas contidas em alimentos, infecção passiva. A penetração das larvas no organismo do hospedeiro até sua localização em seu habitat definitivo pode ocorrer através de seu ciclo sem migração, quando a larva, uma vez no hospedeiro, vai diretamente ao seu habitat definitivo ou pelo ciclo com migração, quando a larva realiza migrações antes de atingir seu habitat (FORTES, 2004).

No gênero *Strongyloides* as formas parasitárias ficam localizadas na mucosa do intestino delgado (duodeno e porção anterior do jejuno), onde se nutrem de células da mucosa do intestino delgado e de líquidos intersticiais. Os hospedeiros se infectam pela penetração ativa das larvas filarióides infectantes através da pele ou por ingestão de pastagens contaminadas. O ciclo evolutivo das espécies desse gênero difere de todos os ciclos evolutivos dos outros nematóides. Constitui a transição entre o ciclo de vida livre e o de vida parasitária, com gerações alternadas entre essas fases (GEORGI, 1988).

No gênero *Oesophagostomum*, a primeira infecção imuniza o hospedeiro e nas infecções posteriores a reação do seu tecido é muito maior, surgindo nódulos grandes no intestino, contendo leucócitos, devido ao encapsulamento das larvas parasitárias. Estas larvas morrem devido à reação do hospedeiro e não retornam mais à luz intestinal. O ciclo evolutivo do gênero *Trichostrongylus* é monoxeno, direto e a infecção é passiva – via oral – através da ingestão das larvas infectantes contidas no pasto. Após um período pré-patente de 15 a 23 dias, surgem as formas adultas, as quais ocasionam lesões na mucosa do abomaso e intestino delgado, inflamação (gastrite e enterite), alteração da mucosa, escarificação do epitélio, hiperemia e infiltração de linfócitos. Já no gênero *Haemonchus*, as larvas infectantes invadem os orifícios das glândulas gástricas da mucosa, onde se alimentam e, 10 a 14 dias depois da infecção, as formas adultas surgem e então retornam à luz do abomaso. As larvas L4 e os adultos, além de se alimentarem de sangue e inocularem uma substância anticoagulante, provocando hemorragias responsáveis por anemias e todas as repercussões daí decorrentes, causam desgaste na mucosa do abomaso por exercerem ação de raspagem através de seu denticulo (FORTES, 2004).

A maioria dos nematóides gastrintestinais apresenta duas fases distintas no seu desenvolvimento, sendo uma fase de vida parasitária que ocorre no hospedeiro, iniciada com a ingestão da larva infectante e finalizada com o parasita adulto eliminando ovos nas fezes; e uma fase de vida livre que ocorre na pastagem, a qual vai de ovo até a larva infectante. Os nematóides durante a fase de vida parasitária podem ser combatidos com a utilização de anti-helmínticos ou podem ser controlados pela resposta imunológica do próprio hospedeiro. Na segunda fase, que ocorre no ambiente, podem ser controlados com a adoção de medidas de manejo (AMARANTE, 2005).

No ambiente, depois de larvas infectantes terem se formado, elas deixam o bolo fecal e migram para a forragem. Entretanto, durante o tempo seco, essas larvas se mantêm no estrume, sendo liberadas a partir do estrume para a forragem com a chuva. A habilidade de migração da larva é afetada pela temperatura do ar, umidade do solo, e umidade relativa, sendo que em tempo quente e seco, quando não há umidade na pastagem, as larvas são incapazes de migrar sobre a forragem. A atividade de besouros coprófagos e minhocas rompe o material fecal e reduz o número de larvas L3, expondo-as à luz ultravioleta e dessecação. Dessa forma, as melhores condições para a sobrevivência de larvas infectantes são tempo frio e clima úmido, que suporta a sobrevivência de larvas L3 por muitos meses (ZAJAC, 2006).

3.2 EPIDEMIOLOGIA

Uma série de fatores pode influenciar favorável ou desfavoravelmente a população de nematóides, de acordo com o seu habitat. A partir da interferência desses fatores favoráveis, a população na pastagem pode aumentar, levando o parasitismo no rebanho a atingir níveis prejudiciais. Sabe-se que as condições climáticas têm grande influência no desenvolvimento e na sobrevivência dos estágios de vida livre dos nematóides gastrintestinais, podendo ser citados como fatores que influenciam a população de nematóides: temperatura, precipitação pluviométrica, umidade relativa do ar, evapotranspiração, radiação solar, umidade e temperatura do solo. Dentre estes, a precipitação pluviométrica é o fator mais importante no desenvolvimento da fase ambiental dos nematóides gastrintestinais (VIEIRA et al., 1997; ALMEIDA et al., 2004).

Entre os fatores que interferem na população de nematóides durante a fase parasitária, podem ser mencionados: hospedeiro (idade, imunidade, estado nutricional, estado fisiológico e raça), parasito (hipobiose e resistência aos anti-helmínticos), e manejo do rebanho (nascimento, desmame, superlotação e introdução de novos animais no rebanho) (VIEIRA et al., 1997).

De maneira geral, os animais até a puberdade apresentam grande susceptibilidade à verminose, variando o grau de infecção das crias conforme as condições de manejo e o grau de contaminação da pastagem. A baixa resistência de ruminantes jovens aos endoparasitas tem sido verificada e está associada a uma menor resposta imunológica contra esses parasitos. Um agravante a essa situação é que, durante o parto, as matrizes se tornam mais susceptíveis às infecções por nematóides gastrintestinais o que provoca aumento no número de ovos de helmintos eliminados nas fezes conseqüentemente, aumentando a contaminação das pastagens. O fenômeno do parto é devido ao aumento na fecundidade dos vermes adultos, à retomada do desenvolvimento de larvas hipobióticas e ao estabelecimento de novas larvas infectantes, sendo que os dois últimos acarretam marcado aumento na carga parasitária de helmintos adultos (AMARANTE, 2005).

Para Nogueira et al. (2009), os mecanismos de influência do parto são provocados por imunodepressão de origem endócrina, decorrente de variações hormonais que ocorrem próximo ao parto e durante a lactação. Após o parto, com o decorrer da lactação, a imunidade

retornaria à normalidade, ocasionando a redução de larvas, que completam seu ciclo parasitário, diminuindo o número de ovos por grama de fezes (OPG).

A nutrição do animal tem grande influência no desenvolvimento e nas consequências do parasitismo. Animais que recebem alimentação de boa qualidade podem apresentar aumento na tolerância, ou seja, na sua habilidade para enfrentar as consequências adversas do parasitismo (resiliência). Em segundo lugar, pode melhorar a capacidade do hospedeiro em conter e, eventualmente, para superar o parasitismo (resistência), limitando o estabelecimento de larvas infectantes, o crescimento, fecundidade e/ou persistência de uma população de parasitas ou, até mesmo, causar a eliminação dos parasitas estabelecidos no seu aparelho digestivo. Por último, pode afetar diretamente essa população de helmintos através da ingestão compostos antiparasitários contidos no alimento, o que ocorre, por exemplo, com plantas ricas em tanino condensado. (COOP; KYRIAZAKIS, 2001; AMARANTE, 2005)

De acordo com Almeida et al. (2004), um aporte nutricional adequado em quantidade e qualidade favorece a resiliência dos animais parasitados, visto que permite compensar, ao menos parcialmente, a má absorção dos nutrientes provocada pela presença dos nematóides no tubo digestivo. A alimentação equilibrada determina também melhor resistência do hospedeiro às infestações, ocasionando redução da instalação e da fertilidade dos parasitos.

A hipobiose e o estado imune do animal estão entre os principais fatores que influenciam a flutuação do número e composição da população parasita no hospedeiro, visto que garante a presença de parasitas adultos em períodos em que a reinfecção é pouco provável e assegura a contaminação do pasto antes ou concomitante ao nascimento dos filhotes. Por outro lado, a imunidade contra os nematóides gastrintestinais se desenvolve lentamente pela ingestão regular de pequenas quantidades de larvas infectantes (SIEVERS et al., 2002).

A habilidade dos animais em adquirir e expressar imunidade contra os nematóides gastrintestinais é controlada geneticamente e varia substancialmente entre as diferentes raças, bem como entre os indivíduos de uma mesma raça, assim a identificação objetiva e acurada das raça mais resistentes e com a compreensão dos mecanismos genéticos e imunológicos que a determinam pode aumentar a eficiência no controle da verminose (AMARANTE, 2005).

As respostas dos animais frente ao parasitismo interno são heterogêneas, observam-se diferentes respostas de acordo com a raça do animal e entre indivíduos da mesma raça. A resistência genética dos animais às helmintoses gastrintestinais exprime-se por mecanismos

imunológicos e os linfócitos T conhecidos como CD4 possuem papel fundamental nesse mecanismo (ALMEIDA et al., 2004).

Mota et al. (2003) afirmam que para o estabelecimento de um sistema de controle efetivo é fundamental o conhecimento a respeito da epidemiologia dos parasitos e suas interações com os hospedeiros em um determinado ambiente e sistema produtivo. Essas informações se fazem necessárias para que se possa associar aos demais conhecimentos e estabelecer formas adequadas de controle estratégico visando à melhoria da produtividade e ao desenvolvimento econômico da atividade, evitando a utilização inadequada de tratamentos anti-helmínticos, o que levaria ao rápido desenvolvimento de resistência.

3.3 ESPÉCIES PREVALENTES

As espécies mais prevalentes encontradas por Jacquiet et al. (1995) após um estudo de dois anos no Sudeste da Maurítânia foram: *Haemonchus contortus*, *Oesophagostomum columbianum* e *Stilesia globipunctata*.

A espécie *H. contortus* foi o principal nematóide encontrado infectando caprinos no Kenia, causando perdas na produção, perda de peso e mortalidade nos animais (GITHIGIA, 2001).

Em um estudo conduzido por 12 meses em Gambia, Fritsche et al. (1992), verificaram infectando pequenos ruminantes, em ordem de predominância, os seguintes nematóides: *T. colubriformis* (96%), *O. columbianum* (82%), *H. contortus* (67%), *S. papillosus* (55%), *Cooperia* spp. (49%) e *Trichuris ovis* (12%).

De acordo com Buzzulini et al. (2007), as espécies mais importantes e comuns que parasitam caprinos nas regiões tropicais são: *H. contortus*, *T. colubriformis*, *Strongyloides* spp., *Cooperia* spp. e *O. columbianum*. Entre essas espécies, a mais importante é *H. contortus*, parasito do abomaso. Ainda segundo esses autores, outra espécie que merece destaque é o *O. columbianum*, em virtude da elevada patogenicidade de suas larvas histotróficas que se localizam nos intestinos delgado e grosso e causam a formação de nódulos.

Já para Rodrigues et al. (2007), os principais gêneros de helmintos encontrados na região Nordeste do Brasil são *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Strongyloides*, *Moniezia*, *Cooperia*, *Oesophagostomum*, *Skrjabinema*, *Trichuris* e *Cysticercus*. Martins Filho e Menezes (2001), em um estudo sobre os parasitos gastrintestinais em caprinos na microrregião de Curimataú – PB, relataram que as larvas dos gêneros *Oesophagostomum sp.*, *Cooperia sp.*, *Haemonchus sp.*, *Trichostrongylus sp.*, *Bunostomun sp.* estavam presentes em 63,33% das amostras estudadas.

Os caprinos criados no estado do Ceará são parasitados pelos nematóides *H. contortus* e *T. axei*, no abomaso; *T. colubriformis*, *S. papillosus*, *C. pectinata* e *B. trigonocephalum*, no intestino delgado; e *O. columbianum*, *T. ovis*, *T. globulosa* e *Skrjabinema sp.*, no intestino grosso. Os parasitos de maior importância econômica são o *H. contortus*, o *T. colubriformis*, o *O. columbianum* e o *S. papillosus* (COSTA; VIEIRA, 1984).

Um estudo realizado na microrregião do Alto Mearim e Grajaú, no estado do Maranhão revelou que os gêneros *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Cooperia*, *Oesophagostomum* e *Strongyloides*, foram os nematóides identificados nas coproculturas de amostras de fezes caprinos e ovinos (BRITO et al., 2009)

Segundo Silva et al. (2003), em uma análise da variação sazonal de nematóides gastrintestinais em caprinos no semi-árido Paraibano, através de animais traçadores por um período de 24 meses, foram identificadas as espécies: *H. contortus*, *T. axei*, *T. colubriformis*, *C. pectinata*, *S. papillosus*, *T. globulosa*, *O. columbianum* e *S. ovis*.

Em estudo realizado na região oeste do Rio Grande do Norte, Ahid et al. (2008), encontraram *Strongyloides sp.*, *Haemonchus sp.*, *Trichostrongylus sp.*, e *Oesophagostomum sp.*

3.4 VARIAÇÃO ESTACIONAL

De acordo com Vieira (2003), a precipitação é o fator climático mais importante no aparecimento das infecções por nematóides gastrintestinais nos rebanhos caprino e ovino nas regiões áridas e semi-áridas do Nordeste brasileiro, onde as estações chuvosa e seca são bem definidas. O autor afirma ainda que os estudos epidemiológicos dos nematóides gastrintestinais nas regiões semi-áridas do Nordeste brasileiro têm mostrado que, no período

chuvoso, quando as condições ambientais são favoráveis para o desenvolvimento do parasito no meio ambiente, as pastagens estão com alta população de larvas infectantes. Já no período seco, época em que as condições ambientais são desfavoráveis, os parasitos permanecem no sistema gastrintestinal dos animais, muitas vezes sem que estes manifestem sintomas clínicos.

Em um estudo sobre variações estacionais na população de *H. contortus* e *T. colubriformis* durante um período de 12 meses em uma exploração na Malásia, com clima tropical úmido, Cheah e Rajamanickam (1997), verificaram que as populações mensais de *H. contortus* flutuaram ligeiramente, exceto nos meses de maio e agosto, durante os quais aumentou o número de helmintos encontrados nos animais traçadores. O número de *T. colubriformis* foi comparativamente alto de outubro a dezembro e novamente em março, e baixo durante abril e junho.

Por sua vez, ao fazer um estudo dos nematóides parasitas presentes nos caprinos do Distrito Torres, na Venezuela, Morales et al. (1986), encontraram *H. contortus* e *T. colubriformis* durante todo o ano, *T. axei*, *S. ovis* e *T. globulosa* só estiveram ausentes durante o mês de junho, *O. columbianum* esteve ausente nos meses de abril e junho.

Castro et al. (2004), estudando a distribuição de larvas infectantes de nematóides gastrintestinais de caprinos no município de Seropédica – RJ, afirmaram que fatores relacionados ao ambiente, aos hospedeiros e aos parasitos influenciam a infecção, bem como os prejuízos causados pelo parasitismo. A relação entre parasito e hospedeiro é influenciada pela precipitação pluviométrica, faixas climáticas, concentração de animais por área, faixa etária e estado nutricional. A ação do clima sobre os estádios de vida livre, a resistência e imunidade do hospedeiro aos estágios parasitários regulam as alterações sazonais na população de helmintos. De acordo com os autores, vários fatores como precipitação, orvalho, temperatura do ambiente e da superfície do solo, limitam a sobrevivência das larvas no pasto, sendo que altas temperaturas interferem na sobrevivência das larvas, demonstrando um efeito letal sobre as mesmas. Ao final do experimento, os autores verificaram que as condições favoráveis para a transmissão de *H. contortus* para pastagens são a temperatura média mensal de 15 a 37° C e a precipitação de 50 mm.

Por sua vez, Almeida et al. (2005), em um experimento sobre o desenvolvimento, sobrevivência e distribuição de larvas infectantes de nematóides gastrintestinais de ruminantes no período seco na Baixada Fluminense –RJ, observaram que nesta época (outono, inverno), apesar da precipitação mensal estar abaixo de 50 mm, as temperaturas relativamente amenas,

associadas à umidade relativa média do ar acima de 60%, favorecem a sobrevivência das larvas infectantes de nematóides gastrintestinais de ruminantes dentro do bolo fecal, por extensos períodos, representando fonte de contaminação da pastagem.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 PROPRIEDADE EXPERIMENTAL

Para a escolha da propriedade foram utilizados critérios como quantidade de animais, manejo empregado, métodos anti-parasitários utilizados, sendo esses aspectos levantados através de questionário aplicado no município de Afonso Bezerra (Apêndice A). Após a avaliação dos questionários, com base no número suficiente de animais para a realização da pesquisa, instalações adequadas para isolamento de animais, práticas anti-parasitárias representativas da região, e disponibilidade dos criadores em participar do experimento, foi escolhida a Fazenda Umari (Figura 1), pequena propriedade rural com sistema de produção semi-extensivo localizada no município de Afonso Bezerra, estado do Rio Grande do Norte, correspondente a Latitude Sul de 05° 29' 33,7" e Longitude Oeste de 36° 32' 06,5". Localizado na Mesorregião Central Potiguar, Microrregião de Angicos, onde está concentrado o maior efetivo de caprinos leiteiros do estado, o município apresenta uma pluviosidade média de 528,8 mm/ano, com aproximadamente 27 °C de temperatura média anual, e umidade relativa média anual de 70% (CPRM, 2005).



Figura 1 – Caprinos experimentais criados em manejo semi-extensivo na fazenda Umari, município de Afonso Bezerra-RN.

4.2 PREPARO DOS ANIMAIS TRAÇADORES

Mensalmente três caprinos machos jovens, sem padrão racial definido, com idade variando entre quatro e seis meses de idade, foram confinados e submetidos à vermifugação supressiva com três grupos químicos distintos (albendazol, na dose de 1-2 ml para cada 20 kg de peso vivo; ivermectina, na dose de 1 ml para cada 50 kg de peso vivo; e closantel, na dose de 1 ml para cada 40 kg de peso vivo) com intervalo de um dia entre as vermifugações, visando deixá-los livres de nematóides gastrintestinais. Ao final do tratamento anti-helmíntico foram realizados exames de fezes dos animais traçadores. As amostras fecais foram coletadas diretamente da ampola retal, acondicionadas em recipientes isotérmicos e levadas ao Laboratório de Parasitologia Animal (Figura 2A) do Departamento de Ciências Animais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, onde as amostras foram processadas, determinado o número de ovos por grama de fezes (OPG) através da técnica descrita por Gordon e Whitlock (1939), modificada por Ueno & Gonçalves (1998).

Para a realização dessa técnica foram pesadas 02 (duas) gramas de fezes, as quais foram colocadas em um tamís, acrescidas de 58 ml de solução hipersaturada de NaCl, e trituradas utilizando um bastão de vidro para homogeneizar a suspensão fecal. Em seguida, uma pequena quantidade da amostra foi retirada com uma pipeta para preencher as duas áreas da câmara de McMaster. Após cerca de 1 a 2 minutos se procedia a contagem dos ovos visualizados em microscópio.

Confirmada a ausência de infecção por nematóides gastrintestinais através da contagem do número de ovos por grama de fezes (OPG), os mesmos foram marcados, liberados e mantidos por 30 dias no rebanho sob as mesmas condições de manejo do restante dos animais da propriedade (Figura 2B). Após esse período, os caprinos retornavam ao confinamento por 15 dias, correspondente ao período que vai da infecção até a eliminação das formas de contaminação ambiental (período pré-patente). Ao final desse período foram abatidos e submetidos a exame necroscópico visando à contagem e identificação da carga parasitária do trato gastrintestinal dos mesmos. O experimento foi realizado em um período de 12 meses (abril de 2008 a março de 2009), tendo sido necropsiados um total de 32 animais

traçadores, visto que houve perda de animais traçadores em 04 meses do experimento (maio, agosto e outubro 2009, fevereiro 2010).

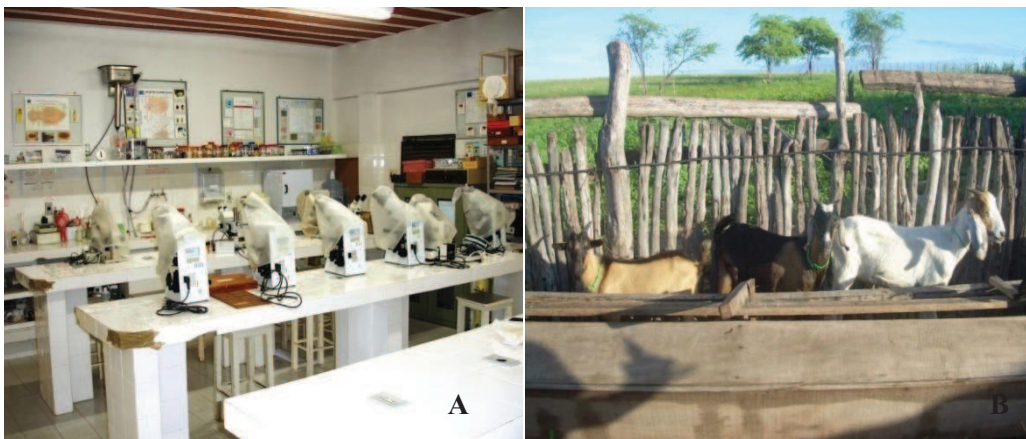


Figura 2 – **A:** Ambiente interno do Laboratório de Parasitologia Animal da UFERSA; **B:** Caprinos traçadores identificados através de colar.

4. 3 NECROPSIA

Para a realização da necropsia os animais foram submetidos a jejum prévio por no mínimo 12 horas, sendo posteriormente abatidos após atordoamento por traumatismo craniano, seguido de sangria por secção da jugular. Após o abate, as cavidades torácica e abdominal foram cuidadosamente abertas para retirada do trato gastrintestinal. Os órgãos foram separados através de ligaduras duplas nos limites do abomaso, intestino delgado e intestino grosso, segundo os procedimentos de Skerman e Hillard (1966), para evitar a passagem de helmintos de um órgão para outro, bem como a perda de material no momento da separação dos mesmos. Em seguida, após liberados os ligamentos, os órgãos foram separados e acondicionados em recipientes para esvaziamento (Figura 3).

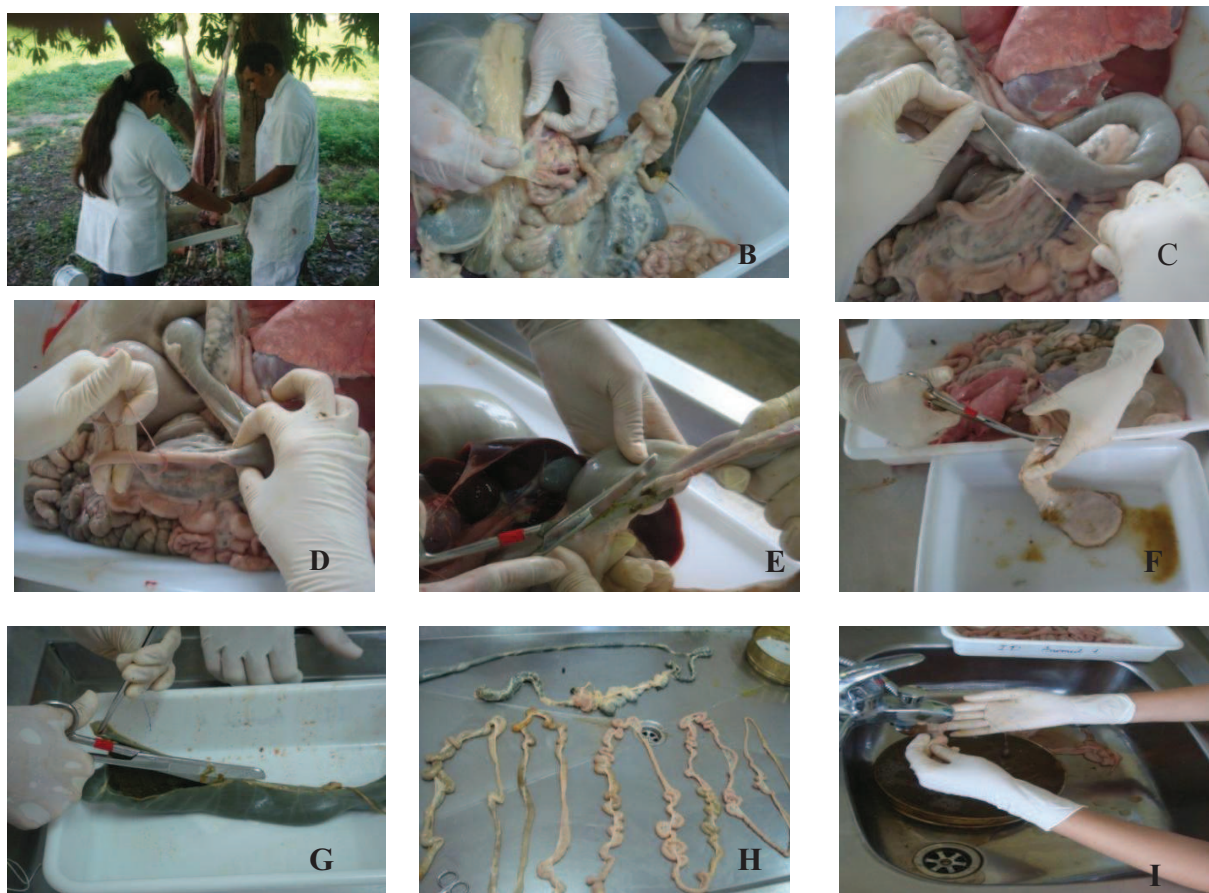


Figura 3 - Etapas da Necropsia - **A:** Retirada do trato gastrintestinal; **B:** Separação dos órgãos; **C:** Ligadura simples entre o intestino delgado e grosso; **D:** Dupla ligadura entre os intestinos; **E:** Ligadura entre abomaso e intestino delgado; **F:** Separação do abomaso; **G:** Abertura do abomaso; **H:** Intestinos separados; e **I:** Filtragem do conteúdo dos órgãos em tamises.

4.4 PROCESSAMENTO DO MATERIAL COLHIDO À NECROPSIA

Para recuperação dos helmintos, o conteúdo de cada órgão foi filtrado em tamises, sendo a mucosa cuidadosamente lavada lentamente em água corrente para remoção de exemplares aderidos, os quais foram retirados com auxílio de pinça. Os espécimes de helmintos recuperados foram fixados em AFA (93% de Álcool a 70%, 5% de Formol, e 2% de Ácido Acético Glacial) e conservados em Álcool a 70% glicerinado a 10% até a identificação e contagem, com exceção dos cestódeos que foram fixados e conservados diretamente no Álcool a 70% (Figura 4).

No caso do abomaso, todo o conteúdo recuperado da lavagem do órgão foi colocado em recipiente graduado completando-se o volume para 1000 mL com água destilada, sendo que após homogeneização foram retiradas alíquotas até que fosse obtido um volume de 200 mL, correspondendo a 20% do conteúdo total. Dessa forma, o número de helmintos encontrados foi multiplicado pelo fator 5 (cinco).

Em relação ao intestino delgado e intestino grosso, o número total foi aquele obtido no exame e contagem do conteúdo dos mesmos.

Para a identificação das espécies de helmintos foi utilizado microscópio, observando-se o exemplar entre lâmina e lamínula em um aumento de 60 a 100 vezes. A identificação foi realizada com base nas características morfológicas, de acordo com a descrição de Ueno e Gonçalves (1998). Já a quantificação foi realizada em estereomicroscópio, com o auxílio de estilete de ponta fina.

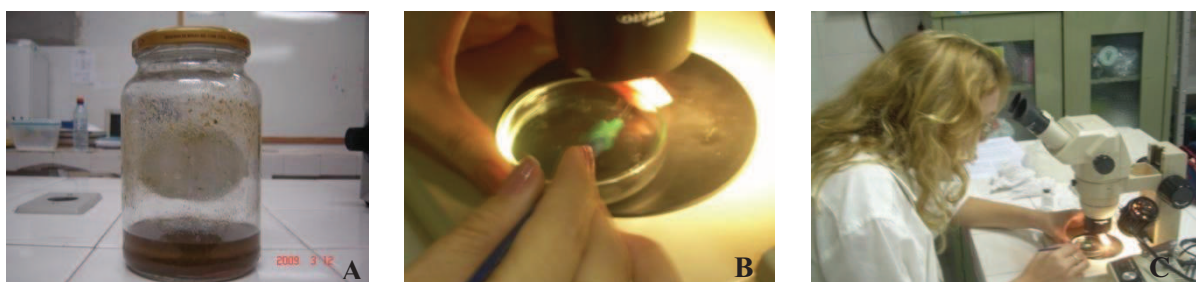


Figura 4 - Etapas da Análise do Material – **A**: Material coletado dos órgãos após tamisação; **B**: Separação dos helmintos; **C**: Quantificação do material através de estereomicroscópio.

4.5 DADOS METEOROLÓGICOS

Os dados de temperatura, índice pluviométrico e umidade relativa do ar foram disponibilizados mensalmente pela Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (EMPARN).

4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS

Os dados referentes aos nematóides adultos 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.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os caprinos necropsiados durante os doze meses de estudo apresentaram-se infectados em ordem decrescente de predominância, por: *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus colubriformis*, *Oesophagostomum columbianum*, *Trichuris globulosa*, *Trichostrongylus axei*, *Moniezia expansa* e *Strongyloides papillosus*. Os dados de prevalência, intensidade média de infecção, e a amplitude de variação de cada espécie de helminto identificada são apresentados na Tabela 1. *H. contortus* e *T. colubriformis* foram as espécies que apresentaram maiores prevalências, com percentuais, respectivamente, de 57,23% e 40,54%. Esses nematóides também foram os que apresentaram maiores intensidades médias de infecção, sendo de 850,42 para o *T. colubriformis* e de 241,75 para o *H. contortus*. Esses resultados corroboram com os encontrados por Arosemena (1998), o qual observou no estado do Ceará que os nematóides encontrados, em ordem decrescente de predominância foram: *H. contortus*, *T. axei*, *T. colubriformis*, *O. columbianum*, *Trichuris spp.*, além de *Cooperia spp.* e *Bunostomum trigonocephalum*. Já para Silva et al. (1998), em um estudo conduzido em Patos -PB, a ordem de predominância foi: *T. colubriformis*, *H. contortus* e *O. columbianum*.

Tabela 1 – Prevalência, intensidade média e amplitude de variação da infecção por helmintos gastrintestinais em caprinos traçadores, no período de abril de 2008 a março de 2009, no município de Afonso Bezerra-RN.

Helmintos	Caprinos		
	Prevalência (%)	Intensidade média de infecção	Amplitude de variação
<i>H. contortus</i>	57,23	241,75	1- 564
<i>T. axei</i>	0,19	4,1	1-17
<i>T. colubriformis</i>	40,54	850,42	1-3.239
<i>M. expansa</i>	0,15	30,1	1-65
<i>O. columbianum</i>	1,42	29,83	1-170
<i>T. globulosa</i>	0,46	9,7	1-33

FONTE: dados do experimento

Na figura 5 podem ser visualizadas algumas das espécies encontradas durante o experimento.

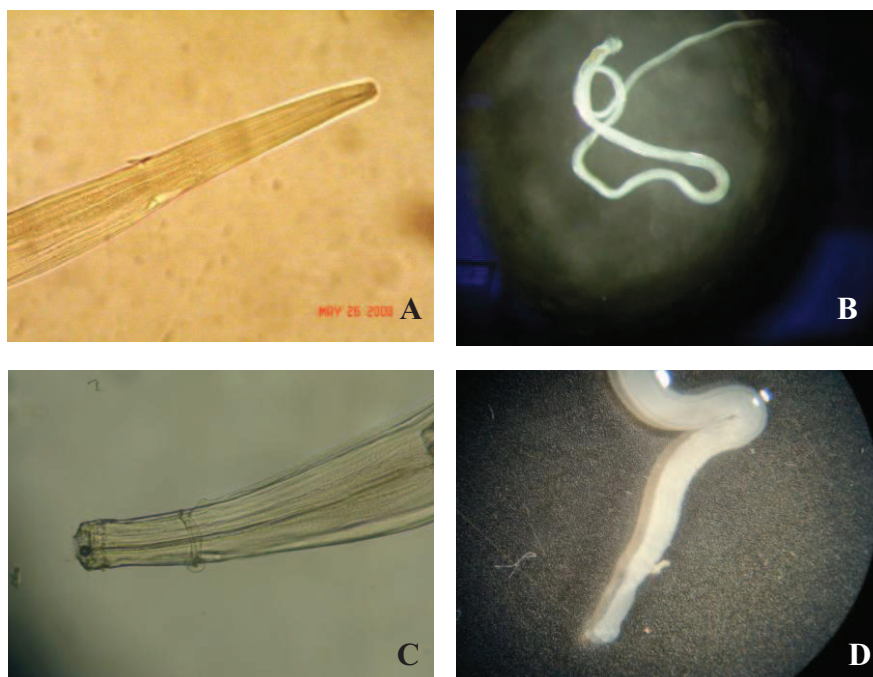


Figura 5 – Visualização de algumas espécies de helmintos encontradas em caprinos no município de Afonso Bezerra, RN: A - *H. contortus*, B - *T. colubriformis*, C - *O. columbianum*, D - *M. expansa*.

Dentre os helmintos encontrados, Amarante (2005) cita *H. contortus*, *T. colubriformis*, *Strongyloides spp.* e *O. columbianum* entre as principais espécies de parasitas gastrintestinais, causadoras de prejuízos para a produção animal. Já Medeiros et al. (1980), a partir de um trabalho realizado no município de Valença-PI, encontraram *H. contortus* como o helminto gastrintestinal mais prevalente, seguido de *O. columbianum*, *T. colubriformis*, *S. papillosus* e *Trichuris discolor*.

Por sua vez, em um levantamento da fauna helmíntica no município de Petrolina, Padilha (1980) encontrou, além daquelas espécies encontradas neste estudo, *Bunostomum trigonocephalum*, *Skryabinema ovis* e *Cysticercus tenuicollis* parasitando os caprinos. Enquanto Girão et al (1980), em experimento realizado em Valença no Piauí, afirmaram que os nematóides mais prevalentes identificados foram *H. contortus*, *T. colubriformis*, *O. columbianum*, *S. papillosus* e *T. discolor*, sendo *Cooperia sp*, *C. pectinata*, *C. curticei* e *Trichostrongylus* encontrados raramente.

Brito et al. (2009) relataram que as frequências dos gêneros identificados parasitando caprinos na Microrregião do Alto Mearim e Grajaú no Maranhão, foram as seguintes: *Haemonchus sp* (35,41%), *Trichostrongylus sp* (27,29%), *Cooperia sp* (23,61%), *Oesophagostomum sp* (8,93%) e *Strongyloides sp* (4,75%). Já Bonfim e Lopes (1994), citaram como mais prevalentes em caprinos da região serrana do Rio de Janeiro, o gênero *Haemonchus* (96,43%), seguida por *Cooperia* (84,30%), *Strongyloides* (53,33%) e *Trichostrongylus* (18,10%). Por sua vez, Ahid et al. (2008), em um levantamento realizado em caprinos e ovinos procedentes da região Oeste do Rio Grande do Norte, encontraram os helmintos: *H. contortus*, na proporção de 50,5%; *O. columbianum*, 43,4%; *T. globulosa* 3,4%; e *M. expansa* 2,7%.

Os dados referentes à carga parasitária mensal média nos caprinos traçadores podem ser observados na figura 6.

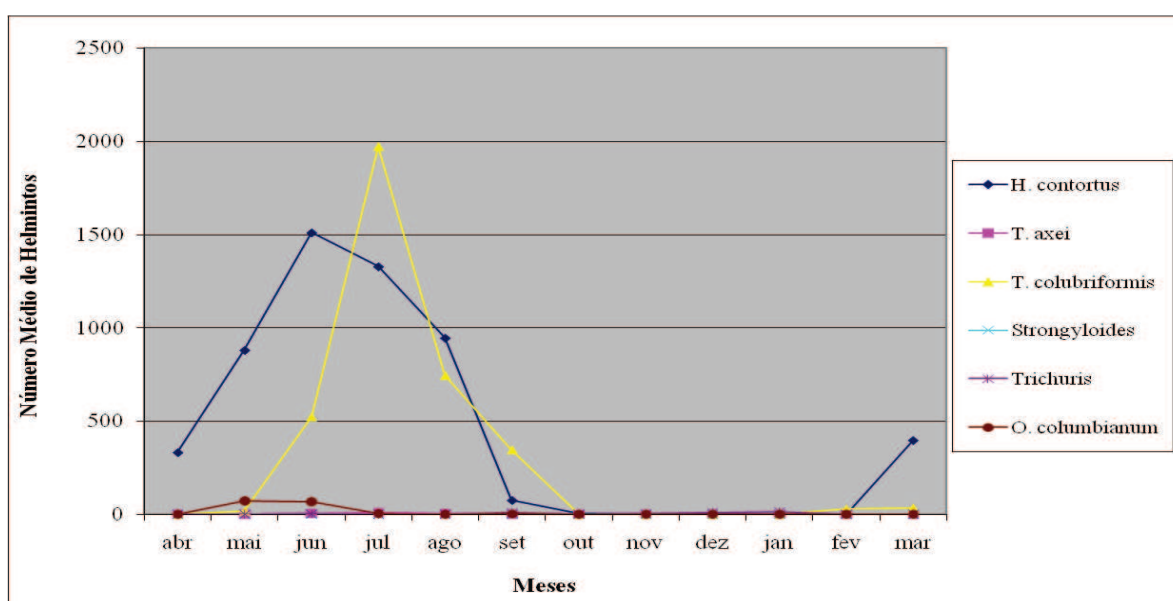


Figura 6 – Variação mensal do parasitismo por espécies de helmintos gastrintestinais em caprinos traçadores no município de Afonso Bezerra, Rio Grande do Norte, Brasil.

Com relação ao abomaso, os helmintos encontrados foram *H. contortus* (57,23%) e *T. axei* (0,19%). Resultados que diferiram daqueles encontrados por Ramos et al (2004) ao investigar a epidemiologia das helmintoses gastrintestinais de ovinos na planalto catarinense, os quais relataram a presença no abomaso de *H. contortus* (100%) e *T. axei* (98,7%), mas

também de *T. colubriformis* (1,3%) e *T. circumcinta* (100%). Esses autores ainda destacaram o *H. contortus* como a espécie que se apresentou com as mais altas intensidades médias de infecção, variando de um modo geral entre 500 a 4.500 exemplares. No presente trabalho, as médias de infecção variaram entre 0 e 564 nematóides, resultado divergente dos citados autores, provavelmente em função das condições climáticas do estado de Santa Catarina serem mais favoráveis para o desenvolvimento e manutenção dos estágios de vida livre dos nematóides gastrintestinais que as da Região Semi-Árida do Nordeste. De acordo com Githigia et al. (2001), os principais helmintos dos caprinos nos trópicos são *Haemonchus spp.* e *Trichostrongylus spp.*, os quais infectam cerca de 95% desses animais.

Da mesma forma, Amarante (2005) descreveu uma alta prevalência de *H. contortus*, reiterando que entre as espécies descritas *H. contortus* é a principal, pois além de sua elevada prevalência no Brasil, apresenta grande patogenicidade. Por ser hematófago causa anemia severa, que se manifesta por palidez das mucosas e edema da região submandibular (vulgarmente conhecido como papada), nos animais portadores de alta carga parasitária (Figura 7).



Figura 7 – Caprino traçador apresentando palidez na mucosa.

A composição da população de *H. contortus* encontrada nos caprinos foi 187 machos e 222 fêmeas na época seca, enquanto na época chuvosa foram encontrados 1.305 machos e 1.187 fêmeas. Arosemena (1998) encontrou no Ceará uma população bem maior durante a

época seca, composta por 2.455 machos e 2.747 fêmeas, já na estação chuvosa, a composição encontrada foi de 3.043 machos e 3.240 fêmeas.

Quanto à variação estacional, o *H. contortus* apresentou picos nos meses de junho e julho, logo após o maior índice de precipitação pluviométrica, que ocorreu no mês de abril (Figura 8). Esse comportamento difere daquele encontrado por Padilha (1980) no Sertão Pernambucano, o qual verificou que o número médio de *H. contortus* por mês acompanhou a curva de precipitação pluviométrica, sendo maior nos meses de maiores índices de chuvas. Enquanto Ramos et al. (2004) encontraram os maiores picos de infecções por *H. contortus* durante os meses de verão (janeiro, fevereiro e março) e outono (abril, maio e junho).

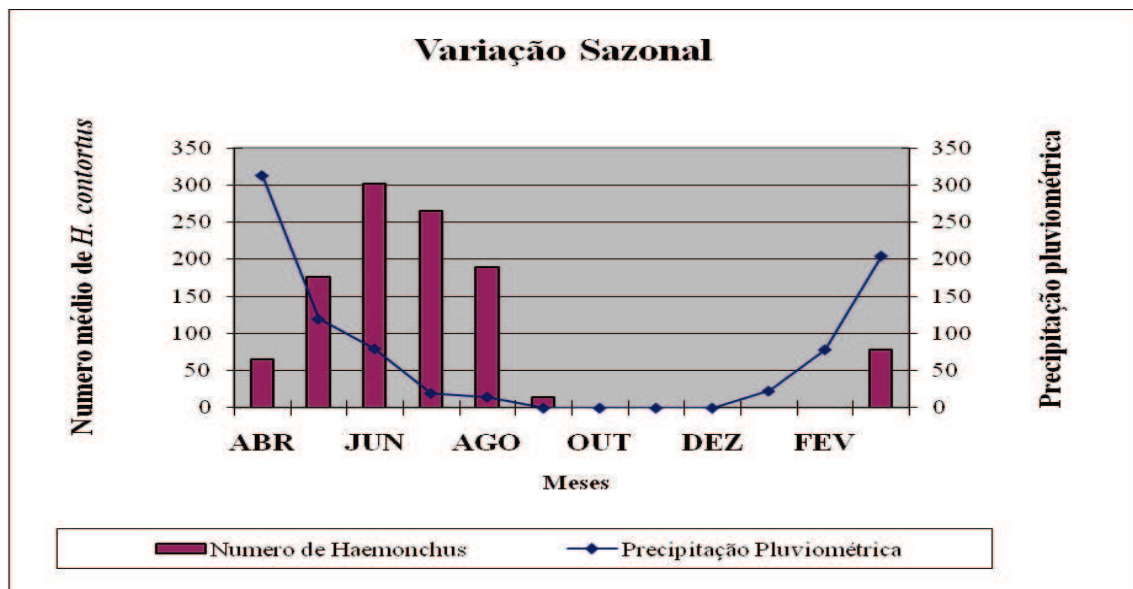


Figura 8 – Variação mensal do número médio de *H. contortus* em caprinos traçadores no município de Afonso Bezerra, Rio Grande do Norte, Brasil.

São consideradas condições ideais para o desenvolvimento de surtos de haemoncose precipitação mensal de 50 mm e temperatura média mensal entre 15 e 37°C, aumentando o potencial de transmissão do *H. contortus* nos períodos estacionais com temperaturas mais amenas (RAMOS et al., 2004)

O mesmo comportamento descrito para *H. contortus* quanto à precipitação, com maiores índices logo após as chuvas, no mês de julho, também foi verificado com relação ao *T. axei*. Segundo Amarante (2005), as espécies *T. axei* e *T. colubriformis*, predominam no

outono até o final do inverno devido à maior adaptação às baixas temperaturas e pela menor concorrência do *T. axei* com o *H. contortus*.

Em relação ao intestino delgado, foram encontrados *T. colubriformis* (40,54%), *S. papillosus* e *M. expansa* (0,15%). Além das espécies citadas, Martins Filho e Menezes (2001), citam que os caprinos da região semi-árida do Nordeste são parasitados ainda pelos gêneros *Cooperia sp* e *Bunostomum trigonocephalum* no intestino delgado.

No presente trabalho, no que se refere ao *T. colubriformis* e a *M. expansa*, os picos de incidência foram observados nos meses de julho e agosto, também após o pico da precipitação pluviométrica, comportamento semelhante ao observado para *H. contortus*.

Amarante (2005), por sua vez, além de *T. colubriformis*, e *Strongyloides ssp.*, cita *C. curticei* como parasitas do intestino delgado. Em caso de infecções maciças, esses parasitas causam enterite severa. Segundo o autor, a maioria deles se localiza no terço inicial do intestino delgado em túneis no epitélio das vilosidades, causando principalmente danos como atrofia das vilosidades, espessamento da mucosa e erosão do epitélio.

Quanto ao intestino grosso, foram recuperados exemplares de *O. columbianum* (1,42%) e *T. globulosa* (0,46%).

A prevalência encontrada para *O. columbianum* (1,42%) no presente trabalho difere dos resultados encontrados por Charles (1989) em Petrolina, estado de Pernambuco, que considerou esse nematóide como uma das espécies mais prevalentes em caprinos. Também Martins Filho e Menezes (2001), em estudo realizado na estação experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado da Paraíba (EMEPA), observaram que *Oesophagostomum* foi o gênero mais prevalente encontrado, justificando a ausência de parasitose clínica nesses animais, já que espécies desse gênero não são hematófagas, portanto, menos patogênicas para o hospedeiro quando comparadas ao *H. contortus*. Contudo, Brito et al. (2009) consideram a infecção por *O. columbianum* como uma das mais severas e de difícil controle, devido à sua grande patogenicidade, acarretando prejuízos à caprinocultura. A enfermidade aguda é causada pelas larvas histotróficas do parasita que se localizam no intestino delgado e grosso, onde causam a formação de nódulos (Figura 9).



Figura 9 – Intestino grosso com nódulos causados por formas imaturas de *Oesophagostomum columbianum*.

Assim como os demais helmintos, *O. columbianum* teve seu pico após o maior índice da precipitação pluviométrica, nos meses de maio, junho e julho. Em caprinos traçadores no estado da Paraíba, Silva et al. (2003) observaram que essa espécie apresentou maior intensidade e frequência no período de maio a agosto.

O único helminto que apresentou distribuição diferenciada dos demais no que se refere ao comportamento quanto à precipitação pluviométrica foi *T. globulosa*, que teve seu pico de incidência na época seca, nos meses de dezembro e janeiro. Na microrregião do Curimataú, na Paraíba, Martins Filho e Menezes (2001), encontraram animais parasitados por *Trichuris sp.* em baixos percentuais (7,43%). Também Ramos et al. (2004), encontraram baixos índices de *Trichuris*, com predominância no verão e outono, e afirmaram que essas baixas infecções podem estar associadas com o maior período pré-patente desta espécie.

Durante o período do experimento, os animais apresentaram baixos níveis de infecção por *Stroglyoides spp.*, evidenciando a pouca importância desse parasita no contexto epidemiológico da região estudada. Brito et al. (2009) por sua vez, encontraram uma prevalência de 4,75% do gênero *Strongyloides sp* no Maranhão. Entretanto, Ahid et al. (2008), observaram no Rio Grande do Norte prevalência de 64,5% para o gênero *Strongyloides sp.*

De maneira geral, a carga parasitária nos caprinos traçadores aumentou após o pico de precipitação pluviométrica no mês de abril (Figura 10).

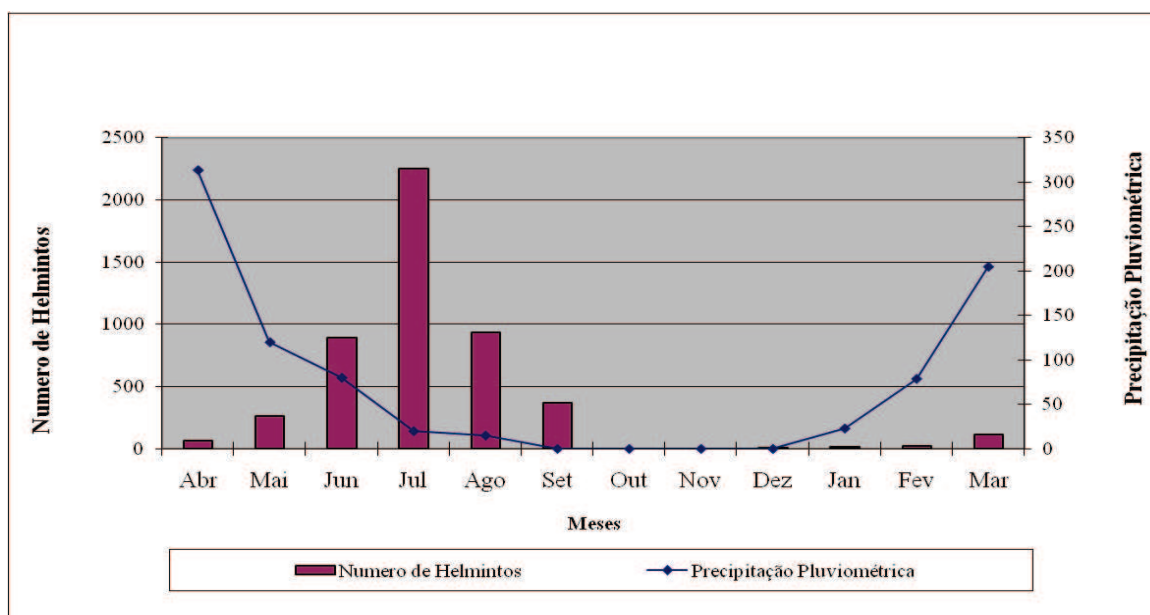


Figura 10 – Precipitação pluviométrica e carga parasitária total (média mensal) em caprinos traçadores no município de Afonso Bezerra, RN.

No Rio Grande do Norte, em trabalho realizado para determinar a distribuição sazonal e a carga parasitária de helmintos gastrintestinais em rebanho ovino no sertão do Cabugi - RN, Souza et al. (2007) não observaram relação significativa entre os parâmetros parasitológicos e a pluviosidade. Em contrapartida, Ahid et al. (2008), em um levantamento realizado durante 24 meses em caprinos e ovinos procedentes da região Oeste do Rio Grande do Norte, observaram uma elevação na prevalência de nematóides gastrintestinais após o período de maior precipitação pluviométrica, confirmando a existência de uma relação entre os fatores climáticos e a dinâmica populacional dos parasitos.

Os resultados encontrados no presente estudo corroboram a observação de Charles (1989) a partir de um experimento feito durante 36 meses com animais traçadores em propriedades do estado de Pernambuco, em que a carga parasitária total presente nos animais foi mais alta no período entre o final da época chuvosa e início da estação seca (março-junho) e menores no meio da estação chuvosa (janeiro-fevereiro).

Para Silva et al. (2003), em pesquisa com caprinos traçadores no semi-árido paraibano, a distribuição mensal da carga parasitária acompanhou o padrão de distribuição das chuvas durante o período do estudo, sendo que no período chuvoso, foram recuperados aproximadamente 80% da totalidade da carga parasitária durante o ano, restando

aproximadamente 20% da carga para os meses da estação seca. Esses valores se aproximam daqueles encontrados no presente trabalho, em que 83% da totalidade da carga parasitária foi recuperada no período chuvoso e 17% no período seco.

Já Brito et al. (2009), em estudo realizado na microrregião do Alto Mearim e Grajaú, no estado do Maranhão, observaram que o principal pico de parasitismo ocorreu no período chuvoso. Por sua vez, Medeiros et al. (1980), a partir de um trabalho realizado em propriedade do município de Valença, no estado do Piauí, verificaram que durante todo o período chuvoso a ocorrência de formas jovens de helmintos foi bem maior que no período seco, porém, os maiores picos de infecção variaram, ocorrendo nos meses de fevereiro, abril, junho e dezembro.

Arosemena (1998) observou que a carga parasitária foi significativamente inferior em fevereiro, e houve aumento do parasitismo por nematóides gastrintestinais quatro meses após o início da estação chuvosa.

No presente estudo, a temperatura e a umidade apresentaram pequena variação, enquanto a precipitação pluviométrica teve maiores índices nos meses de fevereiro, março e abril (Figura 11).

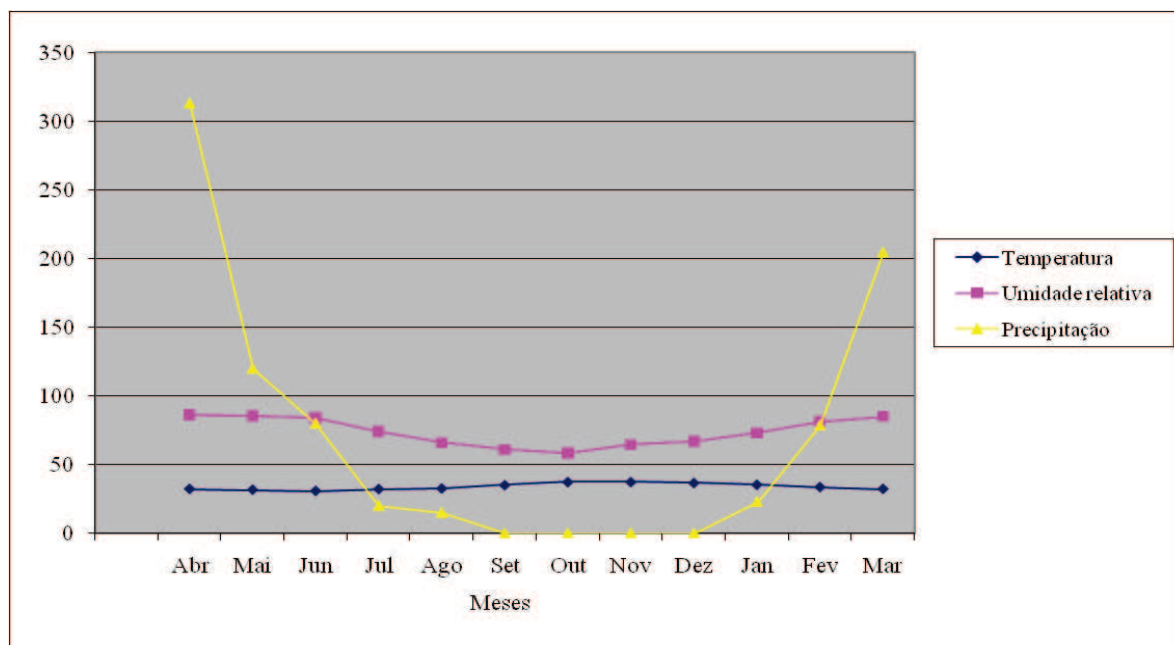


Figura 11 – Dados climáticos no período de abril 2008 a março 2009 no município de Afonso Bezerra, Rio Grande do Norte, Brasil.

Arosemena (1998) cita a temperatura e a umidade entre os diversos fatores ambientais que condicionam o desenvolvimento, a sobrevivência e a transmissão dos estágios de vida livre dos nematóides gastrintestinais.

Assim como observado por Ahid et al. (2008) na região oeste do Rio Grande do Norte, a prevalência de nematóides gastrintestinais foi elevada após o período de maior precipitação pluviométrica, apontando-se a temperatura e a umidade relativa como os fatores essenciais na manutenção do desenvolvimento das formas imaturas procedentes dos parasitos nos caprinos da região potiguar, possibilitando a infecção dos animais.

6. CONCLUSÕES

As espécies de helmintos gastrintestinais prevalentes em caprinos leiteiros no município de Afonso Bezerra foram: *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus colubriformis*, *Oesophagostomum columbianum*, *Trichuris globulosa* e *Trichostrongylus axei*.

Verificou-se, no geral, um aumento da incidência de helmintos logo após o período chuvoso, nos meses de junho e julho.

REFERÊNCIAS

AHID, S.M.M. et al. Parasitos gastrintestinais em caprinos e ovinos da região oeste do RN, Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, v.9, n.1, p. 212-218, 2008.

ALMEIDA, L.R.; OLIVEIRA, C.J.F.; FONSECA, A.H. Perspectivas de controle das nematodeoses gastrintestinais em ruminantes. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v.26, n.2, p. 74-78, 2004.

ALMEIDA, L.R.; CASTRO, A.A.; SILVA, F.J.M. et al. Desenvolvimento, sobrevivência e distribuição de larvas infectantes de nematóides gastrintestinais de ruminantes na estação seca da Baixada Fluminense, RJ. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.14, n.3, p. 89-94, 2005.

AMARANTE, A.F.T. Controle de verminose ovina. **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária**, Brasília, DF, ano 11, n. 34, p. 19-30, 2005.

AROSEMENA, N.A.E. **Parasitismo por nematódeos gastrintestinais em ovinos e caprinos na região semi-árida dos Inhamuns, estado do Ceará**. Fortaleza-CE, 1998. 96 f. Dissertação (Mestrado em Produção e Reprodução de Pequenos Ruminantes) – FAVET, Universidade Estadual do Ceará, 1998.

BOMFIM, T.C.B.; LOPES, C.W.G. Levantamento de parasitos gastrintestinais em caprinos da Região Serrana do estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.3, n. 2, p.119-124, 1994.

BORGES, C.C.L. Atividade in vitro de anti-helmínticos sobre larvas infectantes de nematódeos gastrintestinais de caprinos, utilizando a técnica de coprocultura quantitativa (Ueno, 1995). **Parasitologia Latinamericana**, v. 58, p. 142-147, 2003.

BRITO, D.R.B. et al. Parasitos gastrintestinais em caprinos e ovinos da Microrregião do Alto Mearim e Grajaú, no estado do Maranhão, Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, v.10, n.32, p.967-974, 2009.

BUZZULINI, C. et al. Eficácia anti-helmíntica comparativa da associação albendazole, levamisole e ivermectina à moxidectina em ovinos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.6, p. 891-895, 2007.

COSTA, C.A.F.; VIEIRA, L.S. **Controle de nematódeos gastrintestinais de caprinos e ovinos no estado do Ceará**. Sobral: Embrapa-CNPC, 6 p., 1984. (Comunicado Técnico, n. 13)

COSTA, V.M.M.; SIMÕES, S.V.D.; CORREA, F.R. Doenças parasitárias em ruminantes no semi-árido brasileiro. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 29, n. 07, p. 563-568, 2009.

CHAGAS, A.C.S. et al. **Controle de verminose em pequenos ruminantes adaptados para a região da Zona da Mata/MG e Região Serrana do Rio de Janeiro**. Circular técnica, versão on line. Sobral, CE, n. 30, 4 p., 2005.

CHARLES, T.P. Seasonal prevalence of gastrointestinal nematodes of goats in Pernambuco State, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v.30, n. 04, p. 335-343, 1989.

CHEAH, T.S.; RAJAMANICKAM, C. Epidemiology of gastrointestinal nematodes of sheep in wet tropical conditions in Malaysia. **Tropical Animal Health and Production**, v.29, n. 03, p. 165- 173, 1997.

COOP, R.L.; KYRIAZAKIS, I. Influence of host nutrition on the development and consequences of nematode parasitism in ruminants. **Trends in Parasitology**, v.17, n. 07, p. 325- 330, 2001.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. **Diagnóstico do município de Afonso Bezerra, estado do Rio Grande do Norte**. Organizado por João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Junior, Saulo de Tarso Monteiro Pires, Eliezer Guedes Alcoforado da Rocha, Valdecílio Galvão Duarte de Carvalho. Recife: CPRM/PRODEM, 2005. 11p + anexos.

FORTES, E. **Parasitologia Veterinária**. 4ª Edição Revista, Ampliada e Atualizada. São Paulo: Icone, 2004. 607 p.

FREITAS, M. G. **Helmintologia Veterinária**. 6 ed. Belo Horizonte: Precisa, 1982.

FRITSCHÉ, T.; KAUFMANN, J.; PFISTER, K. Parasite spectrum and seasonal epidemiology of gastrointestinal nematodes of small ruminants in the Gambia. **Veterinary Parasitology**, v.49, n. 02-04, p. 271- 283, 1993.

GEORGI, J. R. **Parasitologia Veterinária**. São Paulo: Manole, 1988. 379p.

GIRÃO, E.S.; GIRÃO, R.M.; MEDEIROS, L.P. Prevalência e variação estacional de helmintos gastrintestinais de caprinos no município de Valença, Piauí. **EMPRAPA, Pesquisa em andamento**, n. 01, mês 09, 2 p., 1980.

GITHIGIA, S.M. Impact of gastrointestinal helminthes on production in goats in Kenia. **Small Ruminat Research**, v. 42, p. 21-29, 2001.

GORDON, H. Mc. L.; WHITLOCK, H. V. A new tecnhique for counting nematode eggs in sheep faeces. **Journal of the Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization**, v.12, p.50-52, 1939.

JACQUIET, P. et al. Dry areas: an example of seasonal evolution of helminth infection of sheep and goats in southern Mauritania. **Veterinary Parasitology** , v. 59, n. 01-03, p. 137-148, 1995.

MACIEL, F. C.; AHID, S..M. M.; MOREIRA, F. R. C. Manejo sanitário de caprinos e ovinos. In: **CRIAÇÃO familiar de caprinos e ovinos no Rio Grande do Norte: orientações para viabilização do negócio rural**. Natal: EMATER-RN, EMPARN, Embrapa caprinos, 2006. cap 16, p.391-426

MARTINS FILHO, E.; MENEZES, R.C.A.A. Parasitos gastrintestinais em caprinos (*Capra hircus*) de uma criação extensiva na microrregião de Curimataú, estado da Paraíba, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 10, p. 41-44, 2001.

MEDEIROS, L.P.; GIRÃO, R.N.; GIRÃO, E.S. Prevalência e variação estacional de helmintos gastrintestinais de caprinos no município de Valença do Piauí. **Pesquisa em Andamento**, Teresina: Embrapa – UEPAE, n. 1, 1980, 5 p.

MOLENTO, M.B. et al. Método Famacha como parâmetro clínico individual de infecção por *Haemonchus contortus* em pequenos ruminantes. **Ciência Rural**, v. 03, n. 04, p. 1139-1145, 2004.

MORALES, G. et al. Caracterización microecologica de nemátodos parasitos presentes em caprinos de zonas áridas de Venezuela. **Memórias Instituto Oswaldo Cruz**, v. 81, n. 02, p. 199-205, 1986.

MOTA, M.A.; CAMPOS, A.K.; ARAÚJO, J.V. Controle biológico de helmintos parasitos de animais: estágio atual e perspectivas futuras. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 23, n. 03, p. 93-100, 2003.

NOGUEIRA, F.A. et al. Variação sazonal da contaminação por helmintos em matrizes ovinas e borregos submetidos a controle integrado e criados em pastagens tropicais. **Ciência Rural**, v. 39, n. 09, p. 2544-2549, 2009.

PADILHA, T.N. Prevalência estacional de helmintos parasitos de caprinos na microrregião do Sertão Pernambucano do São Francisco. **Pesquisa em andamento**, n. 3, mês 6, 4 p., Ceará: EMBRAPA, 1980.

RAMOS, C.I. et al. Epidemiologia das helmintoses gastrintestinais de ovinos no Planalto Catarinense. **Ciência Rural**, v.34, n.6, p.1889-1895, 2004.

RODRIGUES, A.B. et al. Sensibilidade dos nematóides gastrintestinais de caprinos a anti-helmínticos na mesorregião do Sertão Paraibano. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 27, n. 4, p. 162-166, 2007.

RIBEIRO, S. D. A. **Caprinocultura: Criação Racional de Caprinos**. São Paulo: Nobel, 1997.

SINTEC. **DIAGNÓSTICO da Cadeia Produtiva Agroindustrial da Caprinovinocultura do Rio Grande do Norte**: comportamento analítico dos sistemas de produção de caprinos e ovinos. Natal: SEBRAE, v. 2, 2001.

SIEVERS, G. et al. Estudio anual de la eliminación de huevos y ooquistes de parásitos gastrointestinales y larvas de nemátodos pulmonares em ovinos de uma estância em Magallanes, Chile. **Archivos de Medicina Veterinária**, v.34, n. 1, 2002.

SILVA, W.W.; BEVILAQUA, C.M.L.; RODRIGUES, M.L.A. Variação sazonal de nematóides gastrintestinais em caprinos traçadores no semi-árido paraibano – Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.12, suplemento 2, p. 71-75, 2003.

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**, 1966.

SOUZA, M. F. et al. Distribuição sazonal e carga parasitária de nematódeos gastrintestinais e *Eimeria spp.* em rebanho ovino no sertão do Cabugi, Rio Grande do Norte. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA, 20. 2007. Recife, PE. **Anais...** 2007.

UENO, H.; GONÇALVES, P. C. **Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes**. 4.ed.Tokio: Japan International Cooperation Agency, 1998.p.14-15, 25-28.

VIEIRA, L.S. **Alternativas de controle da verminose gastrintestinal dos pequenos ruminantes**. Sobral: Embrapa – CNPC, (Circular Técnica n. 29), 2003.

VIEIRA, L.S.; CAVALCANTE, A.C.R.; XIMENES, L.J.F. **Epidemiologia e Controle das Principais Parasitoses de Caprinos nas Regiões Semi-áridas do Nordeste**. Sobral, EMBRAPA/CNPC, 1997. 50 p.

ZAJAC, A.M. Gastrointestinal nematodes of small ruminants: life cycle, anthelmintics, and diagnosis. **Veterinary Clinics Food Animal Practice**, v. 22, p. 529-541, 2006.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Questionário

Propriedade: _____ Área: _____
 Proprietário: _____
 Município: _____
 Telefone: _____ Mês: _____

Atualização do rebanho

	Aptidão	Reprodutores	Matrizes	Crias	Total
Caprinos					
Ovinos					

SANIDADE

01. Faz controle efetivo de verminoses? () Sim () Não
 Como? _____
 Observ. _____
02. Faz controle efetivo da eimeriose? () Sim () Não
 Como? _____
03. Faz a vacinação de todo o rebanho contra a clostridiose? () Sim () Não
 Como? _____
 Observ. _____
04. Faz a limpeza sistemática das instalações? () Sim () Não
 Como? _____
 Frequência: _____
05. Tem noções sobre a CAEV? () Sim () Não
 Algum caso na propriedade? () Sim () Não
 Já fez exames para a doença no rebanho? () Sim () Não
06. Possui na fazenda área reservada para isolamento ou quarentena? () Sim () Não
07. Já fez algum tipo de exame sanitário no rebanho? () Sim () Não
 Qual (is)? () OPG () CAEV
 Onde realizou as análises? _____
08. Quais as doenças que acometeram o rebanho no último ano?
 () Clostridiose () Linfadenite
 () CAEV () Ectima Contagioso
 () Eimeriose () Ceratoconjutivite
 () Raiva () Mastite
09. Quais as principais causas? _____
 Quais as medidas tomadas? _____

ALIMENTAÇÃO

10. Guarda forragem suficiente para o período de estiagem? () Sim () Não
 Qual a técnica de conservação utilizada? () Silagem () Fenação () Ambas
11. Faz algum manejo diferenciado com a mata nativa de caatinga? () Sim () Não
 Qual o principal? () Rebaixamento () Raleamento () Ambos () Outro
12. Utiliza alguma planta nativa disponível como alternativa alimentar? () Sim () Não
 Qual (is)? _____
13. Atualmente, qual a área de vegetação cultivada? _____
 Qual as espécies plantadas? _____
14. Mantêm a mineralização sistemática do rebaho durante todo o ano? () Sim () Não
 Qual o sal utilizado? _____
15. Quanto aos gastos com alimentação, o proprietário considera: () Elevados () Razoáveis () Reduzidos