



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA
SISTEMAS AGROSILVIPASTORIS NO SEMIÁRIDO**

**HELMINTOSES GASTRINTESTINAIS DE CAPRINOS E
OVINOS: PREVALÊNCIA, FATORES DE RISCO E
ATITUDES DE PRODUTORES NO SERTÃO DA PARAÍBA,
BRASIL**

VANESSA DINIZ VIEIRA

PATOS-PB

2013

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA
SISTEMAS AGROSILVIPASTORIS NO SEMIÁRIDO**

**HELMINTOSES GASTRINTESTINAIS DE CAPRINOS E
OVINOS: PREVALÊNCIA, FATORES DE RISCO E
ATITUDES DE PRODUTORES NO SERTÃO DA PARAÍBA,
BRASIL**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Zootecnia, Área de Concentração em Sistemas Agrosilvipastoris no Semiárido.

Vanessa Diniz Vieira

ORIENTADOR: Prof. Dra. ANA CÉLIA RODRIGUES ATHAYDE

CO-ORIENTADOR: Prof. Dr. SERGIO SANTOS AZEVEDO

**Patos-PB
2013**

V658h Vieira, Vanessa Diniz.

Helmintoses gastrintestionais de caprinos e ovinos: prevalência, fatores de risco e atitudes de produtores no Sertão da Paraíba, Brasil. / Vanessa Diniz Vieira. - Patos - PB: [s.n], 2013.

85 f.

Orientadora: Professora Dr^a Ana Célia Rodrigues Athayde; Co-orientador: Professor Dr. Sérgio Santos Azevedo.

Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal de Campina Grande; Centro de Saúde e Tecnologia Rural.

1. Caprinocultura. 2. Ovinocultura. 3. Helmintoses gastrintestinais. 4. Haemonchus sp. 5. Toxoplasma gondii. I. Athayde, Ana Célia Rodrigues. II. Azevedo, Sérgio Santos. III. Título.

CDU:636.3(043)

Elaboração da Ficha Catalográfica:

Johnny Rodrigues Barbosa
Bibliotecário-Documentalista
CRB-15/626

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA
SISTEMAS AGROSILVIPASTORIS NO SEMIÁRIDO**

FICHA DE AVALIAÇÃO

TÍTULO: Helmintoses gastrintestinais de caprinos e ovinos: prevalência, fatores de risco e atitudes de produtores no Sertão da Paraíba, Brasil

AUTOR: Vanessa Diniz Vieira

ORIENTADOR: Prof^a. Dr^a. Ana Célia Rodrigues Athayde

CO-ORIENTADOR: Prof. Dr. Sergio Santos Azevedo

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Ana Célia Rodrigues Athayde
UFCG-Orientador

Prof. Dr. Wilson Wouflan da Silva
UFCG

Prof. Dr. Rafael Felipe da Costa Vieira
UFPB

Dedico:

A ***Deus***, a quem eu amo incondicionalmente, a quem alimenta em Espírito, a quem é meu fiel amigo, a quem amanhece comigo e sabe das forças e fraquezas, quem me dá o dom da vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a DEUS, que o tempo todo me deu Sabedoria e Força para seguir sem olhar para trás e, sempre falar com a força do Pai: EU VOU CONSEGUIR!

À minha MÃE, Maria Itália Diniz Vieira, que é minha luz... Ao meu PAI, Pedro Vieira Neto, que é a minha força...

A meu noivo, Tarcísio da Silva Barreto (inspiração), Sempre me ouvia e dizia “amor você é inteligente e capaz, você consegue muito mais”.

Aos meus príncipes sobrinhos Pedro Henrique S. Diniz, João Victor S. Diniz, a princesa Ana Luiza D. Silva, amo-os. Meus irmãos Vanderlânio D. Vieira (Van) ao apoio e Valesca D. Vieira a força, cunhada Elinete Silva a disponibilidade e cunhado Fábio N. G. Silva a presença.

Ao casal amigo Vinícius L. R. Vilela e Thais F. Ferreira são um verdadeiro irmão que em todo momento ao meu lado estavam, a vocês não tenho palavra para agradecer tanto trabalho, esforço e dedicação. A amizade de vocês é uma joia rara.

A Professora Ana Célia Rodrigues Athayde, meu obrigado por aceitado como orientada e ter acreditado em mim. Pelas oportunidades oferecidas e dedicação.

Ao Professor Sergio Santos Azevedo, um co-orientador dedicado e disponibilidade oferecida.

A banca examinadora Rafael Vieira e Wilson Wouflan pela disponibilidade, interesse e contribuição nas sugestões oferecidas a este.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pela concessão da bolsa.

A Uilma L. Silva que apoiou e aguentou minhas discussões de cada parte desta caminhada, Rayanna F. Campos pelas palavras de apoio em todos os momentos de risos e tristezas, Simone A. Vieira pela disposição de ouvir e compartilhar momentos.

Aos amigos e equipe de trabalho Lídio Ricardo, Diego Vagner, João Leite, Gian Libânio, Dayana Moraes, Ana Raquel Carneiro, Emanuel Figueiredo, Patrícia, Lislely, Gryce, Herbis Eduardo, Raimundo e Gabriela Longo. Agradeço pela ajuda indispensável e apoio no decorrer do projeto, sempre sorrindo, apesar do árduo trabalho. Obrigada pela amizade de vocês.

As amigas que fiz na Pós-Graduação Zootecnia, Maiza Cordão, Guiliana Souza, Giovana, Elaine Silva que me ouviram e me deram força para seguir.

Aos amigos da turma de mestrado, Dário, Adeilson, Paulo, Ismael, Francisco Avelar, Bênio, Rômulo Freitas, Fernando Grosso, José Vespucci, Luciano, Diego, Nauberlândia, Fabíola Franklin e Flaviana que me proporcionaram risadas e bons momentos.

Aos professores Pós-Graduação Zootecnia que contribuíram para minha formação Olaf Bakker, Maria de Fátima, Onaldo Guedes, Cleber, Naelza, José Morais, Ardebal, Maria das Graças Marinho e Bonifácio.

Aos funcionários Ari Cruz (secretário amigo, competente, dedicado e muito eficiente), Benicio, Manuel, Seu Duda, Nira, Geroan e Dona Carmem pela amizade e suporte prestado nesta caminhada.

A minha amiga Maria Luiza N. Cesarino, que entrou na minha vida universitária e continua em meu coração com uma fada, longe, mas presente.

Aos meus avós Sebastião Gomes da Silva, Maria Nilza Diniz e Francisca Oliveira ensinaram-me que tudo com esforço têm resultados de AMOR e GRATIDÃO.

Aos meus padrinhos Antônio S. Cavalcante e Maria Idália D. Cavalcante que tanto esta comigo incentivando-me a vencer. A meus tios: Silésia M. Diniz, Sônia M. Diniz, Maria Inelzita D. Cavalcante, Lenilda S. C. Diniz, Aurineide Oliveira, Maria F. Maia, José Irinaldo Diniz e José Inaldo Diniz, obrigada!

Aos primos irmãos que amo Rosângela D. Cavalcante (companheira) Sínthya F. D. Araújo (amiga), Hilana S. D. Araújo, Carlos Eduardo D. Silva, Caio A. D. Silva, Yraíma M. Diniz, Hildeana S. D. Araújo, Ruana M. Diniz, Patrocino Maia, Amanda Camilly S. Cavalcante, João S. Cavalcante Júnior e Robson S. Cavalcante (*in memoria*).

A Erivan S. Barreto e Daura N. Silva (sogros) que sempre me incentivaram a seguir na minha vida profissional. A Vanda S. Barreto (cunhada e amiga) que sempre vibrou pelas minhas conquistas. A sobrinha, afilhada. Heloisa D. Barreto.

Obrigada por tudo!

EU CONSEGUI!

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| LISTA DE TABELAS..... | I |
| LISTA DE FIGURAS..... | ii |
| LISTA DE TABELAS..... | 8 |
| LISTA DE FIGURAS | 9 |
| 1 INTRODUÇÃO..... | 10 |
| 2 REFERÊNCIAS | 11 |
| CAPÍTULO 1 | 12 |
| Resumo..... | 13 |
| Abstract | 13 |
| Introdução..... | 14 |
| Material e Métodos | 14 |
| Local de Estudo | 14 |
| População de Amostra | 15 |
| Coleta de Amostras | 16 |
| Coleta de Dados..... | 16 |
| Análise Estatística..... | 16 |
| Resultados | 17 |
| Discussão..... | 19 |
| Conclusão | 20 |
| Referências | 20 |
| CAPÍTULO 2 | 23 |
| Resumo..... | 24 |
| Abstract | 25 |
| Introdução..... | 26 |
| Material e Métodos | 27 |
| Local de Estudo | 27 |
| População de Amostras | 28 |
| Coleta de Amostras | 31 |
| Coleta de Dados..... | 31 |
| Análise Estatística..... | 32 |
| Resultados | 33 |
| Discussão..... | 38 |
| Conclusão | 41 |
| Referências | 42 |
| 3 CONCLUSÃO..... | 48 |
| APÊNDICES | 49 |
| A - ENTREVISTA DO PRODUTOR..... | 50 |
| B - QUESTIONÁRIO DA PROPRIEDADE..... | 54 |
| ANEXOS | 56 |
| I NORMS TROPICAL ANIMAL HEALTH AND PRODUCTION | 57 |
| IV NORMS VETERINARY PARASITOLOGY | 65 |
| III RECIBO RESEARCH IN VETERINARY SCIENCE | 82 |
| IV RECIBO VETERINARY PARASITOLOGY..... | 83 |

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 1

- Tabela 1. Classificação do grau de infecção de caprinos de acordo com a contagem de ovos de helmintos e do grau de anemia com volume globular..... 17
- Tabela 2. Análise univariada das características dos rebanhos, das propriedades, dos anti-helmínticos e dos métodos de controle parasitário relacionadas aos fatores de risco para o desenvolvimento de helmintos gastrintestinais em caprinos da mesorregião do Sertão paraibano. 18
- Tabela 3. Fatores de Risco para a ocorrência de helmintoses gastrintestinais em caprinos da mesorregião sertão da Paraíba, no período de abril a julho de 2012..... 19

CAPÍTULO 2

- Tabela 1. Análise univariada das características dos rebanhos e das propriedades relacionadas aos fatores de risco para o desenvolvimento de helmintos gastrintestinais em ovinos da mesorregião do Sertão paraibano. 35
- Tabela 2. Fator de Risco para a ocorrência de propriedades positivas para OPG em ovinos da mesorregião sertão da Paraíba, no período de abril de 2012 a julho de 2012. Patos – PB, 2012..... 37

LISTA DE FIGURAS**CAPÍTULO 1**

| | |
|--|----|
| Figura 1. Mapa das propriedades georeferenciadas. | 15 |
|--|----|

CAPÍTULO 2

| | |
|--|----|
| Figura 1. Mapa das propriedades georeferenciadas. | 28 |
| Figura 2: A - Correlação entre <i>Haemonchus</i> sp./ OPG; B - correlação entre VG/ OPG e C - correlação entre <i>Haemonchus</i> sp./ VG. | 33 |
| Figura 3. Dispersão entre OPG e densidade populacional de ovinos na mesorregião do Sertão paraibano. | 37 |

1 INTRODUÇÃO

O Nordeste brasileiro possui 1.560.000 km² de superfície, representando 18% da área total do país. Destes, 75% estão inseridos na região semiárida, o que representa 9,5% da área geográfica nacional, totalizando 850.000 Km², com grande concentração de rebanhos caprinos e ovinos que desempenham importante papel sócio econômico. Com uma produção média de carne caprina e ovina de 2,8 kg/ha/ano, entretanto com o uso de técnicas de manipulação da vegetação nativa (IBGE, 2009).

Ao longo de décadas, a caprinovinocultura foi considerada uma atividade marginal ou de subsistência na região Nordeste do Brasil, normalmente com baixa produtividade e realizada por produtores desprovidos de capital financeiro e de recursos tecnológicos. Entretanto, atualmente, a produção destes pequenos ruminantes vem se caracterizando como uma atividade de grande importância cultural, social e econômica para a região, desempenhando um papel crucial no desenvolvimento do Nordeste.

A caprinovinocultura representa uma boa alternativa de trabalho e renda, visto a produção de alimentos de alto valor biológico (leite, carne e vísceras), bem como de pele de excelente qualidade, além da adaptabilidade dos animais aos ecossistemas locais.

A principal limitação para o desenvolvimento dessas criações são as verminoses, que acometem caprinos e ovinos em qualquer idade e sexo. As helmintoses gastrintestinais prejudicam o desempenho, ocasionando perda de peso, reduzindo a fertilidade e ainda podem levar os animais a morte. Os caprinos e ovinos criados na região semiárida são parasitados por *Haemconchus contortus* que apresentam maior prevalência e maior intensidade de infecção, sendo considerado o nematódeo de maior importância econômica para exploração desses animais.

Em pastagens, os caprinos são mais infectados do que os ovinos, sendo isto relacionado, provavelmente, à sua menor habilidade para desenvolver uma resposta imune contra os nematódeos.

Diante do exposto, é necessário determinar a prevalência e os fatores de risco para o desenvolvimento das helmintoses gastrintestinais, caracterizar o manejo sob fatores condicionantes das formas de controle às helmintoses em rebanhos caprinos e ovinos do sertão da Paraíba.

2 REFERÊNCIAS

IBGE (2009). INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.
Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br> >. Acesso em 08 jan. 2013.

CAPÍTULO 1

Prevalência e fatores de riscos associados às helmintoses gastrintestinais de caprinos da mesorregião do Sertão paraibano, Brasil

(Manuscrito enviado ao periódico Tropical Animal Health and Production)

Prevalência e fatores de riscos associados às helmintoses gastrintestinais de caprinos da mesorregião do Sertão paraibano, Brasil

Prevalence and risk factors associated to goat gastrointestinal helminthiasis in the Sertão mesoregion of Paraíba State, Brazil

Vanessa Diniz Vieira^a, Ana Célia Rodrigues Athayde^a, Thais Ferreira Feitosa^b, Vinícius Longo Ribeiro Vilela^{b*}, Sérgio Santos Azevedo^b, João Leite de Almeida Neto^c, Dayana Firmino de Moraes^d, Ana Raquel Carneiro Ribeiro^a

^a Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, ZC: 58.108-110, Patos, Paraíba State, Brazil

^b Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, UFCG, Patos – PB

^c Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária, UFCG, Patos – PB

* Corresponding author. Tel.: +55 83 34222214; fax: +55 83 34222246. E-mail address: vilelavl@yahoo.com.br (V.L.R. Vilela).

Resumo

As helmintoses gastrintestinais representam um entrave na produção de caprinos, causando vários danos na criação, como retardo no crescimento, perda de peso, diminuição de conversão alimentar e da produção de leite, baixa fertilidade e nos casos de infecções maciças, altas taxas de mortalidade. Este estudo teve como objetivo determinar a prevalência das helmintoses gastrintestinais, caracterizando o manejo sanitário sob fatores condicionantes a essas infecções e as formas de controle adotadas em rebanhos caprinos da mesorregião do Sertão da Paraíba. No total, foram amostradas sistematicamente 256 caprinos procedentes de 54 propriedades. Foram coletadas amostras de fezes e sangue de cada animal no período da manhã. Quando comparada o OPG (Ovos por Gramas de Fezes) com o índice de VG (Volume Globular) foi observada a prevalência de 90,4% dos animais com OPG entre 100 – 500 e VG \geq 23 e 43,7% dos animais com OPG $>$ 3000 e VG \leq 22, sendo significativo ($p=0,004$), observando que quanto maior a contagem de ovos de helmintos gastrintestinais nas fezes menor o volume globular. Nas coproculturas, o helminto mais prevalente foi o *Haemonchus contortus* (83,2%), seguido de *Trichostrongylus sp.* (7,3%), *Strongyloides sp.* (4,2%), *Oesophagostomum sp.* (3%) e *Cooperia sp.* (2,3%). As variáveis idade e sexo foram significativas ($p\leq 0,20$) para o desenvolvimento de helmintos gastrintestinais. Os animais acima de 36 meses foram mais propensos a desenvolverem essas parasitoses (86,8%). A mesorregião do Sertão paraibano caracterizou-se por criações semiextensivas (80,8%), subsidiando a prevalência de 90,3% de exploração caprina com dupla aptidão (corte e leite), sendo propenso para o desenvolvimento das helmintoses gastrintestinais ($p\leq 0,20$). Na categoria sexo, 81,7% das fêmeas apresentavam-se infectadas. Conclui-se que a mesorregião do Sertão da Paraíba apresenta um elevado índice de prevalência das parasitoses gastrintestinais nos rebanhos de caprinos, tendo sido revelado à categoria idade e tipo de exploração animal como sendo os fatores de riscos relevantes para o desenvolvimento dessas parasitoses.

Palavras-chave: Caprinocultura, OPG, VG, *Haemonchus sp.*

Abstract

The gastrointestinal helminthiasis represent an obstacle in the production of goats, causing severe damage in the creation, as growth retardation, weight loss, decreased feed efficiency and milk production, low fertility and in cases of massive infections, high mortality rates. This research aimed to determine the prevalence of gastrointestinal helminthiasis, characterizing the sanitary management factors under these conditions and forms of infection control measures adopted in herds of goats region Sertão of Paraíba. A total of 256 goats were sampled systematically coming of 54 properties. We collected blood and stool samples from each animal in the morning. When compared with the OPG index VG was observed prevalence of 90.4% of the animals with OPG between 100 - 500 and VG \geq 23 and 43.7% of the animals with OPG $>$ 3000 and \leq 22 VG, being significant ($p=0.004$), noting that the higher the count of gastrointestinal helminth eggs in stool volume less globular. In stool, the most prevalent helminth was *Haemonchus sp.* (83.2%), followed by *Trichostrongylus sp.* (7.3%), *Strongyloides sp.* (4.2%), *Oesophagostomum sp.* (3%) and *Cooperia sp.* (2.3%). The age and sex were significant ($p\leq 0.20$) for the development of gastrointestinal helminths. Animals over 36 months are more likely to develop these parasites (86.8%). In the category gender, 81.7% of females were found infected. The region Sertão

paraibano characterized by semiextensive creations (80.8%), supporting the prevalence of 90.3% operating goats with double fitness (beef and dairy), which is a risk factor for the development of gastrointestinal helminthiasis ($p \leq 0.20$). In the category gender, 81.7% of females were found infected. We conclude that the region Sertão of Paraíba has a high rate of prevalence of gastrointestinal parasites in goat flocks, having been revealed to the category age and type of animal exploitation as the risk factors relevant to the development of these parasites.

Keywords: Goat farming, EPG, PCV, *Haemonchus* sp.

Introdução

A caprinocultura nos últimos anos vem crescendo no agronegócio brasileiro como uma opção de diversificação da produção, gerando oportunidades de emprego, renda e fixação do homem no campo, demonstrando seu importante papel no contexto da pecuária. No entanto, ainda é precário o nível de taxa de desfrute, produtividade, gerenciamento e articulação do setor primário da cadeia produtiva. Ressalta-se ainda que a maioria dos produtores de caprinos do semiárido paraibano são agricultores familiares, pluriativos e adversos ao risco, pouco inseridos no mercado e frágeis financeiramente e ambientalmente.

As helmintoses gastrintestinais representam um entrave na produção de caprinos, causando vários danos na criação, como retardo no crescimento, perda de peso, diminuição de conversão alimentar e da produção de leite, baixa fertilidade e nos casos de infecções maciças, altas taxas de mortalidade (Guimarães et al., 2011). Os helmintos de maior ocorrência na região semiárido da Paraíba são *Haemonchus contortus* (80,1%), seguido de *Trichostrongylus* sp. (13,2%) e *Oesophagostomum* sp. (6,7%) (Vilela et al., 2012a).

Comumente na região semiárida do Nordeste brasileiro, os produtores usam anti-helmínticos em todo o rebanho durante as duas estações, seca e chuvosa, num período de quatro a seis vezes por ano, sendo os seguintes princípios ativos mais utilizados no mercado albendazol, ivermectina, moxidectina e levamisol (Vilela et al., 2012b). O uso indiscriminado desses fármacos resultou na seleção de população de parasitas resistentes as suas doses terapêuticas, além de deixar resíduos na carne, no leite e no meio ambiente (Lima et al., 2010).

Diversos estudos de prevalência de helmintoses gastrintestinais de pequenos ruminantes no Brasil vêm sendo realizados de maneira errônea, onde não são aplicados tratamentos estatísticos de amostragem adequados, gerando deliberadamente informações equivocadas. Com isso, estudos acerca da prevalência e fatores associados às helmintoses gastrintestinais de caprinos no Brasil ainda são incipientes.

Esta pesquisa teve como objetivo determinar a prevalência e os fatores de risco para o desenvolvimento das helmintoses gastrintestinais, caracterizando o manejo sanitário sob fatores condicionantes a essas infecções e as formas de controle adotadas em rebanhos caprinos da mesorregião do Sertão da Paraíba.

Material e Métodos

Local de Estudo

A Paraíba possui uma área total de 58.584,6 km², onde 86,2% (48.788,9 Km²) possuem clima semiárido, com precipitações pluviométricas médias anuais entre 250 e 800 mm, chuvas irregulares concentradas geralmente nos meses de março a maio, temperatura máxima de 32°C e mínima de 20°C, altas taxas de evaporação e umidade relativa do ar próximo a 70%. A vegetação é predominante do bioma Caatinga. O Estado é dividido em quatro mesorregiões: Sertão, Borborema, Agreste e Mata Paraibana, sendo o Sertão formado pela união de 83 municípios agrupados em sete microrregiões (Cajazeiras, Catolé do Rocha, Itaporanga, Patos, Piancó, Serra do Teixeira e Sousa), apresentando área de 22.720,482 km², população de 831.031 habitantes, densidade de 36,6 habitantes/km, IDH médio de 0,622, PIB de R\$2.013.915.968,00 e PIB per capita de R\$ 2.447,28. O efetivo caprino da Paraíba é de 461.401, representando 6,49% do rebanho nacional. A mesorregião do Sertão da Paraíba apresenta o efetivo de 73.824 animais (16% Paraíba, 1,03% Brasil) (IBGE, 2009).

O estudo foi conduzido na mesorregião do Sertão, Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil (Figura 1), no período de abril a julho de 2012. O planejamento amostral utilizado foi de um estudo transversal, e a amostragem foi delineada para a determinação da prevalência de propriedades positivas (focos), sendo realizada em duas etapas: (1) uma seleção aleatória de um número pré-estabelecido de propriedades (unidades primárias); (2) dentro das unidades primárias, foi amostrado, aleatoriamente, um número pré-estabelecido de caprinos (unidades secundárias).

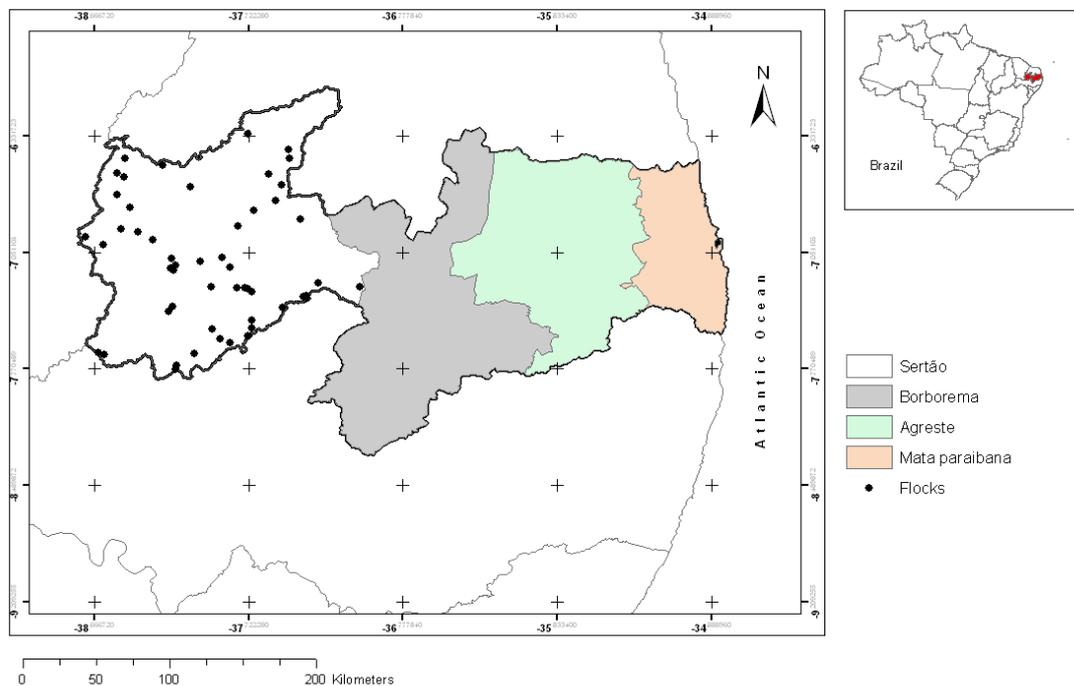


Figura 1. Mapa das propriedades georeferenciadas.

População de Amostra

Para o cálculo do número de unidades primárias a serem amostradas, foram considerados os seguintes parâmetros: (a) prevalência esperada; (b) erro absoluto; e (c) nível de confiança, de acordo com a fórmula para amostras aleatórias simples (Thrusfield, 2007):

$$n = \frac{Z^2 \times P(1 - P)}{d^2}$$

Onde:

n = número de propriedades amostradas

Z = valor da distribuição normal para o nível de confiança de 95%

P = prevalência esperada de 82,76% (Santos et al., 2006).

d = erro absoluto de 5%

Para o ajuste para populações finitas, foi utilizada a seguinte fórmula (Thrusfield, 2007):

$$n_{ajus} = \frac{N \times n}{N + n}$$

Onde:

n_{ajus} = tamanho da amostra ajustado

N = tamanho da população total

n = tamanho inicial da amostra

De acordo com dados do IBGE (2009), a mesorregião do Sertão da Paraíba possui 8.293 propriedades de caprinos. Com base nesses dados, o número de unidades primárias a serem visitadas foi de 54. Em seguida, o número de caprinos a serem selecionados foi determinado individualmente por rebanho para a detecção da presença da infecção, utilizando a seguinte fórmula (Thrusfield, 2007):

$$n = \left[1 - (1 - p)^{\frac{1}{d}} \right] \times \left(N - \frac{d}{2} \right) + 1$$

Onde:

n – tamanho da amostra

p – probabilidade de detecção de pelo menos um animal infectado

N – tamanho do rebanho

d – número de animais infectados no rebanho

A probabilidade de detecção de pelo menos um animal positivo no rebanho foi determinada no nível de confiança de 95% ($p=0,95$), e o número de animais positivos por rebanho (d) foi calculado assumindo prevalência intra-rebanho de 41,3% (Ahid et al., 2008). No total, foram amostradas sistematicamente 256 caprinos procedentes de 54 propriedades.

Coleta de Amostras

Foram coletadas amostras de fezes diretamente da ampola retal e sangue diretamente da veia de cada animal. Após as coletas, o material foi encaminhado para o Laboratório de Doenças Parasitárias dos Animais Domésticos (LAPAD), da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Patos-PB.

Com as amostras fecais foram realizadas, individualmente, a contagem de Ovos Por Grama de fezes (OPG), de acordo com Gordon e Whitlock (1939) e coproculturas, de acordo com Roberts e O'Sullivan (1950), por meio de pool das amostras fecais de cada propriedade. Com o sangue foi realizada a determinação do volume globular (VG), individualmente (Matos e Matos, 1988).

Para avaliar o nível de infecção por helmintos por meio dos valores de OPG foi utilizada a seguinte classificação, de acordo com Chagas et al. (2008): infecção leve (OPG < 500), moderada (OPG 500 – 1500), pesada (OPG 1501 – 3000) e fatal (OPG > 3000).

Coleta de Dados

Nas propriedades visitadas foi aplicado questionário epidemiológico estruturado para a coleta de informações acerca de variáveis que pudessem atuar como possíveis fatores de risco (Anexos 1 e 2) apresentadas por (sexo, idade, sistema de criação, tipo de exploração, manejo dos rebanhos, área da propriedade, número de animais, estratégia anti-helmíntica, sinais clínicos observados, uso de anti-helmínticos, anti-helmíntico utilizado, vermifugação dos animais e rotação de princípio ativo). As informações obtidas foram inseridas em um formulário eletrônico elaborado no programa Microsoft Access® e utilizadas na análise de fatores de risco.

Análise Estatística

Para a verificação de possíveis correlações entre percentual de *Haemonchus contortus*, VG e contagem de OPG nos animais, e densidade populacional e OPG, foi calculado o coeficiente de correlação de Pearson. Para a comparação da carga parasitária com o volume globular foi utilizado o teste de qui-quadrado (χ^2) ou teste exato de Fisher com nível de significância de 5% (Zar, 1999).

Para a análise de possíveis fatores de risco associados com a condição de propriedade positiva para endoparasitoses foram utilizados os dados coletados nos questionários epidemiológicos. Uma propriedade foi considerada positiva quando apresentou pelo menos um animal positivo. A análise de fatores de risco foi conduzida em duas etapas: análise univariável e análise multivariável. Na análise univariável, cada variável independente foi cruzada com a variável dependente, e aquelas que apresentaram valor de $p \leq 0,20$ pelo teste de (χ^2) ou teste exato de Fisher foram selecionadas para a análise multivariável, utilizando-se a regressão logística múltipla (Hosmer e Lemeshow, 2000). O nível de significância adotado na análise múltipla foi de 5%. Todas as análises foram realizadas com o programa SPSS 20.0 para Windows.

Durante o estudo estimou-se o gasto com anti-helmínticos pelos produtores de caprinos, a partir de informações como: o princípio ativo utilizado (fármaco), o número de vezes administrado nos animais, o efetivo caprino da propriedade e o valor comercial de mercado.

Resultados

A prevalência das helmintoses gastrintestinais de caprinos foi de 79.3% e 96.3% (52) das 54 propriedades apresentaram ao menos um animal positivo para essas helmintoses. Nas propriedades visitadas foram observados os resultados de OPG e VG dos animais que estão representados na Tabela 1.

Tabela 1. Classificação do grau de infecção de caprinos do Sertão da Paraíba de acordo com a contagem de ovos de helmintos (OPG) e do grau de anemia com volume globular (VG).

| OPG | VG | |
|-------------|------------|-------------|
| | ≤ 22 | ≥ 23 |
| 0 | 10 (18,9%) | 43 (81,1%) |
| 100 – 500 | 10 (9,6%) | 94 (90,4%)* |
| 501 – 1500 | 7 (11,7%) | 53 (88,3%) |
| 1501 – 3000 | 6 (26,1%) | 17 (73,9%) |
| > 3000 | 7 (43,7%)* | 9 (56,3%) |
| Total | 40 (15,6%) | 216 (84,4%) |

*Variáveis usadas na análise múltipla (p=0,004)

Quando comparada a correlação OPG com o índice de VG foi observada a prevalência de 90,4% dos animais com OPG entre 100 – 500 e VG ≥ 23 e 43,7% dos animais com OPG > 3000 e VG ≤ 22, estatisticamente significativo (p=0,004), quanto maior a número de ovos de helmintos gastrintestinais nas fezes menor o volume globular.

Observou-se uma prevalência de 61,3% dos animais apresentavam infecção leve, 23,4% moderada, 8,9% pesada e 6,3% fatal. Também foi observada uma prevalência de 15,6% animais anêmicos.

Em relação às análises feitas de um *pool* das propriedades foram observados que não houve correlação entre o percentual de *Haemonchus contortus* e VG (r=-0,157; p=0,258). Também não foi verificada correlação entre *Haemonchus contortus* e OPG (r=0,219; p=0,111). A correlação entre OPG e VG das propriedades não foi significativa (r=-0,231; p=0,093).

Nas coproculturas, o helminto mais prevalente foi o *Haemonchus contortus* (83,2%), seguido de *Trichostrongylus sp.* (7,3%), *Strongyloides sp.* (4,2%), *Oesophagostomum sp.* (3%) e *Cooperia sp.* (2,3%).

Foram analisadas as características dos rebanhos, das propriedades, dos anti-helmínticos e dos métodos de controle parasitário relacionadas ao desenvolvimento das helmintoses gastrintestinais dos caprinos (Tabela 2).

Tabela 2. Análise univariada das características dos rebanhos, das propriedades, dos anti-helmínticos e dos métodos de controle parasitário relacionadas aos fatores de risco para o desenvolvimento de helmintos gastrintestinais em caprinos da mesorregião do Sertão paraibano.

| Variáveis | Categoria | Nº Propriedades (%) | | Nº Total Animais | Nº animais com OPG (%) | p |
|-----------------|------------------|---------------------|---|------------------|------------------------|--------|
| Sexo | Macho | - | | 38 | 25 (65,8) | 0,044* |
| | Fêmea | - | | 218 | 178 (81,7) | |
| Idade | < 12 meses | - | | 76 | 50 (65,8) | 0,002* |
| | 13-36 meses | - | | 127 | 107 (84,3) | |
| | > 36 meses | - | | 53 | 46 (86,8) | |
| Produção | Leite | 3 (5,6) | | 20 | 12 (60,0) | 0,033* |
| | Corte | 43 (79,6) | | 205 | 163 (79,5) | |
| | Corte/Leite | 8 (14,8) | | 31 | 28 (90,3) | |
| Manejo | Abrigo coletivo | 46 (85,2) | S | 216 | 178 (81,5) | 0,073* |
| | | 8 (14,8) | N | 40 | 27 (67,5) | |
| Animais | < 10 | 27 (50,0) | | 82 | 61 (74,4) | 0,010* |
| | 11-30 | 12 (22,2) | | 75 | 66 (88,0) | |
| | 31-60 | 4 (7,4) | | 26 | 19 (73,1) | |
| | 61-100 | 8 (14,8) | | 52 | 45 (86,5) | |
| | > 100 | 3 (5,6) | | 21 | 12 (57,1) | |
| Anti-helmíntico | Ivermectina | 34 (62,9) | S | 177 | 146 (82,5) | 0,086* |
| | | 20 (37) | N | 79 | 57 (72,2) | |
| Vermifugação | Desmame | 8 (14,8) | | 35 | 30 (85,7) | 0,121* |
| | Clinicamente | 6 (11,1) | | 20 | 12 (60,0) | |
| | Todos os animais | 32 (59,3) | | 181 | 144 (79,6) | |
| | Não utiliza | 8 (14,8) | | 20 | 17 (85,0) | |

*Variáveis usadas na análise múltipla ($p \leq 0,20$)

A idade e sexo dos animais foram estatisticamente significativos ($p \leq 0,20$) para o desenvolvimento de helmintos gastrintestinais. Os animais acima de 36 meses são mais propensos a desenvolverem essas parasitoses (86,8%). Na categoria sexo, 81,7% das fêmeas apresentavam-se infectadas.

A mesorregião do Sertão paraibano caracterizou-se com 90,3% dos animais são criados para a produção de carne e leite, apresentaram mais chance de desenvolver as helmintoses gastrintestinais ($p \leq 0,20$). Observou-se que são propensos ao parasitismo gastrintestinal àqueles animais que são alocados em abrigo coletivo ($p \leq 0,20$).

A maior prevalência de ter pelo menos um animal positivo para as helmintoses gastrintestinais foi nas propriedades que apresentam 11-30 caprinos (88%). Nas fazendas com (<10) caprinos, a prevalência foi de apenas 50% ($p \leq 0,20$).

A estratégia de vermifugação mais utilizada pelos produtores em 59,3% vermifugam todos os animais da propriedade (79,6%), sendo a estratégia estatisticamente significativa foi a de utilizar os anti-

helmínticos logo após o desmane (85,7%) animais mais propensos a desenvolverem as verminoses gastrointestinais ($p \leq 0,20$).

O fármaco de eleição a Ivermectina em 62,9% das propriedades e 82,5% dos animais são positivos para as helmintoses gastrointestinais, sendo a utilização deste fármaco apontado como fator de risco para altos índices de OPG ($p \leq 0,20$).

Não houve correlação da densidade populacional de caprinos em relação os OPGs ($r=0,01$; $p=0,940$; IC=45% - 0,26 - 0,26). Os fatores associados à ocorrência de helmintoses gastrointestinais, através da regressão logística múltipla ($p \leq 0,05$), estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Fatores de Risco para a ocorrência de helmintoses gastrointestinais em caprinos da mesorregião sertão da Paraíba, no período de abril a julho de 2012.

| Fatores de risco | Odds Ratio | IC 95% | P |
|---------------------------|------------|--------------|-------|
| Idade de 13 a 36 meses | 3,27 | 1,61 – 6,67 | 0,001 |
| Idade acima de 36 meses | 5,31 | 1,83 – 15,39 | 0,002 |
| Produção de corte | 5,23 | 1,79 – 15,28 | 0,003 |
| Produção de corte e leite | 8,30 | 1,79 – 38,42 | 0,007 |

Os fatores de risco de relevância neste estudo foram à idade e o tipo de produção animal. Em relação à idade mostrou-se que os animais acima de 36 meses tem cinco vezes mais chance de desenvolverem helmintoses gastrointestinais quando comparados a outras idades (IC=95%; $p \leq 0,05$). Observou-se no fator de risco tipo de produção animal que a produção de corte e leite revelou oito vezes mais chance dos animais estarem parasitados do que os animais os que eram criados apenas para a produção de corte ou leite (IC=95%; $p \leq 0,05$).

Os produtores do Estado da Paraíba gastam aproximadamente R\$501.170,28/ano e os da mesorregião do Sertão R\$ 80.187,71/ano.

Discussão

A prevalência de 79,3% das helmintoses gastrointestinais de caprinos na região do sertão da Paraíba, corroborando com Ahid et al. (2008) que relataram a ocorrência de 79,8% de parasitoses gastrointestinais de caprinos na região Oeste do Rio Grande do Norte.

Observou-se também que a prevalência de propriedades com menos um animal positivo para essas helmintoses foi de 52/54 (96,3%) propriedades, corrobora com Costa et al. (2008) que observaram 96% das propriedades de caprinos apresentam animais parasitados.

Observou-se uma maior prevalência (90,4%) de animais com carga parasitaria leve (OPG 100 - 500). Semelhante a Ahid et al. (2008), que relataram 77,6% dos animais com este índice de OPG em caprinos na região Oeste do Estado do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil e 6,6% infecção fatal (> 3000 OPG).

Na relação entre OPG e VG, 88,7% dos animais apresentaram OPG entre 501 – 1500 e $VG \geq 23$, portanto, não sofrem alterações fenotípicas devido às helmintoses gastrointestinais. Vilela et al. (2008) observaram que alguns caprinos apresentavam OPG acima de 1.300 e não possuíam sinais de anemia. Molento e Severo (2004), afirmam que alguns animais podem suportar altas cargas parasitárias, sem desenvolver anemia, esses animais são denominados resilientes.

A média do VG foi 27,5%, isto implica dizer que os parâmetros hematológicos destes animais estão dentro das normalidades fisiológicas. Entretanto 84,4% dos animais apresentaram $VG \geq 23$ estes relacionados a 67,6% dos que estão com OPG > 100 , expressando a presença de helmintos e a ausência de sinais clínicos.

O helminto prevalente foi o *Haemonchus contortus* (83,2%), corroborando com Vilela et al. (2009) que identificou a frequência de 83% de *Haemonchus contortus* em caprinos naturalmente infectados por nematódeos gastrointestinal na região semiárida do Estado da Paraíba, e com Mbuh et al. (2008) observaram o *Haemonchus contortus* (94,2%) em estudo de prevalência com caprinos na região de Bokova em Camarões, discordando de Brito et al. (2009) que identificou o gênero de maior ocorrência *Haemonchus contortus* (35,4%) em estudo realizado na microrregião do Alto Mearim e Grajau do Estado do Maranhão.

As fêmeas apresentam mais chance de desenvolverem parasitoses gastrointestinais (81,7%), especialmente aquelas acima de 36 meses (86,8%) ($p \leq 0,20$), achados semelhantes foram encontrados por Ahid et al. (2008) quando relataram a frequência das helmintoses gastrointestinais em caprinos fêmeas adultas. Os resultados encontrados por Khan et al. (2010) se assemelham com os encontrados no presente

estudo referente a variável sexo, no entanto, em relação a categoria idade demonstraram que os animais jovens são os mais suscetíveis as parasitoses gastrintestinais, por apresentarem com pouca imunidade.

Observou-se que são propensos ao parasitismo gastrintestinal ($p \leq 0,20$) aqueles animais que são alocados em abrigo coletivo (81,5%) resultado que se assemelha com encontrados por Ahid et al. (2008) no Rio Grande do Norte.

A população animal de 11 a 30 cabeças de caprinos concentra-se em 88,0% das propriedades. Em relação ao tamanho das propriedades, 85,1% possuem uma área de 51 a 100 hectares, sendo significativo para o aumento da carga parasitária nos animais ($p \leq 0,20$) corroborando com Sampaio et al. (2009) que registraram há predominância de pequenos criadores definidos em estabelecimentos com menos de 100 hectares.

O fármaco mais utilizado foi a Ivermectina com 62,9% pelas propriedades e os animais em 82,5% apresentavam parasitados, efeito significativo em relação a quanto maior o número de animais vermifugados com Ivermectina maior a carga parasitaria destes ($p \leq 0,20$), indicando resistência, fato observado por Filgueira et al. (2009) que relataram a ivermectina como princípio ativo mais utilizado em 66,7% das propriedades da Chapada do Apodi do Estado do Rio Grande do Norte.

A estratégia de vermifugação mais utilizada pelos produtores em 59,3% é realizada em todos os animais da propriedade e 79,6% dos animais tem mais chance de estarem parasitados, sendo estatisticamente significativa, a estratégia de utilizar os anti-helmínticos logo após o desmane foi fator de risco para o aumento da carga parasitária em 85,7% ($p \leq 0,20$). Corroborando com estes resultados os estudos realizados por Vallade et al. (2000) e Hoste et al. (2002), que sugerem a hipótese de que a maior susceptibilidade a helmintos nas cabras de primeira lactação é devida à falta ou à baixa intensidade de contatos anteriores com helmintos e a ausência de uma resposta imune capaz de regular as populações de vermes, assim utiliza-se os anti-helmínticos logo após o desmane.

A idade acima de 36 meses tem cinco vezes mais chance se estarem com parasitose gastrintestinal do que quando comparados com outras idades, corroborando com Silva e Fonseca (2012) que relataram a fundamental importância de separar os animais por categoria mais atingida pelos helmintos gastrintestinais dentro de um rebanho.

Observou-se que os animais criados com o objetivo de produzir carne e leite apresentou mais chance para as helmintoses gastrintestinais, estes tendo oito vezes mais chance apresentarem-se parasitados do que os animais criados para a produção de carne, encontra-se devido ao produtor criar estes animais para a produção de leite em período de grande produção e depois vender para corte, discordando de Costa et al. (2008) que observaram maior risco de helmintoses as propriedades produtoras caprino de corte, região de produção de caprinos de corte, devido ao alto valor biológico do produto.

Os produtores do Estado da Paraíba gastam aproximadamente R\$ 501.170,28/ano e os da mesorregião do Sertão R\$ 80.187,71/ano. Silva e Fonseca (2012) mostraram que este alto custo com anti-helmíntico se explica com a ineficiência dos principais grupos de bases anti-helmínticas em decorrência do advento da resistência dos nematóides, aliados a busca dos consumidores por produtos oriundos de sistemas de produção sustentáveis, tendo levado os pesquisadores a buscarem novas saídas para o controle de helmintos.

Conclusão

Conclui-se que a mesorregião do Sertão da Paraíba apresenta um elevado índice de prevalência das parasitoses gastrintestinais nos rebanhos de caprinos, tendo sido revelado à categoria idade e tipo de exploração animal como sendo os fatores de riscos relevantes para o desenvolvimento dessas parasitoses.

Referências

- Ahid, S.M.M., Suassuna, A.C.D., Maia, M.B., Costa, V.M.M., Soares, H.S., 2008. Parasitos gastrintestinais em caprinos e ovinos da região Oeste do Rio Grande do Norte, Brasil, *Ciência Animal Brasileira*, 9, 212-218.
- Brito, D.R.B., Santos, A.C.G., Teixeira, W.C., Guerra, R.M.S.N.C., 2009. Parasitos gastrintestinais em caprinos e ovinos da microrregião do Alto Mearim e Grajaú, no Estado do Maranhão, Brasil, *Ciência Animal Brasileira*, 10, 967-974.
- Chagas, A.C.S., Oliveira, M.C.S., Esteves, S.N., Oliveira, H.N., Giglioti, R., Giglioti, C., Carvalho, C.O., Ferrezinis, J., Schiavone, D.C., 2008. Parasitismo por nematóides gastrintestinais em matrizes e cordeiros criados em São Carlos, São Paulo, Brasil, *Parasitology Veterinary*, 17, 126-132.

- Costa, R.G., Almeida, C.C., Pimenta Filho, E.C., Holanda Júnior, E.V., Santos, N.M., 2008. Caracterização do sistema de produção caprino e ovino na região semiárida do Estado da Paraíba, Brasil, *Archivos de Zootecnia*, 57, 195-205.
- Filgueira, T.M.B., Ahid, S.M.M., Suassuna, A.C.D., Souza, W.J., Fonseca, Z.A.S., 2009. Aspectos epidemiológicos e sanitários das criações de caprinos na Região da Chapada do Apodi, *Revista Verde*, 4, 64-67.
- Gordon, H.M., Withlock, H.V., 1939. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces, *Journal Scientific e Industrial Research*, 12, 50-52.
- Guimarães, A.S., Gouveia, A.M.G., Carmo, F.B., Goiveia, G.X., Silva, M.X., Vieira, L.S., Molento, M.B., 2011. Management practices to control gastrointestinal parasites in dairy and beef goats in Minas Gerais, Brazil, *Veterinary Parasitology*, 176, 265-269.
- Hosmer, D.W., Lemeshow, S., 2000. *Applied logistic regression*, New York, John Wiley e Sons, 375pp.
- Hoste, H., Chartier, C., Le Frileux, Y., 2002. Control of gastrointestinal parasitism with nematodes in dairy goats by treating the host category at risk, *Veterinary Research*, 33, 531-546.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 2009. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br> >. Acessado em: mar. 2012.
- Khan, M.N., Sajid, M.S., Khan, M.N., Iqbal, Z., Hussain, A., 2010. Gastrointestinal helminthiasis: prevalence and associated determinants in domestic ruminants of district Toba Tek Singh, Punjab, Pakistan, *Parasitology Research*, 107, 787-794.
- Lima, W.C., Athayde, A.C.R., Medeiros, G.R., Lima, D.A.S.D., Borburema, J.B., Santos, E.M., Vilela, V.L.R., Azevedo, S.S., 2010. Nematóides resistentes a alguns anti-helmínticos em rebanhos caprinos no Cariri Paraibano, *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 30, 1003-1009.
- Matos, M.S., Matos, P.F., 1988. *Laboratório clínico médico veterinário*. 2 ed. Rio de Janeiro, Atheneu, 238 pp.
- Mbuh, J.V., Ndamukong, K.J.N., Ntonifor, N., Nforlem, G.F., 2008. Parasites of sheep and goats and their prevalence in Bokova, a rural area of Buea Sub Division, Cameroon, *Veterinary Parasitology*, 156, 350-352.
- Molento, M.B., Severo, D., 2004. *FAMACHA*®. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria. 4 pp.
- Roberts, F.H.S., O'Sullivan, J.P., 1950. Methods for egg counts and larval cultures for strongyles infesting the gastrointestinal tract of cattle, *Australian Journal Agriculture Research*, 1, 99-102.
- Sampaio, B., Sampaio, Y., Lima, R., 2009. A Economia da Caprinocultura em Pernambuco, *Revista de Economia*, 35, 137-159.
- Santos, W.B., Ahid, S.M.M., Suassuna, A.C.D., 2006. Aspectos epidemiológicos da caprinocultura e ovinocultura no município de Mossoró (RN), *Hora Veterinária*, 26, 25-28.
- Silva, J.B., Fonseca, A.H., 2012. Suscetibilidade racial de ovinos a helmintos gastrintestinais, *Semina: Ciência Agrária*, 32, 1935-1942.
- Thrusfield, M. (ed.), 2007. *Veterinary Epidemiology*. Oxford, Blackwell Science, 624 pp.
- Vallade, S., Hoste, H., Goudeau, C., Broqua, C., Lazard, K., Lefrileux, Y., Chartier, C., Etter, E., 2000. Relationship between nematode parasitism of the digestive tract and the characteristics of dairy goat farms in two French regions, *Revue de Médecine Vétérinaire*, 12, 1131-1138.

Vilela, V.L.R., Feitosa, T.F., Lôbo, K.M.S., Bezerra, D.A.C., Athayde, A.C.R., 2009. Potencial anti-helmíntico da raiz de *Solanum paniculatum* Linnaeus (1762) em ovelhas do Semiárido Paraibano, *Acta Veterinária Brasileira*, 3, 20-24.

Vilela, V.L.R., Feitosa, T.F., Linhares, E.F., Athayde, A.C.R., Molento, M.B., Azevedo, S.S., 2012a. FAMACHA[®] method as an auxiliary strategy in the control of gastrointestinal helminthiasis of dairy goats under semiarid conditions of Northeastern Brazil, *Veterinary Parasitology*, DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.vetpar.2012.05.024>.

Vilela, V.L.R., Feitosa, T.F., Braga, F.R., Araújo, J.V., Souto, D.V.O., Santos, H.E.S., Silva, G.L.L., Athayde, A.C.R., 2012b. Biological control of goat gastrointestinal helminthiasis by *Duddingtonia flagrans* in a semi-arid region of the northeastern Brazil, *Veterinary Parasitology*, 188, 127-133.

Zar, J.H. (ed.), 1999. *Biostatistical analysis*. Upper Saddle River, Prentice Hall, 662 pp.

CAPÍTULO 2

Helmintoses gastrintestinais em ovinos no Sertão paraibano: prevalência e fatores de risco

(Manuscrito enviado ao periódico da Pesquisa Veterinária Brasileira)

Helmintoses gastrintestinais em ovinos no Sertão paraibano: prevalência e fatores de risco

Sheep gastrointestinal helminthiasis in the Sertão region of Paraíba State, Northeastern Brazil: prevalence and risk factors

Vanessa Diniz Vieira^a, Ana Célia Rodrigues Athayde^a, Vinícius Longo Ribeiro Vilela^{b*},
Thais Ferreira Feitosa^b, Sérgio Santos Azevedo^b, Diego Vagner de Oliveira Souto^c,
Gian Libânio da Silveira^c, Lídio Ricardo Bezerra de Melo^c

^a Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Campina Grande
- UFCG, ZC: 58.108-110, Patos, Paraíba State, Brazil

^b Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, UFCG, Patos – PB

^c Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária, UFCG, Patos – PB

^d Graduada em Ciência Biológica – UVA. Estagiária na UFCG.

* Corresponding author. Tel.: +55 83 34222214; fax: +55 83 34222246. E-mail address:
vilelavlr@yahoo.com.br (V.L.R. Vilela).

Resumo

Objetivou-se determinar a prevalência e os fatores de risco para as helmintoses gastrintestinais, caracterizando o manejo sanitário sob fatores condicionantes das formas de controle dessas parasitoses em rebanhos de ovinos da mesorregião do Sertão da Paraíba. A pesquisa foi desenvolvida no período de Abril a Julho de 2012. Foram visitadas 54 propriedades, utilizando-se 465 animais, sendo coletadas individualmente

amostras de fezes e sangue durante as visitas. Em cada propriedade foi aplicado questionário para a coleta de informações acerca de variáveis que atuariam como possíveis fatores de risco. Observou-se que a prevalência das helmintoses gastrintestinais de ovinos na mesorregião do Sertão da Paraíba foi de 75,9%. Pelo menos um animal era positivo para essas helmintoses em 53 (98,1%) das 54 propriedades avaliadas. A análise de OPG (Ovos Por Gramas de Fezes) demonstrou que 51,8% dos animais apresentaram infecção leve, 27,1% infecção moderada, 9,9% infecção pesada e 11,2% infecção fatal. A utilização de anti-helmínticos ocorre em 81,5% das propriedades ($p \leq 0,20$). O fator de risco mais relevante neste estudo foi à área da propriedade. A mesorregião do Sertão da Paraíba apresenta uma elevada prevalência de helmintoses gastrintestinais em ovinos, sendo a não utilização de anti-helmínticos e área das propriedades os fatores de riscos mais relevantes para o desenvolvimento dessas parasitoses.

Palavras-chave: *Haemonchus contortus*, OPG, ovinocultura, semiárido, VG,

Abstract

This study aimed to determinate the prevalence and risk factors for gastrointestinal helminthiasis, characterizing the sanitary management in determining factors of the ways to control these parasites in sheep herds in the Sertão region of Paraíba State, Northeastern Brazil. The research was carried out from April to July 2012. Were visited 54 farms, using 465 animals, which were individually collected faecal and blood samples during the visits. In each farm a questionnaire was administered to collect information on variables that act as potential risk factors. Was observed that the

prevalence of sheep gastrointestinal helminthiasis in this region was 75.9%. At least one animal was positive for these helminthiasis in 53 (98.1%) of the 54 evaluated farms. The EPG analysis showed that 51.8% of the animals with mild infection, 27.1% moderate infection, 9.9% heavy infection and 11.2% fatal infection. The use of anthelmintic occurs in 81.5% of the farms ($p \leq 0.20$). The more relevant risk factor in this study was the farm area. The Sertão region of Paraíba has a high prevalence of gastrointestinal helminthiasis in sheep, with the anthelmintic use and farm area are the most relevant risk factors for the development of these parasites.

Keywords: *Haemonchus* sp., EPG, sheep, semiárid, PCV.

Introdução

A ovinocultura é uma atividade econômica explorada em todos os continentes, sendo exercida nos mais diversos climas e vegetação. No entanto, somente em alguns países esta atividade apresenta expressão econômica, sendo na maioria dos casos, desenvolvida de forma empírica e extensiva.

O Brasil possui um rebanho com mais de 18,6 milhões de ovinos, onde 56,8% desse rebanho concentra-se na região Nordeste. O Estado da Paraíba encontra-se em 5º lugar com 442.589 ovinos e a mesorregião do Sertão Paraibano apresenta um efetivo de 84.092 cabeças (19% do rebanho da Paraíba e 0,5% do Brasil) (IBGE, 2009).

A exploração de ovinos na região semiárida do Nordeste brasileiro se concentra na produção de carne e couro, sendo afetada economicamente por altas taxas de mortalidades geralmente associadas às helmintoses gastrintestinais (Lima et al., 2010).

A gravidade da doença, perdas de produção e a baixa produtividade dependem da intensidade da infecção, imunidade, e o estado nutricional do hospedeiro (Stear et al., 2007). Os animais jovens e as fêmeas prenhes são mais suscetíveis aos helmintos que os adultos, pois se apresentam em estado nutricional e imunidade frágeis (Silva et al., 2009).

A utilização indiscriminada de anti-helmínticos é considerada de baixa eficácia, oneroso e prejudicial ao rebanho, favorecendo a rápida seleção de parasitos resistentes aos vermífugos de diferentes grupos químicos, dificultando o controle das parasitoses (Molento et al., 2004).

Devido à carência de estudos que verifique de forma pontual a situação epidemiológica das parasitoses, vêm sendo realizados diversos estudos de prevalência de helmintoses gastrintestinais de pequenos ruminantes no Brasil de maneira errônea, onde não são aplicados tratamentos estatísticos de amostragem adequados, gerando deliberadamente informações equivocadas. Portanto, este trabalho oferece dados de prevalência e fatores de risco associados às helmintoses gastrintestinais de ovinos demonstrados por meio de modelos estatísticos. Desta forma, esta pesquisa teve como objetivo determinar a prevalência e os fatores de risco para as helmintoses gastrintestinais, caracterizando o manejo sanitário sob fatores condicionantes das formas de controle dessas parasitoses em rebanhos de ovinos da mesorregião do Sertão da Paraíba.

Material e Métodos

Local de Estudo

O Estado da Paraíba é dividido em quatro mesorregiões: Sertão, Borborema, Agreste e Mata Paraibana. O estudo foi conduzido na mesorregião do Sertão (Figura 1), sendo formado pela união de 83 municípios agrupados em sete microrregiões (Cajazeiras, Catolé do Rocha, Itaporanga, Patos, Piancó, Serra do Teixeira e Sousa). Possui uma área de 22.600,7 Km², equivalente a 40,01% do território estadual, e uma população de 818.584 habitantes. O clima é quente-seco, com pluviosidade média anual entre 800 e 1.200 mm³, temperatura máxima de 32 °C e mínima de 20 °C, altas taxas de evaporação e umidade relativa do ar próxima de 70%, com vegetação de Caatinga hipoxerófito dominante. (IBGE, 2009).

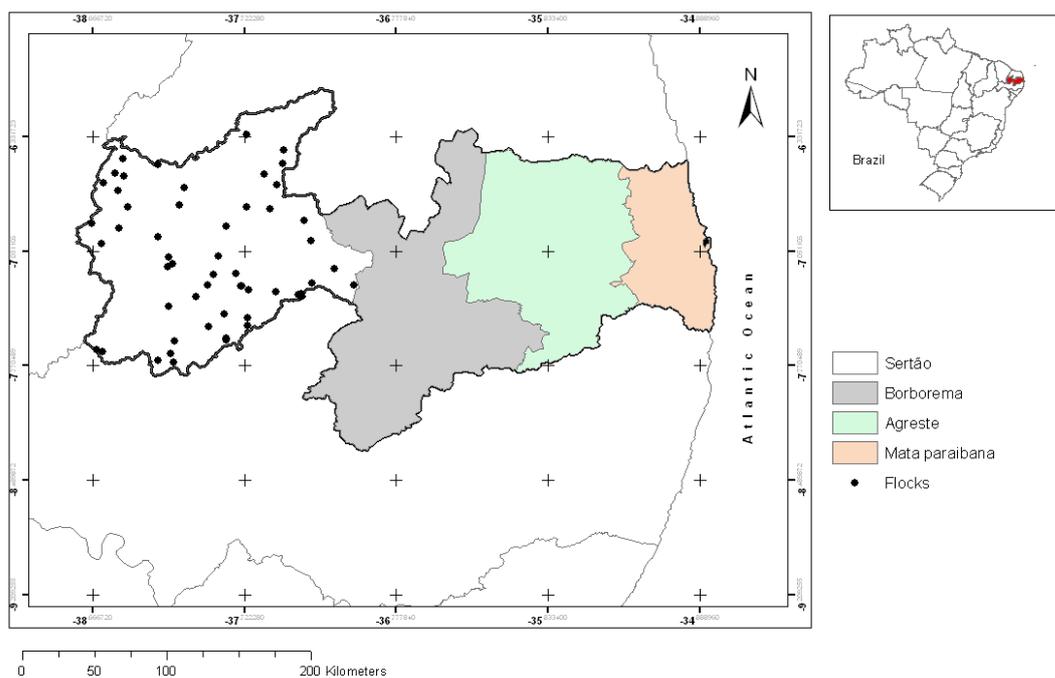


Figura 1. Mapa das propriedades georeferenciadas.

População de Amostras

A pesquisa foi desenvolvida no período de Abril a Julho de 2012. O planejamento amostral utilizado foi de um estudo transversal, e a amostragem foi delineada para a determinação da prevalência de propriedades positivas (focos), sendo realizada em duas etapas: (1) uma seleção aleatória de um número pré-estabelecido de propriedades (unidades primárias); (2) dentro das unidades primárias, foi amostrado, aleatoriamente, um número pré-estabelecido de ovinos (unidades secundárias).

Para o cálculo do número de unidades primárias a serem amostradas, foram considerados os seguintes parâmetros: (a) prevalência esperada; (b) erro absoluto; e (c) nível de confiança, de acordo com a fórmula para amostras aleatórias simples (Thrusfield, 2007):

$$n = \frac{Z^2 \times P(1 - P)}{d^2}$$

Onde:

n = número de propriedades amostradas

Z = valor da distribuição normal para o nível de confiança de 95%

P = prevalência esperada de 82.76% (Santos et al. 2006).

d = erro absoluto de 5%

Para o ajuste para populações finitas, foi utilizada a seguinte fórmula (Thrusfield 2007):

$$n_{ajus} = \frac{N \times n}{N + n}$$

Onde:

n_{ajus} = tamanho da amostra ajustado

N = tamanho da população total

n = tamanho inicial da amostra

De acordo com dados do IBGE (2009), a mesorregião do Sertão da Paraíba possui 6.493 propriedades de ovinos. Com base nesses dados, o número de unidades primárias a serem visitadas foi de 54. Em seguida, o número de ovinos a serem selecionados foi determinado individualmente por rebanho para a detecção da presença da infecção, utilizando a seguinte fórmula (Thrusfield 2007):

$$n = \left[1 - (1 - p)^{\frac{1}{d}} \right] \times \left(N - \frac{d}{2} \right) + 1$$

Onde:

n – tamanho da amostra

p – probabilidade de detecção de pelo menos um animal infectado

N – tamanho do rebanho

d – número de animais infectados no rebanho

A probabilidade de detecção de pelo menos um animal positivo no rebanho foi determinada no nível de confiança de 95% ($p = 0,95$), e o número de animais positivos por rebanho (d) foi calculado assumindo prevalência intra-rebanho de 41,3% (Ahid et al. 2008).

No total, foram amostrados sistematicamente 465 ovinos provenientes de 54 propriedades.

Coleta de Amostras

Foram coletadas amostras de fezes e sangue por punção da veia jugular de cada animal durante as visitas às propriedades. Após as coletas, o material foi encaminhado para o Laboratório de Doenças Parasitárias dos Animais Domésticos (LAPAD), da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Patos-PB.

Com as amostras fecais foram realizadas, individualmente, a contagem de Ovos Por Grama de fezes (OPG), de acordo com Gordon & Whitlock (1939) e coproculturas, de acordo com Roberts & O'Sullivan (1950), por meio de *pool* das amostras fecais de cada propriedade. Com o sangue foi realizada a determinação do volume globular (VG), individualmente, conforme descrito por (Matos & Matos, 1988).

Coleta de Dados

Nas propriedades visitadas foi aplicado questionário epidemiológico estruturado para a coleta de informações acerca de variáveis que pudessem atuar como possíveis fatores de risco (Anexos 1 e 2). As variáveis investigadas estão apresentadas por (sexo, idade, sistema de criação, tipo de exploração, manejo dos rebanhos, área da propriedade, número de animais, estratégia anti-helmíntica, sinais clínicos observados, uso de anti-helmínticos, anti-helmíntico utilizado, vermifugação dos animais e rotação de princípio ativo). As informações obtidas foram inseridas em um formulário eletrônico elaborado no programa Microsoft Access[®] e utilizadas na análise de fatores de risco.

Análise Estatística

Para avaliar o nível de infecção por helmintos por meio dos valores de OPG foi utilizada a seguinte classificação, de acordo com Chagas et al. (2008): infecção leve (OPG < 500), moderada (OPG 500 – 1500), pesada (OPG 1501 – 3000) e fatal (OPG > 3000).

Para a verificação de possíveis correlações entre percentual de *Haemonchus* sp., VG e contagem de OPG nos animais, e densidade populacional e OPG, foi calculado o coeficiente de correlação de Pearson. Para a comparação da carga parasitária com o volume globular foi utilizado o teste de qui-quadrado (χ^2) ou teste exato de Fisher com nível de significância de 5% (Zar 1999).

Para a análise de possíveis fatores de risco associados com a condição de propriedade positiva para endoparasitoses foram utilizados os dados coletados nos questionários epidemiológicos. Uma propriedade foi considerada positiva quando apresentou pelo menos um animal positivo. A análise de fatores de risco foi conduzida em duas etapas: análise univariável e análise multivariável. Na análise univariável, cada variável independente foi cruzada com a variável dependente, e aquelas que apresentaram valor de $p \leq 0,20$ pelo teste de (χ^2) ou teste exato de Fisher foram selecionadas para a análise multivariável, utilizando-se a regressão logística múltipla (Hosmer & Lemeshow 2000). O nível de significância adotado na análise múltipla foi de 5%. Todas as análises foram realizadas com o programa SPSS 20.0 para *Windows*.

O gasto com a aquisição de produtos anti-helmínticos pelos produtores foi estimado a partir de informações como: princípio ativo utilizado (fármaco), número de vezes que o composto era administrado aos animais, o efetivo ovino da propriedade e o valor comercial de mercado.

Resultados

Observou-se que dos 465 animais avaliados, a prevalência das helmintoses gastrintestinais de ovinos na mesorregião do Sertão da Paraíba foi de 75,9% (353 animais). Observou-se também que pelo menos um animal era positivo para essas helmintoses em 53 (98,1%) das 54 propriedades avaliadas.

A análise de OPG demonstrou que 51,8% dos animais apresentaram infecção leve, 27,1% infecção moderada, 9,9% infecção pesada e 11,2% infecção fatal.

Na correlação entre o percentual de *Haemonchus contortus* e o VG em relação ao desenvolvimento das parasitoses, observou-se que à medida em que aumenta o percentual de *Haemonchus contortus*, diminui o VG dos animais ($r=-0,288$; $p=0,035$). Também foi verificada correlação entre o percentual de *Haemonchus contortus* e OPG ($r=0,401$; $p=0,003$). A correlação entre OPG e VG foi significativa ($r=-0,285$; $p=0,037$). Foi observado que 99,1% dos animais que apresentaram OPG negativo obtiveram $VG \geq 23$ e 25,6% dos animais que se encontraram com $OPG > 3000$ apresentaram $VG \leq 22$, sendo estatisticamente significativo ($p < 0,05$), podendo-se afirmar que à medida que o OPG aumenta, o VG diminui (Figura 2).

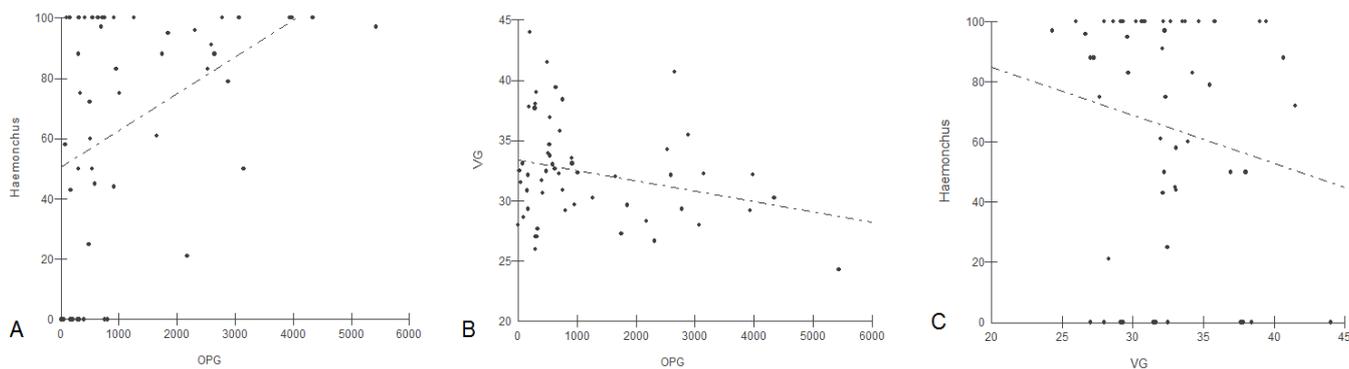


Figura 2: A - Correlação entre *Haemonchus contortus*/ OPG; B - correlação entre VG/ OPG e C - correlação entre *Haemonchus contortus*/ VG.

Nas coproculturas, o helminto mais prevalente foi o *Haemonchus contortus* (79,9%), seguido por *Strongyloides* sp. (9,6%), *Trichostrongylus* sp. (8,6%), *Oesophagostomum* sp. (1,9%) e *Cooperia* sp. (0,1%).

Também foram analisadas as características dos rebanhos e das propriedades relacionadas ao desenvolvimento das helmintoses gastrintestinais dos ovinos (Tabela 1).

Tabela 1. Análise univariada das características dos rebanhos e das propriedades relacionadas aos fatores de risco para o desenvolvimento de helmintos gastrintestinais em ovinos da mesorregião do Sertão paraibano.

| Variáveis | Categoria | Nº Propriedades (%) | Nº Total Animais | Nº animais positivos (%) | <i>p</i> |
|----------------------------|-------------------|---------------------|------------------|--------------------------|----------|
| Sexo dos animais | Macho | - | 107 | 89 (83,2) | 0,061* |
| | Fêmea | - | 358 | 264 (73,7) | |
| Idade dos animais | < 12 meses | - | 190 | 146 (76,8) | 0,875 |
| | 13-36 meses | - | 234 | 177 (75,6) | |
| | > 36 meses | - | 41 | 30 (73,2) | |
| Estratégia anti-helmíntica | 6/6 meses | 13 (24) | 90 | 60 (66,7) | 0,230* |
| | 4/4 meses | 9 (16,7) | 91 | 78 (85,7) | |
| | 12/12 meses | 2 (3,7) | 6 | 3 (50,0) | |
| | 1 vez/ano | 1 (1,6) | 17 | 14 (82,4) | |
| | Quadro clínico | 11 (20,3) | 118 | 94 (79,7) | |
| | 30/30 dias | 5 (9,3) | 21 | 18 (85,7) | |
| | 15/15 dias | 3 (5,6) | 54 | 40 (74,1) | |
| | Não utiliza | 10 (18,5) | 68 | 46 (67,6) | |
| Uso de anti-helmínticos | Não | 10 (18,5) | 71 | 48 (67,6) | 0,104* |
| | Sim | 44 (81,5) | 394 | 305 (77,4) | |
| Rotação de princípio ativo | A cada uso | 6 (11,1) | 63 | 55 (87,3) | 0,010* |
| | De acordo o preço | 3 (5,6) | 32 | 20 (62,5) | |
| | Esporadicamente | 20 (37,0) | 176 | 140(79,5) | |
| | Não | 25 (46,3) | 194 | 138(71,1) | |
| Área da Propriedade (ha) | < 10 | 17 (31,5) | 120 | 92 (76,7) | 0,000* |
| | 10-25 | 5 (9,3) | 39 | 37 (94,9) | |
| | 26-50 | 9 (16,6) | 88 | 74 (84,1) | |
| | 51-100 | 13 (24,1) | 123 | 98 (79,7) | |
| | > 100 | 10 (18,5) | 95 | 52 (54,7) | |
| Número de Ovinos | < 10 | 18 (33,3) | 84 | 59 (70,2) | 0,17* |
| | 11-30 | 18 (33,3) | 184 | 153 (83,2) | |
| | 31-60 | 13 (24,1) | 152 | 107 (70,4) | |
| | 61-10 | 4 (7,4) | 32 | 22 (68,8) | |
| | > 100 | 1 (1,9) | 13 | 12 (92,3) | |

*Variáveis usadas na análise múltipla ($p \leq 0,20$)

Observou-se que animais do sexo macho foram mais prevalentes para parasitoses gastrintestinais com 83,2%, sendo significativamente mais susceptíveis que as fêmeas ($p \leq 0,20$).

Quanto à estratégia anti-helmíntica, foi observado que em 16,6% das propriedades são administrados anti-helmínticos três vezes ao ano, no período de entrada e saída das chuvas e durante a seca. Em 9,3% das propriedades ocorre vermifugação mensalmente e em 20,3% diante do quadro clínico. A utilização de anti-helmínticos ocorre em 81,5% das propriedades, sendo estas variáveis significantes ($p \leq 0,20$).

Em 94,9% das propriedades com 11 a 25 ha foi observado pelo menos um animal positivo para helmintoses, sendo essa área mais propensa à ocorrência dessas parasitoses.

O número de animais na propriedade influenciou o desenvolvimento das helmintoses, 92,3% dos rebanhos com mais de 100 animais apresentam animais parasitados ($p \leq 0,20$).

Quando foi calculada a densidade populacional dos ovinos, foi revelado que quanto menor a área e maior número de animais pastejando, maior a carga parasitária destes, sendo estatisticamente significativo para a ocorrência de parasitos gastrintestinais ($p \leq 0,20$).

Houve correlação entre a variável densidade populacional de ovinos (número de animais/ área pastejada) em relação ao OPG ($r = -0,281$; $p = 0,039$; IC=95% - 0,51 a - 0,01), ou seja, quanto menor a densidade, maior o OPG (Figura 3).

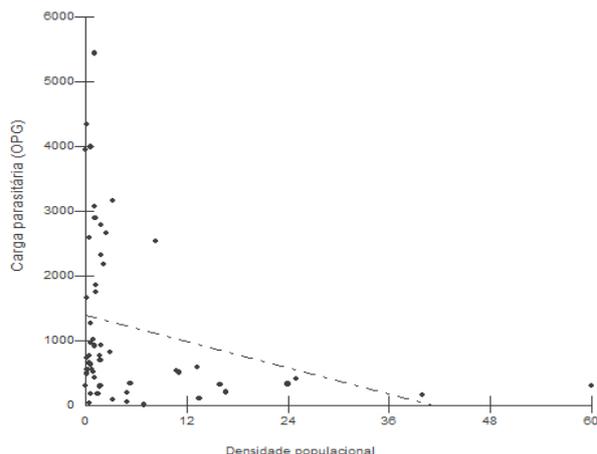


Figura 3. Dispersão entre OPG e densidade populacional de ovinos na mesorregião do Sertão paraibano.

Os fatores de risco para ocorrência de helmintoses gastrintestinais, pela regressão logística múltipla ($p \leq 0,05$), estão apresentados na Tabela 2. Os fatores de risco de relevância neste estudo foram a uso de anti-helmínticos pelos produtores e área territorial das propriedades.

Tabela 2. Fator de Risco para a ocorrência de propriedades positivas para OPG em ovinos e variáveis selecionadas da mesorregião sertão da Paraíba, no período de abril de 2012 a julho de 2012. Patos – PB, 2012.

| Fatores de risco | Odds Ratio | IC 95% | <i>p</i> |
|-----------------------------|------------|--------------|----------|
| Uso de anti-helmínticos | 2,64 | 1,34 – 5,20 | 0,005 |
| Propriedade com menos 10 ha | 3,63 | 1,92 – 6,88 | 0,000 |
| Propriedade de 10 a 25 ha | 19,11 | 4,05 – 90,26 | 0,000 |
| Propriedade de 26 a 60 ha | 3,54 | 1,73 – 7,25 | 0,001 |
| Propriedade de 61 a 100 ha | 3,90 | 2,00 – 7,58 | 0,000 |

O fator de risco mais relevante neste estudo foi à área da propriedade, onde apresentam entre 10 e 25 ha têm dezenove vezes mais chance de apresentarem animais parasitados (IC=95%; $p \leq 0,05$).

Os produtores do Estado da Paraíba gastam com anti-helmínticos aproximadamente R\$ 461.440,53/ano e os da mesorregião do Sertão R\$ 87.673,79/ano.

Discussão

A prevalência das helmintoses gastrintestinais em ovinos da mesorregião do Sertão da Paraíba foi de 75,9%, corroborando com Ahid et al. (2008) que relataram a ocorrência de 75,2% de parasitoses gastrintestinais de ovinos na região Oeste do Rio Grande do Norte e discordado por Silva et al. (2010) que observaram uma frequência das parasitoses em ovinos de 94,5% em Rondonópolis, Mato Grosso.

Foi observada a prevalência de 98,1% de propriedades com pelo menos um animal positivo para as parasitoses gastrintestinais, concordando com Lima et al. (2010a) que relataram a ocorrência de 100% das propriedades com animais parasitados em estudo conduzido no Pernambuco, Brasil.

Observou-se que 51,8% dos animais apresentaram infecção leve e 11,2% apresentaram infecção fatal, discordado por Ahid et al. (2008) em estudo realizado na região Oeste do Estado do Rio Grande do Norte que observaram 72,2% dos animais apresentando infecção leve e apenas 1,3% fatal. Silva e Fonseca (2012) no Rio de Janeiro observaram que 35% dos animais apresentaram infecção leve e 25% fatal.

Foi observado que 99,1% dos animais que apresentaram OPG negativo estavam com $VG \geq 23$ e 25,6% dos animais estavam com $OPG > 3000$ e $VG \leq 22$. Molento et al. (2004) relataram que este fato sugere a capacidade de alguns animais poderem suportar altas cargas parasitárias, os quais são denominados animais resistentes e de outros sucumbirem às infecções helmínticas, que são denominados susceptíveis.

Foi avaliada a correlação entre o percentual de *Haemonchus contortus* e o VG, observando-se que à medida que aumenta o percentual de *Haemonchus contortus*, diminui o VG dos animais ($r=-0,288$; $p=0,035$). Vilela et al (2012) também observaram correlação positiva entre essas variáveis em estudo realizado com caprinos leiteiros na região semiárida do Nordeste do Brasil, portanto, pode-se afirmar que quando um animal apresenta um alto percentual de larvas de *Haemonchus contortus*, devido a sua ação hematófaga, desencadeia a anemia.

Também houve correlação entre o percentual de *Haemonchus contortus* e o OPG ($r=0,401$; $p=0,003$). A correlação entre essas variáveis é significativa e fraca quando o percentual deste parasita é elevado nas coproculturas, como encontrado no presente trabalho. Nestas ocasiões, existe uma produção maciça de ovos, os quais são eliminados nas fezes, elevando o OPG dos animais. Por outro lado, Cringoli et al. (2009) ao realizarem estudos com ovinos leiteiros na Itália não observaram correlação entre essas variáveis.

O gênero de helminto mais prevalente foi o *Haemonchus contortus* (79,9%), concordando com Vilela et al. (2009) que também encontraram o *Haemonchus contortus* (81%) como o gênero mais prevalente em ovinos da mesorregião do Sertão da Paraíba. Sczesny-Moraes et al. (2010), no Mato Grosso do Sul e Mbuh et al. (2008) na região Bokova, Camarões, também encontraram resultados semelhantes.

Observou-se que a prevalência das helmintoses gastrintestinais em machos (83,2%) foi mais significativo ($p\leq 0,20$) do que em fêmeas. Entretanto, Silva et al. (2010), no Mato Grosso, observaram a prevalência maior em fêmeas (90%).

Foi observado que 20,3% dos proprietários vermifugam os animais diante do quadro clínico verminose aparente, sendo uma excelente alternativa para minimizar a resistência anti-helmíntica. Esta ação resulta na presença de animais com parasitas

adultos e que não recebem tratamento químico, deixando uma parcela da população de vermes em refugia. Costa et al. (2011) relatam que o tamanho da população em refugia tem papel fundamental na manutenção da eficácia das drogas, retardando o processo de seleção.

A utilização de anti-helmínticos ocorre em 81,5% das propriedades, sendo esta variável significativa ($p \leq 0,20$), corroborando com Alencar et al. (2010) que relataram 88,2% dos produtores que usam anti-helmínticos para combater a verminose de pequenos ruminantes no Sertão do Pernambuco. Nogueira et al. (2007) relataram a adoção dessa prática por 100% dos ovinocultores em Araçatuba São Paulo, Brasil.

Quando foi calculada a densidade populacional dos ovinos, foi revelado que quanto menor a área e maior número de animais pastejando, maior a carga parasitária destes, sendo estatisticamente significativo para a ocorrência de parasitos gastrintestinais ($p \leq 0,20$).

Foi observado que o número de animais na propriedade influencia o desenvolvimento das helmintoses, com prevalência de 92,3% dos rebanhos com mais de 100 animais apresentando animais parasitados. Hoste et al. (2002) sugerem que um pequeno número de animais do rebanho caprino exibem um alto nível de excreção de ovos que são responsáveis pela contaminação das pastagens.

Houve correlação da densidade populacional de ovinos em relação ao OPG ($r = -0,281$; $p = 0,039$). A correlação foi significativa porque quanto mais animais pastejando em uma pequena área, maior a quantidade de ovos eliminados e maior chance de contaminação e reinfecção da população animal. Santos (2002) afirmaram que a densidade populacional de pequenos ruminantes com vegetação nativa do bioma Caatinga, como o encontrado nas propriedades do presente estudo, deve ser de 1 animal/ha. Apesar dessa prática não ser economicamente viável para o produtor, a

contaminação dos animais por nematódeos pode reduzir de forma significativa, quando são criados com baixas densidades (Ramos et al., 2004).

O fator de risco mais relevante foi à área da propriedade, onde as propriedades que apresentam de 10 e 25 ha têm dezenove vezes mais chance de ter animais parasitados. Duarte et al. (2012) observaram que propriedades com área de 30 hectares de pastagem, baixa taxa de lotação e conseqüentemente baixa densidade populacional, apresentam menos risco de contaminação por parasitos.

Os gastos com medicamentos anti-helmínticos na mesorregião do Sertão são de aproximadamente R\$ 87.673,79/ano. Lima et al. (2010b), Costa et al. (2006) & Vieira et al. (2008) relataram que esses os gastos com medicação anti-helmíntica estão reduzindo e ameaçando a produção de pequenos ruminantes em algumas regiões, como o Nordeste brasileiro, e colocando em perigo outras áreas de maior produção animal. A utilização indiscriminada e equivocada destes fármacos proporciona seu aumento de custo no mercado e produz resultados abaixo do esperado. Diante disso, novas formas para o controle das helmintoses de pequenos ruminantes têm sido amplamente testadas, como o uso da fitoterapia, do Método Famacha[®] e dos fungos nematófagos. Essas alternativas devem proporcionar o menor impacto ambiental possível e serem de baixo custo para os produtores, pois essa Região brasileira caracteriza-se por apresentar produtores com baixo poder sócio-econômico, sem capacitação técnica e sem condições de investir em instalações, onde esses gastos poderiam ser revertidos em investimentos para a propriedade, para o rebanho e para a melhoria da qualidade de vida desses produtores.

Conclusão

A mesorregião do Sertão da Paraíba apresenta uma elevada prevalência de helmintoses gastrintestinais em ovinos, sendo a utilização de anti-helmínticos e área das propriedades os fatores de riscos mais relevantes para o desenvolvimento dessas parasitoses.

Referências

Ahid, S.M.M., Suassuna, A.C.D., Maia, M.B., Costa, V.M.M., Soares, H.S., 2008.

Parasitos gastrintestinais em caprinos e ovinos da região Oeste do Rio Grande do Norte, Brasil. *Ciênc. Anim. Bras.* 9, 212-218.

Alencar, S.P., Mota, R. A., Coelho, M.C.O.C., Nascimento, S.A., Abreu, S.R.O.,

Castro, R. S., 2010. Perfil sanitário dos rebanhos caprinos e ovinos no Sertão de Pernambuco. *Ciênc. Anim. Bras.* 11, 131-140.

Chagas, A.C.S., Oliveira, M.C.S., Esteves, S.N., Oliveira, H.N., Giglioti, R., Giglioti,

C., Carvalho, C. O., Ferrezinis, J., Schiavone, D.C., 2008. Parasitismo por nematóides gastrintestinais em matrizes e cordeiros criados em São Carlos, São Paulo. R. Brasil.

Parasitol. Vet. 17, 126-132.

Costa, C.T.C., Bevilaqua, C.M.L., Maciel, M.V., Camurça Vasconcelos, A.L.F.,

Morais, S.M., Monteiro, M.V.B., Fariais, M.V., Souza, M.M.C., 2006. Anthelmintic activity of *Azadirachta indica* A. Juss against sheep gastrointestinal nematodes. *Vet.*

Parasitol. 137, 306-310.

- Costa, V.M.M., Simões, S.V.D., Riet-Correa, F., 2011. Controle das parasitoses gastrintestinais em ovinos e Caprinos na região semiárida do Nordeste do Brasil. *Pesquisa Vet. Brasil.* 31, 65-71.
- Cringoli, G.L., Veneziano, R.V., Mezzino, L.J., Vercruysse, F.J., 2009. Evaluation of targeted selective treatments in sheep in Italy: Effects on faecal worm egg count and milk production in four case studies. *Vet. Parasitol.* 164, 36–43.
- Duarte, E.R., Silva, R.B., Vasconcelos, V.O., Nogueira, F.A., Oliveira, N.J.F., 2012. Diagnóstico do controle e perfil de sensibilidade de nematódeos de ovinos ao albendazol e ao levamisol no norte de Minas Gerais. *Pesquisa Vet. Brasil.* 32, 147-152.
- Gordon, H.M., Withlock, H.V. (eds.), 1939. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. *J. Counc. Sci. Ind. Res.* 12, 50-52.
- Hosmer, D.W., Lemeshow, S. (eds.), 2000. *Applied logistic regression.* New York: John Wiley e Sons, 375pp.
- Hoste, H., Le Frileux, Y., Goudeau, C., Chartier, C., Pors, I., Broqua, C., Bergeaud, J. P., 2002. Distribution and repeatability of nematode faecal egg counts in dairy goats: a farm survey and implication for worm control. *Res. Vet. Sci.* 72, 211-215.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 2009. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acessado em: mar. 2012.

Lima, M.M., Farias, M.P.O., Romeiro, E.T. Ferreira, D.R.A., Alves, L.C., Faustino, M.A.G., 2010a. Eficácia da moxidectina, ivermectina e albendazole contra helmintos gastrintestinais em propriedades de criação caprina e ovina no Estado de Pernambuco. *Ciênc. Anim. Bras.* 11, 94-100.

Lima, W.C., Athayde, A.C.R., Medeiros, G.R., Lima, D.A.S.D., Borburema, J.B., Santos, E.M., Vilela, V.L.R., Azevedo, S.S., 2010b. Nematóides resistentes a alguns anti-helmínticos em rebanhos caprinos no Cariri Paraibano. *Pesquisa Vet. Brasil.* 30, 1003-1009.

Matos, M.S.; Matos, P.F. (eds.), 1988. Laboratório clínico médico veterinário. 2ª ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 238 pp.

Mbuh, J.V., Ndamukong, K.J.N., Ntonifor, N., Nforlem, G.F., 2008. Parasites of sheep and goats and their prevalence in Bokova, a rural area of Buea Sub Division, Cameroon. *Vet. Parasitol.* 156, 350-352.

Molento, M.B., Tasca, C., Gallo, A., Ferreira, M., Bononi, R., Stecca, E., 2004. Método FAMACHA[®] como parâmetro clínico individual de infecção por *Haemonchus contortus* em pequenos ruminantes. *Ciênc. Rur.* 34, 1139-1145.

Nogueira, A.H.C., Curci, V.C.L.M., Ferrari, C.I.L., Cardoso, T.C., 2007. Aspectos epidemiológicos da ovinocultura na região de Araçatuba: dados preliminares. *Biol.* 68, 33.

- Pinheiro, R.R., Gouveia, A.M.G., Alves, F.S.F., Haddad, J.P.A., 2000. Aspectos epidemiológicos da caprinocultura cearense. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 52, 1-5.
- Ramos, C.I., Bellato, V., Souza, A.P., Avila, V.S., Coutinho, G.C., Dalagnol, C. A., 2004. Epidemiologia das helmintoses gastrintestinais de ovinos no planalto catarinense. *Ciênc. Rur.* 34, 1889-1895.
- Roberts, F.H.S., O'Sullivan, J.P., 1950. Methods for egg counts and larval cultures for strongyles infesting the gastrointestinal tract of cattle. *Aust. J. Agric. Res.* 1, 99.
- Santos, L.E., 2002. Manejo de pastagens para a produção de ovinos. Simpósio Mineiro de Ovinocultura. WORKSHOP sobre cortes diferenciados. Lavras. *Anais* 2, 105-140.
- Santos, W.B., Ahid, S.M.M., Suassuna, A.C.D., 2006. Aspectos epidemiológicos da caprinocultura e ovinocultura no município de Mossoró (RN). *Hora Vet.* 26, 25-28.
- Szczesny-Moraes, E.A., Bianchin, I., Silva, K.F., Catto, J.B., Honer, M.R., Paiva, F., 2010. Resistência anti-helmíntica de nematóides gastrintestinais em ovinos, Mato Grosso do Sul. *Pesquisa Vet. Brasil.* 30, 229-236.
- Silva, A.R., Araújo, J.V., Braga, F.R., Frassy, L.N., Tavela, A.O., Carvalho, R.O., Castejon, F.V., 2009. Biological control of sheep gastrointestinal nematodiasis in a tropical region of the southeast of Brazil with the nematode predatory fungi *Duddingtonia flagrans* and *Monacrosporium thaumasium*. *Parasitol. Res.* 105, 1707-1713.

Silva, J.B., Fonseca, A.H., 2012. Suscetibilidade racial de ovinos a helmintos gastrintestinais. Sem. Ciênc. Agrar. 32, 1935-1942.

Silva, M.R.L., Sousa, E.A., Bonelli, E. A., Medeiros, M.O., Sousa, G.F., Queiroz, E.O., 2010. Parasitas gastrintestinais de ovinos criados na região de Rondonópolis-MT. Rev. Biod. 9, 120-128.

Stear, M.J., Doligalska, M., Donskow-Schmelter, K., 2007. Alternatives to anthelmintics for the control of nematodes in livestock. Parasitol. 134, 139-151.

Thrusfield, M. (ed.), 2007. Veterinary Epidemiology. 3ª ed. Oxford: Blackwell Science, 624 pp.

Vieira, L. S., 2008. Métodos alternativos de controle de nematóides gastrintestinais em caprinos e ovinos. Tecnologia Ciênc. Agropec. 2, 49-56.

Vilela, V.L.R., Feitosa, T.F., Linhares, E.F., Athayde, A.C.R.; Molento, M.B., Azevedo, S.S., 2012. FAMACHA[®] method as an auxiliary strategy in the control of gastrointestinal helminthiasis of dairy goats under semiarid conditions of Northeastern Brazil. Vet. Parasitol. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.vetpar.2012.05.024>.

Vilela, V.L.R., Feitosa, T.F., Lôbo, K.M.S., Bezerra, D.A.C., Athayde, A.C.R., 2009. Potencial anti-helmíntico da raiz de *Solanum paniculatum* Linnaeus (1762) em ovelhas do Semiárido Paraibano. Acta Vet. Bras. 3, 20-24.

Zar, J.H. (ed.), 1999. Biostatistical analysis. 4 ed. Upper Saddle River: Prentice Hall,
662 pp.

3 CONCLUSÃO

Conclui-se que a mesorregião do Sertão da Paraíba apresenta um elevado índice de prevalência das helmintoses gastrintestinais nos rebanhos de caprinos e ovinos, apresentando os fatores de riscos relevantes para o desenvolvimento dessas parasitoses: a idade, o tipo de exploração, o uso de anti-helmínticos e área das propriedades.

APÊNDICES

A - ENTREVISTA DO PRODUTOR

Município: _____

Nome do Produtor: _____

Nome da Propriedade: _____

Microrregião: _____ **Data:** ____/____/____

Tipo de Exploração:

- (1) Leite
- (2) Corte
- (3) Misto

Sistema de Criação:

- (1) Extensivo
- (2) Semi-extensivo
- (3) Intensivo

Estratégia de utilização de anti-helmíntico:

- (1) Entrada e saída das águas
- (2) Somente durante a época seca
- (3) Entrada/Saída das águas e durante a seca
- (4) Somente durante as águas
- (5) Somente diante do quadro clínico característico
- (6) Mensalmente
- (7) Outro esquema. Qual? Defina: _____
- (8) Não utiliza

Aplicação de anti-helmínticos diante dos seguintes sinais clínicos:

Pelos arrepiados

- (0) Não
- (1) Sim

Papeira

- (0) Não
- (1) Sim

Diarréia

- (0) Não
- (1) Sim

Emaciação (magro)

- (0) Não
- (1) Sim

Anorexia (perda de apetite)

- (0) Não
- (1) Sim

Tosse

- (0) Não
- (1) Sim

Corrimento nasal

- (0) Não
- (1) Sim

Não ocorre nenhum dos sinais acima

- (0) Não
- (1) Sim

Não utiliza anti-helmíntico

- (0) Não
- (1) Sim

Conhecimento sobre:

Controle estratégico

- (0) Não
- (1) Sim

Controle tático

- (0) Não
- (1) Sim

Controle curativo

- (0) Não
- (1) Sim

Controle supressivo

- (0) Não
- (1) Sim

Princípio ativo utilizado:

Ivermectina

- (0) Não
- (1) Sim

Albendazol

- (0) Não
- (1) Sim

Levamisol

- (0) Não
- (1) Sim

Grupo animal para vermifugação:

- (1) Somente cabritos e / ou borregos mamando
- (2) Todos os animais após desmame
- (3) Somente os clinicamente demonstrados
- (4) Toda a população caprina e/ou ovina da propriedade
- (5) cabras e / ou ovelhas em lactação
- (6) Não utiliza

Período de vermifugação:

- (1) Logo após o parto
- (2) Uma vez ao ano
- (3) Duas vezes ao ano
- (4) Mais de três vezes ao ano
- (5) Não utiliza

Rotação de princípio ativo:

- (1) Após 1 ano utilizando o mesmo princípio
- (2) Rotaciona a cada vermifugação
- (3) Rotaciona de acordo com o preço
- (4) Esporadicamente
- (5) Não rotacional

Manejo de rebanho/pastagens:

Abrigo coletivo para os animais

- (0) Não
- (1) Sim

Abrigo separado para os cabritos

- (0) Não
- (1) Sim

Piquete separado para fêmeas e machos

- (0) Não
- (1) Sim

Maternidade

- (0) Não
- (1) Sim

Maior problema parasitário na propriedade:

Moscas

- (0) Não
- (1) Sim

Carrapato

- (0) Não
- (1) Sim

Mal do caroço

- (0) Não
- (1) Sim

Verminose

- (0) Não
- (1) Sim

Piolhos

- (0) Não
- (1) Sim

Diarréia

- (0) Não
- (1) Sim

Acontece aborto na propriedade:

- (0) Não
- (1) Sim

B - QUESTIONÁRIO DA PROPRIEDADE

Área total da propriedade:

- (1) Menos de 10 ha
- (2) De 10 a 25 ha
- (3) De 26 a 50 ha
- (4) De 51 a 100 ha
- (5) Mais de 100 ha

Grau de escolaridade do entrevistado:

- (1) Analfabeto
- (2) 1º grau incompleto
- (3) 1º grau completo
- (4) 2º grau incompleto
- (5) 2º grau completo
- (6) 3º grau

Idade do entrevistado:

- (1) Menos de 20 anos
- (2) De 21 a 30 anos
- (3) De 31 a 40 anos
- (4) De 41 a 50 anos
- (5) Acima de 50 anos

Participação em entidades associativas:

- (1) Cooperativas
- (2) Sindicato dos trabalhadores Rurais
- (3) Sindicato Rural
- (4) Associação dos produtores
- (5) Nenhuma
- (6) Laticínios
- (7) Escolheu duas ou mais

Qual a melhor forma de receber informações sobre doenças de animais?

- (1) Reuniões
- (2) Materiais impressos
- (3) Palestras
- (4) Rádio
- (5) Jornal
- (6) Televisão
- (7) Não tem acesso
- (8) Escolheu duas ou mais

A quem recorre, de preferência, quando ocorrem doenças nos animais?

- (1) Vizinho
- (2) Prático
- (3) Medicação por conta própria
- (4) Médico Veterinário
- (5) Ninguém

Número de caprinos:

- (1) Menos de 10 cabeças
- (2) De 11 a 30 cabeças
- (3) De 31 a 60 cabeças
- (4) De 61 a 100 cabeças
- (5) Mais de 100 cabeças

Número de ovinos:

- (1) Menos de 10 cabeças
- (2) De 11 a 30 cabeças
- (3) De 31 a 60 cabeças
- (4) De 61 a 100 cabeças
- (5) Mais de 100 cabeças

ANEXOS

I NORMS TROPICAL ANIMAL HEALTH AND PRODUCTION

Instructions for Authors

TYPES OF ARTICLES

Manuscripts should be presented preferably in Times New Roman font, double spaced, using A4 paper size and the lines should be numbered.

Regular Articles: Articles should be as concise as possible and should not normally exceed approximately 4000 words or about 8 pages of the Journal including illustrations and tables. Articles should be structured into the following sections;

- (a) Abstract of approximately 150-250 words giving a synopsis of the findings presented and the conclusions reached
- (b) Introduction stating purpose of the work
- (c) Materials and Methods
- (d) Results
- (e) Discussion
- (f) Acknowledgements
- (g) References

Short Communications: Short communications should not normally exceed approximately 2000 words or about 4 pages of the Journal, including illustrations, tables and references. An abstract of 150-250 words should be included and a minimum number of sub-headings may be included if it adds clarity to the article.

Reviews: Review articles will be welcomed. However, authors considering the submission of review articles are advised to consult the editor in advance.

Correspondence: Letters on topics relevant to the aims of the Journal will be considered for publication by the Editor who may modify them.

It is the authors responsibility to ensure that submitted manuscripts comply with journal format as indicated in the current instructions to authors and example articles.

ETHICAL STANDARDS

Manuscripts submitted for publication must contain a statement to the effect that all human and Instructions for Authors animal studies have been approved by the appropriate ethics committee and have therefore been performed in accordance with the ethical standards laid down in the 1964 Declaration of Helsinki and its later amendments.

It should also be stated clearly in the text that all persons gave their informed consent prior to their inclusion in the study. Details that might disclose the identity of the subjects under study should be omitted.

The editors reserve the right to reject manuscripts that do not comply with the above-mentioned requirements. The author will be held responsible for false statements or failure to fulfill the above-mentioned requirements.

MANUSCRIPT SUBMISSION

Manuscript Submission

Submission of a manuscript implies: that the work described has not been published before; that it is not under consideration for publication anywhere else; that its publication has been approved by all co-authors, if any, as well as by the responsible authorities – tacitly or explicitly – at the institute where the work has been carried out. The publisher will not be held legally responsible should there be any claims for compensation.

Permissions

Authors wishing to include figures, tables, or text passages that have already been published elsewhere are required to obtain permission from the copyright owner(s) for both the print and online format and to include evidence that such permission has been granted when submitting their papers. Any material received without such evidence will be assumed to originate from the authors.

Online Submission

Authors should submit their manuscripts online. Electronic submission substantially reduces the editorial processing and reviewing times and shortens overall publication times. Please follow the hyperlink “Submit online” on the right and upload all of your manuscript files following the instructions given on the screen.

TITLE PAGE

Title Page

The title page should include:

The name(s) of the author(s)

A concise and informative title

The affiliation(s) and address(es) of the author(s)

The e-mail address, telephone and fax numbers of the corresponding author

Abstract

Please provide a structured abstract of 150 to 250 words which should be divided into the following sections: Purpose (stating the main purposes and research question)

Methods

Results

Conclusions

Keywords

Please provide 4 to 6 keywords which can be used for indexing purposes.

Please note: LaTeX macro package (zip, 182 kB) The Abstract should be presented as a single continuous paragraph.

TEXT

Text Formatting

Manuscripts should be submitted in Word.

Use a normal, plain font (e.g., 10-point Times Roman) for text.

Use italics for emphasis.

Use the automatic page numbering function to number the pages.

Do not use field functions.

Use tab stops or other commands for indents, not the space bar.

Use the table function, not spreadsheets, to make tables.

Use the equation editor or MathType for equations.

Save your file in docx format (Word 2007 or higher) or doc format (older Word versions).

Manuscripts with mathematical content can also be submitted in LaTeX.

Headings

Please use no more than three levels of displayed headings.

Abbreviations

Abbreviations should be defined at first mention and used consistently thereafter.

Footnotes

Footnotes can be used to give additional information, which may include the citation of a reference included in the reference list. They should not consist solely of a reference citation, and they should never include the bibliographic details of a reference. They should also not contain any figures or tables.

Footnotes to the text are numbered consecutively; those to tables should be indicated by superscript lower-case letters (or asterisks for significance values and other statistical data).

Footnotes to the title or the authors of the article are not given reference symbols.

Always use footnotes instead of endnotes.

Acknowledgments

Acknowledgments of people, grants, funds, etc. should be placed in a separate section before the reference list. The names of funding organizations should be written in full.

REFERENCES

1. All publications cited in the text should be presented in the list of references. The typescript should be carefully checked to ensure that the spelling of the authors' names and dates are exactly the same as in the reference list.

2. In the text, refer to the author's name (without initial) and year of publication, followed, if necessary, by a short reference to appropriate pages. Examples: 'Peters (1985) has shown that 'This is in agreement with results obtained later (Kramer, 1984, pp. 12--16)'

3. If reference is made in the text to a publication by three or more authors, the abbreviation et al. should be used. All names should be given in the list of references.

4. References cited together in the text should be arranged chronologically. The list of references should be arranged alphabetically by authors' surname(s) and chronologically by author. If an author in the list is also mentioned with co-authors the following order should be used: publications by the single author, arranged according to publication dates; publications of the same author with co-authors. Publications by the same author(s) in the same year should be listed as 1986a, 1986b, etc.

5. Use the following system for arranging each reference in the list:

o For journal articles:

Ahl, A.S., 1986. The role of vibrissae in behaviour: a status review, *Veterinary Research Communications*, 10, 245—268

o For books:

Fox, J.G., Cohen, B.J. and Lowe, F.M., 1984. *Laboratory Animal Medicine*, (Academic Press, London)

o For a paper in published symposia proceedings or a chapter in multi-author books:

Lowe, K.F. and Hamilton, B.A., 1986. Dairy pastures in the Australian tropics and subtropics. In: G.T. Murtagh and R.M. Jones (eds), *Proceedings of the 3rd Australian conference on tropical pastures*, Rockhampton, 1985, (Tropical Grassland Society of Australia, St. Lucia; Occasional Publication 3), 68—79

o For unpublished theses, memoranda etc:

Crowther, J., 1980. *Karst water studies and environment in West Malaysia*, (unpublished PhD thesis, University of Hull)

6. Do not abbreviate the titles of journals mentioned in the list of references.

7. Titles of references should be given in the original language, except for the titles of publications in

non-Latin alphabets, which should be transliterated, and a notation such as '(in Russian)' or '(in Greek, with English abstract)' added.

8. Citations of personal communications should be avoided unless absolutely necessary. When used, they should appear only in the text, using the format: 'E. Redpath, personal communication, 1986' and should not appear in the Reference List. Citations to the unpublished data of any of the authors should not be included unless the work has already been accepted for publication, in which case a reference should be given in the usual way with "in press" in place of the volume and page numbers.

CONFLICT OF INTEREST

All benefits in any form from a commercial party related directly or indirectly to the subject of this manuscript or any of the authors must be acknowledged. For each source of funds, both the research funder and the grant number should be given. This note should be added in a separate section before the reference list.

If no conflict exists, authors should state: The authors declare that they have no conflict of interest.

TABLES

All tables are to be numbered using Arabic numerals.

Tables should always be cited in text in consecutive numerical order.

For each table, please supply a table caption (title) explaining the components of the table.

Identify any previously published material by giving the original source in the form of a reference at the end of the table caption.

Footnotes to tables should be indicated by superscript lower-case letters (or asterisks for significance values and other statistical data) and included beneath the table body.

ARTWORK AND ILLUSTRATIONS GUIDELINES

For the best quality final product, it is highly recommended that you submit all of your artwork – photographs, line drawings, etc. – in an electronic format. Your art will then be produced to the highest standards with the greatest accuracy to detail. The published work will directly reflect the quality of the artwork provided. Electronic

Figure Submission

Supply all figures electronically.

Indicate what graphics program was used to create the artwork.

For vector graphics, the preferred format is EPS; for halftones, please use TIFF format. MS Office files are also acceptable.

Vector graphics containing fonts must have the fonts embedded in the files.

Name your figure files with "Fig" and the figure number, e.g., Fig1.eps.

Line Art

Definition: Black and white graphic with no shading.

Do not use faint lines and/or lettering and check that all lines and lettering within the figures are legible at final size.

All lines should be at least 0.1 mm (0.3 pt) wide.

Scanned line drawings and line drawings in bitmap format should have a minimum resolution of 1200 dpi.

Vector graphics containing fonts must have the fonts embedded in the files.

Halftone Art

Definition: Photographs, drawings, or paintings with fine shading, etc.

If any magnification is used in the photographs, indicate this by using scale bars within the figures themselves.

Halftones should have a minimum resolution of 300 dpi.

Combination Art

Definition: a combination of halftone and line art, e.g., halftones containing line drawing, extensive lettering, color diagrams, etc.

Combination artwork should have a minimum resolution of 600 dpi.

Color Art

Color art is free of charge for online publication.

If black and white will be shown in the print version, make sure that the main information will still be visible. Many colors are not distinguishable from one another when converted to black and white. A simple way to check this is to make a xerographic copy to see if the necessary distinctions between the different colors are still apparent.

If the figures will be printed in black and white, do not refer to color in the captions.

Color illustrations should be submitted as RGB (8 bits per channel).

Figure Lettering

To add lettering, it is best to use Helvetica or Arial (sans serif fonts).

Keep lettering consistently sized throughout your final-sized artwork, usually about 2–3 mm (8–12 pt).

Variance of type size within an illustration should be minimal, e.g., do not use 8-pt type on an axis and 20-pt type for the axis label.

Avoid effects such as shading, outline letters, etc.

Do not include titles or captions within your illustrations.

Figure Numbering

All figures are to be numbered using Arabic numerals.

Figures should always be cited in text in consecutive numerical order.

Figure parts should be denoted by lowercase letters (a, b, c, etc.).

If an appendix appears in your article and it contains one or more figures, continue the consecutive numbering of the main text. Do not number the appendix figures, "A1, A2, A3, etc." Figures in online appendices (Electronic Supplementary Material) should, however, be numbered separately.

Figure Captions

Each figure should have a concise caption describing accurately what the figure depicts. Include the captions in the text file of the manuscript, not in the figure file.

Figure captions begin with the term Fig. in bold type, followed by the figure number, also in bold type.

No punctuation is to be included after the number, nor is any punctuation to be placed at the end of the caption.

Identify all elements found in the figure in the figure caption; and use boxes, circles, etc., as coordinate points in graphs.

Identify previously published material by giving the original source in the form of a reference citation at the end of the figure caption.

Figure Placement and Size

When preparing your figures, size figures to fit in the column width.

For most journals the figures should be 39 mm, 84 mm, 129 mm, or 174 mm wide and not higher than 234 mm.

For books and book-sized journals, the figures should be 80 mm or 122 mm wide and not higher than 198 mm.

Permissions

If you include figures that have already been published elsewhere, you must obtain permission from the copyright owner(s) for both the print and online format. Please be aware that some publishers do not grant electronic rights for free and that Springer will not be able to refund any costs that may have occurred to receive these permissions. In such cases, material from other sources should be used.

Accessibility

In order to give people of all abilities and disabilities access to the content of your figures, please make sure that All figures have descriptive captions (blind users could then use a text-to-speech software or a text-to-Braille hardware) Patterns are used instead of or in addition to colors for conveying information (color-blind users would then be able to distinguish the visual elements) Any figure lettering has a contrast ratio of at least 4.5:1

ELECTRONIC SUPPLEMENTARY MATERIAL

Springer accepts electronic multimedia files (animations, movies, audio, etc.) and other supplementary files to be published online along with an article or a book chapter. This feature can add dimension to the author's article, as certain information cannot be printed or is more convenient in electronic form. Submission Supply all supplementary material in standard file formats.

Please include in each file the following information: article title, journal name, author names; affiliation and e-mail address of the corresponding author.

To accommodate user downloads, please keep in mind that larger-sized files may require very long download times and that some users may experience other problems during downloading. Audio, Video, and Animations Always use MPEG-1 (.mpg) format.

Text and Presentations

Submit your material in PDF format; .doc or .ppt files are not suitable for long-term viability. A collection of figures may also be combined in a PDF file.

Spreadsheets

Spreadsheets should be converted to PDF if no interaction with the data is intended.

If the readers should be encouraged to make their own calculations, spreadsheets should be submitted as .xls files (MS Excel).

Specialized Formats

Specialized format such as .pdb (chemical), .wrl (VRML), .nb (Mathematica notebook), and .tex can also be supplied.

Collecting Multiple Files

It is possible to collect multiple files in a .zip or .gz file.

Numbering

If supplying any supplementary material, the text must make specific mention of the material as a citation, similar to that of figures and tables.

Refer to the supplementary files as “Online Resource”, e.g., "... as shown in the animation (Online Resource 3)", "... additional data are given in Online Resource 4”.

Name the files consecutively, e.g. “ESM_3.mpg”, “ESM_4.pdf”.

Captions

For each supplementary material, please supply a concise caption describing the content of the file.

Processing of supplementary files

Electronic supplementary material will be published as received from the author without any conversion, editing, or reformatting.

Accessibility

In order to give people of all abilities and disabilities access to the content of your supplementary files, please make sure that the manuscript contains a descriptive caption for each supplementary material. Video files do not contain anything that flashes more than three times per second (so that users prone to seizures caused by such effects are not put at risk) DOES SPRINGER PROVIDE ENGLISH LANGUAGE SUPPORT? Manuscripts that are accepted for publication will be checked by our copyeditors for spelling and formal style. This may not be sufficient if English is not your native language and substantial editing would be required. In that case, you may want to have your manuscript edited by a native speaker prior to submission. A clear and concise language will help editors and reviewers concentrate on the scientific content of your paper and thus smooth the peer review process.

The following editing service provides language editing for scientific articles in all areas Springer publishes in.

Use of an editing service is neither a requirement nor a guarantee of acceptance for publication.

Please contact the editing service directly to make arrangements for editing and payment.

For Authors from China

文章在投稿前进行专业的语言润色将对作者的投稿进程有所帮助。作者可自愿选择使推荐的编容辑，服通务过，对使用学与术否内并容不的作判断为来判决断定文章是的是否取被，用而的不依会据因。提为高语文言章问的题导语致言直质接量退将稿有。助作于者审需稿自人行理联解系文章的内 理文编推辑荐的编辑服务公司， 协商编辑事宜

For Authors from Japan

ジャーナルに論文を投稿する前に、ネイティブ・スピーカーによる英文校閲を希望されている方にはごパ紹ンエ介株ダし式ンて会ズい社まのす下。記サーイビトスを内ご容覧く料だ金さおいよ。び申込方法など、日本語による詳しい説明はエダズグループジ社ヤをグループジャパン

For Authors from Korea

영어 논문 투고에 앞서 원어민에게 영문 교정을 받고자 하시는 분들께 회사를 소개해 드립니다 비스 서 내용, 가격 신청 및 방법 등에 대한 자세한 사항은 저희 웹사이트를 참조해 주시면 다 감사하겠습니다

AFTER ACCEPTANCE

Upon acceptance of your article you will receive a link to the special Author Query Application at Springer's web page where you can sign the Copyright Transfer Statement online and indicate whether you wish to order OpenChoice, offprints, or printing of figures in color.

Once the Author Query Application has been completed, your article will be processed and you will receive the proofs.

Open Choice

In addition to the normal publication process (whereby an article is submitted to the journal and access to that article is granted to customers who have purchased a subscription), Springer provides an alternative publishing option: Springer Open Choice. A Springer Open Choice article receives all the benefits of a regular subscription-based article, but in addition is made available publicly through Springer's online platform SpringerLink. Springer Open Choice

Copyright transfer

Authors will be asked to transfer copyright of the article to the Publisher (or grant the Publisher exclusive publication and dissemination rights). This will ensure the widest possible protection and dissemination of information under copyright laws.

Open Choice articles do not require transfer of copyright as the copyright remains with the author. In opting for open access, the author(s) agree to publish the article under the Creative Commons Attribution License.

Offprints

Offprints can be ordered by the corresponding author.

Color illustrations

Online publication of color illustrations is free of charge. For color in the print version, authors will be expected to make a contribution towards the extra costs.

Proof reading

The purpose of the proof is to check for typesetting or conversion errors and the completeness and accuracy of the text, tables and figures. Substantial changes in content, e.g., new results, corrected values, title and authorship, are not allowed without the approval of the Editor.

© Springer faz parte do Springer Science+Business Media After online publication, further changes can only be made in the form of an Erratum, which will be hyperlinked to the article.

Online First

The article will be published online after receipt of the corrected proofs. This is the official first publication citable with the DOI. After release of the printed version, the paper can also be cited by issue and page numbers.

IV NORMS VETERINARY PARASITOLOGY

An international scientific journal and the Official Organ of the American Association of Veterinary Parasitologists (AAVP), the European Veterinary Parasitology College (EVPC) and the World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (WAAVP).

Guide for Authors

Veterinary Parasitology

Types of contributions

1. Original research papers (Regular Papers)
2. Review articles
3. Rapid Communications
4. Short Communications
5. Letters to the Editor

6. Book Reviews

Original research papers should report the results of original research. The material should not have been previously published elsewhere, except in a preliminary form.

Review articles should cover subjects falling within the scope of the journal which are of active current interest. They may be submitted or invited.

Rapid Communications should contain information of high 'news'/scientific value worthy of very rapid publication. Rapid Communications should be submitted to the journal as such (i.e. clearly labelled as a RC) and should, in general, not exceed 2000 words in length. Upon receipt, they will be subject to rapid assessment and if accepted, published with priority.

Short Communications should consist of original observations or new methods within the scope of the journal. Reports of observations previously published from different geographical areas may be accepted only if considered sufficiently unusual or noteworthy. The Communications should be concise with the minimum of references, and cover no more than four pages of the journal; they need not be formally structured as are full papers, but should give sufficient methods and data necessary for their comprehension.

Letters to the Editor offering comment or useful critique on material published in the journal are welcomed.

The decision to publish submitted letters rests purely with the Editors-in-Chief. It is hoped that the publication of such letters will permit an exchange of views which will be of benefit to both the journal and its readers.

Book Reviews will be included in the journal on a range of relevant books which are not more than 2 years old and were written in English.

Book reviews will be solicited by the Book Review Editor. Unsolicited reviews will not usually be accepted, but suggestions for appropriate books for review may be sent to the Book Review Editor: Dr W. Pomroy Institute of Veterinary, Animal and Biomedical Sciences Massey University Private Bag 11 222 Palmerston North 4442 New Zealand w.pomroy@massey.ac.nz

Submission of manuscripts

Submission to *Veterinary Parasitology* now proceeds online via Elsevier Editorial System - <http://ees.elsevier.com/vetpar>. Authors will be guided step-by-step through uploading files directly from their computers. Authors should select a set of classifications for their papers from a given list, as well as a category designation (Original Research Paper, Short Communication, and so on). Electronic PDF proofs will be automatically generated from uploaded files, and used for subsequent reviewing.

Authors are invited to suggest the names of up to 5 referees (with email addresses) whom they feel are qualified to evaluate their submission. Submission of such names does not, however, imply that they will definitely be used as referees.

Authors should send queries concerning the submission process or journal procedures to AuthorSupport@elsevier.com. Authors can check the status of their manuscript within the review procedure using Elsevier Editorial System.

Authors submitting hard copy papers will be asked to resubmit using Elsevier Editorial System.

Submission of an article is understood to imply that the article is original and is not being considered for publication elsewhere. Submission also implies that all authors have approved the paper for release and are in agreement with its content. Upon acceptance of the article by the journal, the author(s) will be asked to transfer the copyright of the article to the Publisher. This transfer will ensure the widest possible dissemination of information.

All authors should have made substantial contributions to all of the following: (1) the conception and design of the study, or acquisition of data, or analysis and interpretation of data, (2) drafting the article or revising it critically for important intellectual content, (3) final approval of the version to be submitted.

Acknowledgements

All contributors who do not meet the criteria for authorship as defined above should be listed in an acknowledgements section. Examples of those who might be acknowledged include a person who provided purely technical help, writing assistance, or a department chair who provided only general support. Authors should disclose whether they had any writing assistance and identify the entity that paid for this assistance.

Conflict of interest

At the end of the text, under a subheading "Conflict of interest statement" all authors must disclose any financial and personal relationships with other people or organisations that could inappropriately influence (bias) their work. Examples of potential conflicts of interest include employment, consultancies, stock ownership, honoraria, paid expert testimony, patent applications/registrations, and grants or other funding.

Role of the funding source

All sources of funding should be declared as an acknowledgement at the end of the text. Authors should declare the role of study sponsors, if any, in the study design, in the collection, analysis and interpretation of data; in the writing of the manuscript; and in the decision to submit the manuscript for publication. If the study sponsors had no such involvement, the authors should so state.

Ethics

Circumstances relating to animal experimentation must meet the International Guiding Principles for Biomedical Research Involving Animals as issued by the Council for the International Organizations of Medical Sciences. They are obtainable from: Executive Secretary C.I.O.M.S., c/o WHO, Via Appia, CH-1211 Geneva 27, Switzerland, or at the following URL: http://www.cioms.ch/publications/guidelines/1985_texts_of_guidelines.htm.

Unnecessary cruelty in animal experimentation is not acceptable to the Editors of *Veterinary Parasitology*.

Preparation of manuscripts

1. Manuscripts should be written in English. Authors whose native language is not English are strongly advised to have their manuscripts checked by an English-speaking colleague prior to submission.

Language Editing: Elsevier's Authors Home provides details of some companies who can provide English language and copyediting services to authors who need assistance *before* they submit their article or *before* it is accepted for publication. Authors should contact these services directly. Authors should also be aware that *The Lucidus Consultancy* edit@lucidusconsultancy.com offers a bespoke service to putative contributors to *Veterinary Parasitology* who need to arrange language improvement for their manuscripts. For more information about language editing services, please email authorsupport@elsevier.com.

Please note that Elsevier neither endorses nor takes responsibility for any products, goods or services offered by outside vendors through our services or in any advertising. For more information please refer to our terms & conditions <http://www.elsevier.com/termsandconditions>.

2. Manuscripts should have numbered lines, with wide margins and double spacing throughout, i.e. also for abstracts, footnotes and references. Every page of the manuscript, including the title page, references, tables, etc., should be numbered. However, in the text no reference should be made to page numbers; if necessary one may refer to sections. Avoid excessive usage of italics to emphasize part of the text.

3. Manuscripts in general should be organized in the following order: Title (should be clear, descriptive and not too long) Name(s) of author(s)

Complete postal address(es) of affiliations Full telephone, Fax No. and e-mail address of the corresponding author Present address(es) of author(s) if applicable Complete correspondence address including e-mail address to which the proofs should be sent Abstract Keywords (indexing terms), normally 3-6 items. Please refer to last index (Vol. 100/34).

Introduction

Material studied, area descriptions, methods, techniques

Results

Discussion

Conclusion

Acknowledgments and any additional information concerning research grant.

References

Tables

Figure captions

Tables (separate file(s))

Figures (separate file(s)).

4. Titles and subtitles should not be run within the text. They should be typed on a separate line, without indentation. Use lower-case letter type.

5. SI units should be used.

6. Elsevier reserves the privilege of returning to the author for revision accepted manuscripts and illustrations which are not in the proper form given in this guide.

Abstracts

The abstract should be clear, descriptive and not longer than 400 words.

Tables

1. Authors should take notice of the limitations set by the size and lay-out of the journal. Large tables should be avoided. Reversing columns and rows will often reduce the dimensions of a table.

2. If many data are to be presented, an attempt should be made to divide them over two or more tables.

3. Tables should be numbered according to their sequence in the text. The text should include references to all tables.

4. Each table should occupy a separate page of the manuscript. Tables should never be included in the text.
5. Each table should have a brief and self-explanatory title.
6. Column headings should be brief, but sufficiently explanatory. Standard abbreviations of units of measurement should be added between parentheses.
7. Vertical lines should not be used to separate columns. Leave some extra space between the columns instead.
8. Any explanation essential to the understanding of the table should be given as a footnote at the bottom of the table.

Illustrations

1. All illustrations (line drawings and photographs) should be submitted as separate files, preferably in TIFF or EPS format.
2. Illustrations should be numbered according to their sequence in the text. References should be made in the text to each illustration.
3. Illustrations should be designed with the format of the page of the journal in mind. Illustrations should be of such a size as to allow a reduction of 50%.
4. Lettering should be big enough to allow a reduction of 50% without becoming illegible. Any lettering should be in English. Use the same kind of lettering throughout and follow the style of the journal.
5. If a scale should be given, use bar scales on all illustrations instead of numerical scales that must be changed with reduction.
6. Each illustration should have a caption. The captions to all illustrations should be typed on a separate sheet of the manuscript.

7. Explanations should be given in the figure legend(s). Drawn text in the illustrations should be kept to a minimum.

8. Photographs are only acceptable if they have good contrast and intensity.

9. If you submit usable colour figures, Elsevier would ensure that these figures appeared free-of-charge in colour in the electronic version of your accepted paper, regardless of whether or not these illustrations are reproduced in colour in the printed version. Colour illustrations can only be included in print if the additional cost of reproduction is contributed by the author: you would receive information regarding the costs from Elsevier after receipt of your accepted article.

Please note that because of technical complications which may arise by converting colour figures to 'grey scale' (for the printed version, should you not opt for colour in print), you should submit in addition usable black and white figures corresponding to all colour illustrations.

10. Advice on the preparation of illustrations can be found at the following URL:
<http://www.elsevier.com/artworkinstructions>

Preparation of supplementary data

Elsevier now accepts electronic supplementary material to support and enhance your scientific research.

Supplementary files offer the author additional possibilities to publish supporting applications, movies, animation sequences, high-resolution images, background datasets, sound clips and more. Supplementary files supplied will be published free of charge online alongside the electronic version of your article in Elsevier web products, including ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>. In order

to ensure that your submitted material is directly usable, please ensure that data are provided in one of our recommended file formats. Authors should submit the material together with the article and supply a concise and descriptive caption for each file. For more detailed instructions please visit

References

1. All publications cited in the text should be presented in a list of references following the text of the manuscript. The manuscript should be carefully checked to ensure that the spelling of author's names and dates are exactly the same in the text as in the reference list.
2. In the text refer to the author's name (without initial) and year of publication, followed – if necessary – by a short reference to appropriate pages. Examples: "Since Peterson (1988) has shown that..." "This is in agreement with results obtained later (Kramer, 1989, pp. 12–16)".
3. If reference is made in the text to a publication written by more than two authors the name of the first author should be used followed by "et al." "This indication, however, should never be used in the list of references. In this list names of first author and co-authors should be mentioned.
4. References cited together in the text should be arranged chronologically. The list of references should be arranged alphabetically on author's names, and chronologically per author. If an author's name in the list is also mentioned with co-authors the following order should be used: publications of the single author, arranged according to publication dates – publications of the same author with one co-author – publications of

the author with more than one co-author. Publications by the same author(s) in the same year should be listed as 1974a, 1974b, etc.

5. Use the following system for arranging your references:

a. *For periodicals*

Lanusse, C.E., Prichard, R.K., 1993. Relationship between pharmacological properties and clinical efficacy of ruminant anthelmintics. *Vet. Parasitol.* 49, 123–158.

b. *For edited symposia, special issues, etc., published in a periodical*

Weatherley, A.J., Hong, C., Harris, T.J., Smith, D.G., Hammet, N.C., 1993. Persistent efficacy of doramectin against experimental nematode infections in calves. In: Vercruyse, J. (Ed.), *Doramectin – a novel avermectin*. *Vet. Parasitol.* 49, 45–50.

c. *For books*

Blaaha, T. (Ed.), 1989. *Applied Veterinary Epidemiology*. Elsevier, Amsterdam, 344 pp.

d. *For multi-author books*

Wilson, M.B., Nakane, P.K., 1978. Recent developments in the periodate method of conjugating horseradish peroxidase (HRPO) to antibodies. In: Knapp, W., Holubar, K., Wick, G. (Eds.), *Immunofluorescence and Related Staining Techniques*. North Holland, Amsterdam, pp. 215–224.

6. Abbreviate the titles of periodicals mentioned in the list of references in accordance with BIOSIS Serial Sources, published annually by BIOSIS. The correct abbreviation for this journal is *Vet. Parasitol.*

7. In the case of publications in any language other than English, the original title is to be retained. However, the titles of publications in non-Latin alphabets should be transliterated, and a notation such as "(in Russian)" or "(in Greek, with English abstract)" should be added.

8. Work accepted for publication but not yet published should be referred to as "in press".
9. References concerning unpublished data and "personal communications" should not be cited in the reference list but may be mentioned in the text.
10. Web references may be given. As a minimum, the full URL is necessary. Any further information, such as Author names, dates, reference to a source publication and so on, should also be given.
11. Articles available online but without volume and page numbers may be referred to by means of their Digital Object identifier (DOI) code.

Formulae

1. Give the meaning of all symbols immediately after the equation in which they are first used.
2. For simple fractions use the solidus (/) instead of a horizontal line.
3. Equations should be numbered serially at the right-hand side in parentheses. In general only equations explicitly referred to in the text need be numbered.
4. The use of fractional powers instead of root signs is recommended. Powers of e are often more conveniently denoted by exp.
5. In chemical formulae, valence of ions should be given as, e.g. Ca²⁺, not as Ca⁺⁺.
6. Isotope numbers should precede the symbols e.g. ¹⁸O.
7. The repeated use of chemical formulae in the text is to be avoided where reasonably possible; instead, the name of the compound should be given in full. Exceptions may be made in the case of a very long name occurring very frequently or in the case of a

compound being described as the end product of a gravimetric determination (e.g. phosphate as P₂O₅).

Footnotes

1. Footnotes should only be used if absolutely essential. In most cases it should be possible to incorporate the information into the normal text.
2. If used, they should be numbered in the text, indicated by superscript numbers, and kept as short as possible.

Nomenclature

1. Authors and editors are, by general agreement, obliged to accept the rules governing biological nomenclature, as laid down in the *International Code of Botanical Nomenclature*, the *International Code of Nomenclature of Bacteria*, and the *International Code of Zoological Nomenclature*.
2. All biotica (crops, plants, insects, birds, mammals, etc.) should be identified by their scientific names when the English term is first used, with the exception of common domestic animals.
3. All biocides and other organic compounds must be identified by their Geneva names when first used in the text. Active ingredients of all formulations should be likewise identified.
4. For chemical nomenclature, the conventions of the *International Union of Pure and Applied Chemistry* and the official recommendations of the *IUPAC-IUB Combined Commission on Biochemical Nomenclature* should be followed.

5. For the denomination of parasitic diseases or infections, authors are requested to follow the Standardized Nomenclature of Animal Parasitic Diseases (SNOAPAD) published in 1988 in *Veterinary Parasitology* (Kassai, T. et al., 1988. *Vet. Parasitol.* 29, 299–326).

If excerpts from other copyrighted works are included, the Author(s) must obtain written permission from the copyright owners and credit the source(s) in the article.

Elsevier has preprinted forms for use by

Authors in these cases: contact Elsevier's Rights Department, Oxford, UK: phone (+1) 215 239 3804 or + 44(0)1865 843830, fax +44(0)1865 853333, e-mail healthpermissions@elsevier.com.

Requests may also be completed online via the Elsevier homepage <http://www.elsevier.com/permissions>.

Material in unpublished letters and manuscripts is also protected and must not be published unless permission has been obtained.

Authors Rights

As an author you (or your employer or institution) may do the following:

- make copies (print or electronic) of the article for your own personal use, including for your own classroom teaching use
- make copies and distribute such copies (including through e-mail) of the article to research colleagues, for the personal use by such colleagues (but not commercially or systematically, e.g., via an e-mail list or list server)
- post a pre-print version of the article on Internet websites including electronic pre-print servers, and to retain indefinitely such version on such servers or sites

- post a revised personal version of the final text of the article (to reflect changes made in the peer review and editing process) on your personal or institutional website or server, with a link to the journal homepage (on elsevier.com)
- present the article at a meeting or conference and to distribute copies of the article to the delegates attending such a meeting
- for your employer, if the article is a 'work for hire', made within the scope of your employment, your employer may use all or part of the information in the article for other intra-company use (e.g., training)
- retain patent and trademark rights and rights to any processes or procedure described in the article
- include the article in full or in part in a thesis or dissertation (provided that this is not to be published commercially)
- use the article or any part thereof in a printed compilation of your works, such as collected writings or lecture notes (subsequent to publication of your article in the journal)
- prepare other derivative works, to extend the article into book-length form, or to otherwise re-use portions or excerpts in other works, with full acknowledgement of its original publication in the journal

Funding body agreements and policies

Elsevier has established agreements and developed policies to allow authors who publish in Elsevier journals to comply with potential manuscript archiving requirements as specified as conditions of their grant awards. To learn more about existing agreements and policies please visit <http://www.elsevier.com/fundingbodies>).

Proofs

One set of page proofs in PDF format will be sent by e-mail to the corresponding author (if we do not have an e-mail address then paper proofs will be sent by post). Elsevier now sends PDF proofs which can be annotated; for this you will need to download Adobe Reader version 7 available free from <http://www.adobe.com/products/acrobat/readstep2.html>. Instructions on how to annotate PDF files will accompany the proofs. The exact system requirements are given at the Adobe site: <http://www.adobe.com/products/acrobat/acrrsystemreqs.html#70win>.

If you do not wish to use the PDF annotations function, you may list the corrections (including replies to the Query Form) and return to Elsevier in an e-mail.

Please list your corrections quoting line number. If, for any reason, this is not possible, then mark the corrections and any other comments (including replies to the Query Form) on a printout of your proof and return by fax, or scan the pages and e-mail, or by post.

Please use this proof only for checking the typesetting, editing, completeness and correctness of the text, tables and figures.

Significant changes to the article as accepted for publication will only be considered at this stage with permission from the Editor. We will do everything possible to get your article published quickly and accurately. Therefore, it is important to ensure that all of your corrections are sent back to us in one communication: please check carefully before replying, as inclusion of any subsequent corrections cannot be guaranteed. Proofreading is solely your responsibility.

Author Services

Questions arising after acceptance of the manuscript, especially those relating to proofs, should be directed to Elsevier Ireland, Elsevier House, Brookvale Plaza, East Park, Shannon, Co. Clare, Ireland, Tel.: (+353) 61 709600, Fax: (+353) 61 709111/113, authorsupport@elsevier.com.

Authors can also keep a track of the progress of their accepted article, and set up e-mail alerts informing them of changes to their manuscript's status, by using the "Track your accepted article" option on the journal's homepage <http://www.elsevier.com/locate/vetpar> For privacy, information on each article is password-protected. The author should key in the "Our Reference" code (which is in the letter of acknowledgement sent by the Publisher on receipt of the accepted article) and the name of the corresponding author.

Offprints

The corresponding author will, at no cost, be provided with a PDF file of the article via e-mail. The PDF file is a watermarked version of the published article and includes a cover sheet with the journal cover image and a disclaimer outlining the terms and conditions of use.

III RECIBO TROPICAL ANIMAL HEALTH AND PRODUCTION

Tropical Animal Health and Production

Manuscript: Prevalence and risk factors associated to goat gastrointestinal helminthiasis in the Sertão region of Paraíba State, Brazil

Dear Dra. Vanessa Diniz Vieira,

Your submission has been received by the journal Tropical Animal Health and Production.

You will be able to check on the progress of your paper by logging onto the Elsevier Editorial Systems as an Author using the following information:
<http://ees.elsevier.com/tahp/>

Your username is: vilelavr@yahoo.com.br

If you need to retrieve password details, please go to:
http://ees.elsevier.com/TAHP/automail_query.asp

Your manuscript will be given a reference number once an Editor has been assigned.

Thank you for submitting your work to this journal.

Kind regards,

Editorial Office Staff

Tropical Animal Health and Production

IV RECIBO VETERINARY PARASITOLOGY

----- MENSAGEM encaminhada -----

De: VETPAR <vetpar@elsevier.com>

Pará: vilelavlr@yahoo.com.br

Enviadas: Segunda-feira, 11 de Fevereiro de 2013 15:07

ASSUNTO: Confirmação de envio para Parasitologia Veterinária

Título: helmintoses gastrintestinais de ovinos no sertão do estado da Paraíba, nordeste do Brasil: prevalência e fatores de risco

Caro Dr. Longo Ribeiro Vilela,

Sua apresentação foi recebida pela revista
Veterinary Parasitology.

Você será capaz de verificar o andamento do seu trabalho registrando em Sistemas Editorial Elsevier como um autor usando as seguintes informações:

<http://ees.elsevier.com/vetpar/>

Seu nome de usuário é: vilelavlr@yahoo.com.br

Sua senha é: Quytha88

Seu manuscrito será dado um número de referência uma vez que um editor tenha sido atribuída.

Obrigado por submeter seu trabalho a esta revista.

Atenciosamente,

Equipe Redação
Parasitologia Veterinária

Para maiores informações, visite nosso site de suporte ao cliente em <http://help.elsevier.com/app/answers/list/p/7923> Aqui você pode procurar por soluções em uma variedade de tópicos, encontrar respostas para as perguntas mais frequentes e aprender mais sobre EES através de tutoriais interativos. Você também vai encontrar os nossos 24/7 contactos de apoio devem precisar de mais ajuda de um de nossos representantes de suporte ao cliente.

----- Mensagem encaminhada -----

De: VETPAR <vetpar@elsevier.com>

Para: vilelavlr@yahoo.com.br

Enviadas: Quarta-feira, 13 de Fevereiro de 2013 0:01

Assunto: A manuscript number has been assigned: VETPAR-D-13-6931

Ms. No. VETPAR-D-13-6931

Sheep gastrointestinal helminthiasis in the Sertão region of Paraíba state, northeastern Brazil: prevalence and risk factors

Dear Dr. Longo Ribeiro Vilela,

Your manuscript has been assigned the following reference number: VETPAR-D-13-6931

You will be able to check the progress of your paper by logging in as Author at <http://ees.elsevier.com/vetpar/>

Please note that submission of an article is understood to imply that the article is original and is not being considered for publication elsewhere. Submission also implies that all authors have approved the paper for release and are in agreement with its content.

For guidelines on how to track your manuscript in EES please go the following address: http://help.elsevier.com/app/answers/detail/p/7923/a_id/89

Thank you for submitting your manuscript to Veterinary Parasitology.

Kind regards,

Administrative Support Agent

Veterinary Parasitology

For further assistance, please visit our customer support site at <http://help.elsevier.com/app/answers/list/p/7923> Here you can search for solutions on a range of topics, find answers to frequently asked questions and learn more about EES via interactive tutorials. You will also find our 24/7 support contact details should you need any further assistance from one of our customer support representatives.