

## **Relação entre a infecção por helmintos gastrintestinais e coccídios nos valores de hematócrito e ganho de peso de caprinos (*Capra hircus*) da raça Anglo Nubiana em fase de crescimento**

**Elizabeth Regina Rodrigues da Silva\***

**Francisco Feliciano da Silva**

**Néria Vania Marcos dos Santos**

**Maria Aparecida da Glória Faustino**

**Jacinta Eufrásia Brito Leite**

**Júlio César Simões de Souza**

**Alba Maria Soares Barbosa**

Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Medicina Veterinária  
Rua Guilherme Salazar, n 151, Bloco Funchal, apto 201, CEP 52061-275, Recife – PE, Brasil

\*Autor para correspondência  
bethrrs@yahoo.com.br

Submetido em 05/03/2012

Aceito para publicação em 03/08/2012

### **Resumo**

O objetivo deste estudo foi acompanhar a correlação entre infecções por helmintos gastrintestinais e coccídeos no ganho de peso e exames de hematócrito de caprinos da raça Anglo Nubiana, em fase de crescimento, criados na Região Metropolitana de Recife. A pesquisa foi conduzida entre maio e outubro de 2011. A análise dos dados foi realizada por meio de técnicas de estatística descritiva: distribuições absolutas, percentuais, e coeficiente de correlação de Spearman. Os resultados encontrados foram infecção por parasitos, predominando ovos tipo Strongyloidea, além de oocistos de *Eimeria* spp. e ainda correlação significativa entre a presença de oocistos de *Eimeria* spp. e diminuição do ganho de peso e valores do hematócrito.

**Palavras-chave:** Coccídeos; Helmintos; Testes laboratoriais

### **Abstract**

**Relation between infection by gastrointestinal helminths and coccidia in the hematocrit values and weight gain in goats (*Capra hircus*) from the breed Anglo Nubian during growth phase.** This study aimed to monitor the correlation between infections by gastrointestinal helminths and coccidia in the weight gain and hematocrit tests of goats from the breed Anglo Nubian, during growth phase, reared in the Metropolitan Region of Recife. The research was carried out between May and October 2011. Data analysis was performed through descriptive statistics techniques: absolute distributions, percentages, and Spearman correlation coefficient.

The results found were infections by parasites, with a predominance of Strongyloidea eggs, besides oocysts of *Eimeria* spp. and also a significant correlation between the presence of *Eimeria* spp. oocysts and decrease in the weight gain and hematocrit value.

**Key words:** Coccidia; Helminths; Laboratory tests

## Introdução

Entre os caprinos e ovinos, a helmintose gastrointestinal constitui-se num dos males mais comuns e que causa maior mortalidade. A helmintose gastrointestinal ainda é considerada a mais frequente entre as doenças do sistema digestivo desses ruminantes. Animais parasitados apresentam diminuição do crescimento, perda de peso, diminuição no consumo de alimentos, queda na produção leiteira, diminuição da fertilidade e altas taxas de mortalidade em infecções maciças, (SANTA ROSA, 1996; VIEIRA, 1999). Relatos sobre o impacto das nematodioses em caprinos foram descritos na África (VATTA et al., 2002) e no Brasil (COSTA et al., 2000; MATTOS et al., 2005).

De acordo com Amarante e Amarante (2003), caprinos e ovinos jovens apresentam maior susceptibilidade quando comparados aos adultos frente às infecções por parasitos gastrointestinais. O grau de infecção nos jovens pode variar de acordo com o nível de contaminação do ambiente, onde os adultos funcionam como fonte de infecção para os mais jovens (MEDEIROS et al., 1980).

A elevada prolificidade, adaptabilidade e resistência dos parasitas a diversas condições climáticas fazem com que tanto ecto quanto endoparasitas tenham vasta distribuição geográfica e alta prevalência, tanto em regiões com clima temperado como em clima tropical. Sabe-se que cada parasita possui um determinado número de combinações ecológicas que permitem seu desenvolvimento em uma determinada região e não em outra (MOLENTO, 2005).

A prevalência maior ou menor de uma ou mais espécies de parasitas depende de um conjunto de fatores como: temperatura, precipitação pluviométrica, solo, tipo e manejo da pastagem, espécie a ser parasitada, raça, idade, estado fisiológico, nutricional e manejo dos animais (RUAS ; BERNE, 2001). Dentre estes,

o fator mais importante no desenvolvimento da fase ambiental dos nematódeos gastrointestinais é a precipitação pluviométrica (ALMEIDA, 2005). Estudos comparativos têm mostrado que cabras são mais susceptíveis à infecção por nematóides que ovelhas (LE JAMBRE; ROYAL, 1976; BARBOSA, 2011).

Além do gênero *Haemonchus*, outros helmintos como os dos gêneros *Trichostrongylus*, *Strongyloides*, *Cooperia*, *Oesophagostomum* e *Trichuris* são responsáveis por elevadas quedas na produtividade destes animais (CHAGAS, 2005; LIMA, 2007; AHID et al., 2008). A ação patogênica do *Haemonchu contortus* provoca uma anemia grave seguida de edema submandibular, que se apresenta em intervalos curtos. Smith e Sherman (2009) relatam que tal edema é decorrente do distúrbio osmótico gerado pela hipoproteinemia sérica muito comum em animais que apresentam hemoncosose. A saúde desses animais, referindo-se aos aspectos produtivos, torna-se prejudicada devido ao retardo no crescimento e morte das categorias mais susceptíveis (VIEIRA et al., 1997).

O controle dos parasitas é de fundamental importância dentro do rebanho para que haja sanidade, pois a dispersão dos mesmos é a grande causa de perdas econômicas. Para que exista um desenvolvimento produtivo dos animais nas propriedades, é indispensável um manejo sanitário adequado e este implica, sobretudo, no controle parasitário (ALMEIDA, 2005; MOLENTO, 2005; LIMA, 2007; BARBOSA, 2011).

Diante deste quadro, este estudo teve por objetivo acompanhar a correlação entre infecções por helmintos gastrointestinais e coccídeos, ganho de peso e exames de hematócrito em caprinos da raça Anglo Nubiana em crescimento criados na Região Metropolitana de Recife.

## Material e Métodos

Foram utilizados 18 cabritos da raça Anglo Nubiana, sendo 14 machos e quatro fêmeas, com 60 dias

de idade, procedentes da cidade de Sertânia, localizada no Sertão de Pernambuco. Esta região apresenta um clima semiárido quente e a temperatura média anual é de 25°C. A precipitação pluviométrica de 635mm e os meses mais chuvosos são março e abril. Selecionados através da amostragem por conveniência não probabilística (COSTA NETO, 1977; REIS, 2003) por apresentarem uniformidade de raça, peso e idade.

Os animais foram transportados para a Clínica de Grandes Animais do Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco (DMV – UFRPE), no *campus* de Dois Irmãos, Recife Pernambuco. O clima nesta região é úmido, quente, e a temperatura média anual é de 25,2°C, com precipitação pluviométrica de 2197mm anuais, e os meses mais chuvosos são compreendidos entre maio e agosto. O rebanho foi mantido em regime intensivo, receberam feno de tifton, concentrado comercial, mineralização e água *ad libitum*. Foram identificados com colar contendo numeração individual e acompanhados por um período de seis meses, entre maio e outubro de 2011.

Durante o período de experimento, não houve interferência no manejo ao quais os animais foram submetidos. Eram soltos esporadicamente para limpeza dos apriscos, pesagem e realização de exames ou outros procedimentos. O aprisco era construído de madeira, do tipo suspenso, sendo nove animais por box. Os animais foram vacinados contra clostridioses (Vision 10® Intervet Schering Plough Animal Health, 1ml por via subcutânea) e o controle endoparasitário era feito mensalmente, através de exames de Contagem dos Ovos (OPG) e Oocistos (OoPG) por grama de fezes (GORDON; WHITLOCK, 1939). Aqueles com a carga parasitária elevada eram tratados com drogas à base de Cloridrato de Levamisol para helmintos (Ripercol L Solução Oral® Fort Dodge saúde animal – 5mg/kg Peso vivo, via oral) e Trimetoprima associado à Sulfadiazida para coccídios (Tribissen® Schering Plough- Coopers – 1mL animal (Via intramuscular) 80mg Trimetoprima + 400mg Sulfadiazida). Foram realizadas anotações gerais sobre os animais tratados, pesados, além de fatores comportamentais.

As colheitas de amostras fecais foram feitas diretamente do reto dos animais, utilizando-se luvas

plásticas invertidas e previamente identificadas com dados referentes ao animal e data da colheita. Em seguida as amostras foram acondicionadas em caixa isotérmica contendo gelo, para transporte até o Laboratório de Doenças Parasitárias dos Animais Domésticos – Área de Medicina Preventiva do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Foi realizada a contagem de ovos por grama de fezes (OPG), de acordo com a técnica de Gordon e Whitlock (1939). Das amostras de fezes, foram pesados 2g e transferidas para recipientes plásticos e homogeneizados em 58ml de solução saturada de sacarose. Em seguida, com uma alíquota desta suspensão fecal foram preenchidas as duas áreas da câmara de McMaster. A leitura foi realizada após um a dois minutos em microscópio óptico e o grau de infecção para ovos tipo Strongyloidea foi interpretado de acordo com Ueno e Gonçalves (1998). Pela mesma técnica utilizada para OPG, realizou-se também a contagem de oocistos por grama de fezes (OoPG).

O controle de parasitos se faz necessário dentro de uma criação tendo em vista os aspectos produtivos. Os animais foram vermifugados no início do experimento, de acordo com o hematócrito e a carga parasitária, seguindo indicações de Ueno e Gonçalves (1998). O grupo experimental saiu de uma região de clima seco para outra de clima úmido, apresentando altos índices pluviométricos, extremamente favorável às verminoses, conforme citado por Almeida (2005).

Para análise dos dados foram utilizadas técnicas de estatística descritiva: distribuições absolutas, percentuais, e coeficiente de correlação de Spearman (ALTMAN, 1991; ZAR, 1999). O nível de significância utilizado nas decisões dos testes estatísticos foi de  $p < 0,05\%$ . O programa estatístico utilizado para digitação dos dados e obtenção dos cálculos estatísticos foi o SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) na versão 17.

## Resultados e Discussão

Observando-se os resultados da contagem de ovos de helmintos gastrintestinais (OPG) e oocistos de

*Eimeria* spp. (OoPG), é possível destacar que: apenas um (5,6%) dos 18 animais apresentou-se negativo para oocistos de *Eimeria* spp. e ovos tipo *Strongyloidea* no mês 1 (maio) enquanto que nos meses 2 a 6 os percentuais de ausência variaram de 50,0% a 100,00% para oocistos de *Eimeria* spp. e de 44,4% a 94,4% para ovos tipo *Strongyloidea*; em todos os meses a maioria dos animais tinha ausência de ovos de *Strongyloides* sp.; no mês 1, 33,3% dos animais se encontravam parasitados com oocistos de *Eimeria* spp. e 66,7% com ovos tipo *Strongyloidea*. Nenhum animal se encontrava parasitado com ovos de *Strongyloides* sp. (Tabela 1). Os números encontrados nesta pesquisa estão de acordo com os mais frequentes dados obtidos por Vieira (1999) e Lima (2007).

Analisando a correlação de Spearman entre o valor do hematócrito por mês avaliado e o quantitativo de OPG e OoPG é possível verificar que a única associação significativa foi registrada no mês 1 com a presença de oocistos de *Eimeria* spp. e teve valor positivo (Tabela 2).

Correlação inversa entre o OPG e o hematócrito foi detectada por Mattos et al. (2005), em caprinos do Rio Grande do Sul ( $r = -0,498$ ), Costa et al. (2000) e Vatta et al. (2002) também verificaram correlação negativa entre essas variáveis. Segundo eles as alterações no hematócrito e na hemoglobina são elementos marcantes nos hospedeiros resistentes, servindo como parâmetro para avaliar a resistência à helmintose em caprinos.

Durante alguns meses do período de estudo (1 a 3), onde observou-se maior pluviosidade durante o período experimental, constatou-se infecção por parasitos gastrintestinais, predominando a presença de ovos tipo *Strongyloidea*, além de oocistos de *Eimeria* spp. (Tabela 1).

Ao ser analisada a correlação de Spearman entre o ganho de peso no período da pesquisa e o quantitativo de OPG e OoPG por mês avaliado, foi registrada correlação significativa entre a presença de oocistos de *Eimeria* spp. no mês 1, onde ocorreu menor ganho de peso nos animais infectados (Tabela 3).

TABELA 1: Avaliação da condição dos caprinos em relação à parasitose gastrintestinal (OPG e OoPG).

| Parasitos | Exames parasitológicos | Condição do animal |       |             |      |            |      | TOTAL |       |
|-----------|------------------------|--------------------|-------|-------------|------|------------|------|-------|-------|
|           |                        | Negativos          |       | Resistentes |      | Parasitado |      |       |       |
|           |                        | n                  | %     | N           | %    | N          | %    | n     | %     |
| • EIM     | 1                      | 1                  | 5,6   | 11          | 61,1 | 6          | 33,3 | 18    | 100,0 |
|           | 2                      | 16                 | 88,9  | 2           | 11,1 | -          | -    | 18    | 100,0 |
|           | 3                      | 9                  | 50,0  | 6           | 33,3 | 3          | 16,7 | 18    | 100,0 |
|           | 4                      | 18                 | 100,0 | -           | -    | -          | -    | 18    | 100,0 |
|           | 5                      | 11                 | 61,1  | 7           | 38,9 | -          | -    | 18    | 100,0 |
|           | 6                      | 17                 | 94,4  | 1           | 5,6  | -          | -    | 18    | 100,0 |
| • SDEA    | 1                      | 1                  | 5,6   | 5           | 27,8 | 12         | 66,7 | 18    | 100,0 |
|           | 2                      | 12                 | 66,7  | 4           | 22,2 | 2          | 11,1 | 18    | 100,0 |
|           | 3                      | 8                  | 44,4  | 7           | 38,9 | 3          | 16,7 | 18    | 100,0 |
|           | 4                      | 17                 | 94,4  | 1           | 5,6  | -          | -    | 18    | 100,0 |
|           | 5                      | 14                 | 77,8  | 3           | 16,7 | 1          | 5,6  | 18    | 100,0 |
|           | 6                      | 8                  | 44,4  | 9           | 50,0 | 1          | 5,6  | 18    | 100,0 |
| • SDES    | 1                      | 14                 | 77,8  | 4           | 22,2 | -          | -    | 18    | 100,0 |
|           | 2                      | 17                 | 94,4  | 1           | 5,6  | -          | -    | 18    | 100,0 |
|           | 3                      | 18                 | 100,0 | -           | -    | -          | -    | 18    | 100,0 |
|           | 4                      | 18                 | 100,0 | -           | -    | -          | -    | 18    | 100,0 |
|           | 5                      | 17                 | 94,4  | 1           | 5,6  | -          | -    | 18    | 100,0 |
|           | 6                      | 18                 | 100,0 | -           | -    | -          | -    | 18    | 100,0 |

Sdea – *Strongyloidea*, Sdes – *Strongyloides*, Eim – *Eimeria*.

TABELA 2: Correlação de Spearman existente entre os resultados observados do hematócrito com a espécie de parasito, segundo avaliação mensal.

| OPG  | Mês avaliado   |                |                |                |
|------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|      | Mês 1          | Mês 2          | Mês 3          | Mês 4          |
|      | $r_s(p)$       | $r_s(p)$       | $r_s(p)$       | $r_s(p)$       |
| EIM  | 0,647 (0,004)* | 0,359 (0,143)  | 0,203 (0,418)  |                |
| SDEA | 0,263 (0,291)  | -0,304 (0,219) | -0,468 (0,050) | -0,406 (0,095) |
| SDES | 0,229 (0,362)  | -0,300 (0,226) |                |                |
| TRI  | 0,298 (0,230)  | 0,084 (0,739)  | 0,029 (0,910)  | -0,141 (0,576) |
| MONI |                | 0,075 (0,767)  |                |                |

(\*): Diferença significativa ao nível de 5,0%. Sdea – Strongyloidea, Sdes – *Strongyloides*, Eim – *Eimeria*, Tri – *Trichuris*, Moni – *Moniezia*.

TABELA 3: Correlação de Spearman entre o ganho de peso no período da pesquisa com o nível de OPG e OoPG e por mês avaliado.

| Variáveis | Mês avaliado   |                |                |                |                |
|-----------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|           | Médias das OPG | Mês 1          | Mês 2          | Mês 3          | Mês 4          |
|           | $r_s(p)$       | $r_s(p)$       | $r_s(p)$       | $r_s(p)$       | $r_s(p)$       |
| EIM       | 0,374 (0,126)  | 0,536 (0,022)* | 0,403 (0,098)  | 0,15 (0,564)   |                |
| SDEA      | 0,181 (0,472)  | 0,384 (0,115)  | -0,212 (0,399) | -0,341 (0,166) | -0,023 (0,927) |
| SDES      | 0,302 (0,223)  |                | -0,257 (0,303) |                |                |
| TRI       | 0,282 (0,257)  | 0,455 (0,058)  | -0,315 (0,203) | 0,211 (0,401)  | 0,048 (0,851)  |
| MONI      | 0,257 (0,303)  |                | 0,257 (0,303)  |                |                |

(\*): Estatisticamente diferente de zero ao nível de 5,0%. Sdea – Strongyloidea, Sdes – *Strongyloides*, Eim – *Eimeria*, Tri – *Trichuris*, Moni – *Moniezia*.

Apesar dos diferentes percentuais obtidos durante os meses de estudo, relacionados aos níveis de OPG e OoPG de parasitos gastrintestinais (Tabela 1), observou-se, para ovos tipo Strongyloidea e oocistos de *Eimeria* spp., no mês 1 níveis de parasitose mais elevados. Em relação ao número de ovos de *Strongyloides* sp., a infecção nos animais manteve-se negativos ou resistentes quanto à condição de infecção pelo parasita, durante todo o experimento (Tabela 1). Segundo a literatura tais fatos estão relacionados ao nível de precipitação pluviométrica, assim como o confinamento dos animais, conforme descrito por Almeida (2005) e Ahid et al. (2008). Apesar do registro de parasitismo no período inicial, ao longo do experimento observaram-se OPG e OoPG negativos em alguns meses, especificamente quando não há precipitação pluviométrica na região.

Observou-se correlação significativa entre a presença de oocistos de *Eimeria* spp. no mês 1 e o

valor do hematócrito (Tabela 2). Sendo assim baixos níveis de hematócrito estão associados a altos índices de eimeriídeos.

De acordo com os resultados encontrados podemos inferir que a prática do controle parasitário nos caprinos proporciona diminuição na carga de infecção, ganho de peso e estabilidade nos níveis de hematócrito, mesmo em animais criados sob regime intensivo numa região altamente propícia às verminoses.

## Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de Pós-graduação. Ao Laboratório de Doenças Parasitárias dos Animais Domésticos – Área de Medicina Preventiva do Departamento de Medicina Veterinária

da Universidade Federal Rural de Pernambuco que disponibilizou o local para a realização dos exames.

## Referências

- AHID, S. M. M.; SUASSUNA, A. C. D.; MAIA, M. B.; COSTA, V. M. M.; SOARES, H. S. Parasitos gastrintestinais em caprinos e ovinos da região oeste do Rio Grande do Norte, Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 9, n. 1, p. 212-218, 2008.
- ALMEIDA, W. V. F. **Uso de plantas medicinais no controle de helmintos gastrintestinais de caprinos naturalmente infectados**. 2005. 85 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Campina Grande, Patos. 2005.
- ALTMAN, D. G. **Practical statistics for medical research**. London: Chapman & Hall, 1991. 611 p.
- AMARANTE, A. F. T.; AMARANTE, M. R. V. Breeding sheep for resistance to nematode infections. **Journal of Animal and Veterinary Advances**, Islamabad, v. 2, n. 3, p. 147-161, 2003.
- BARBOSA, A. M. S. **Classificação de caprinos e ovinos com infecção natural por parasitos gastrointestinais por meio do método Famacha, proteinograma e exames coproparasitológicos**. 2011. 45 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Veterinária) – Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 2011.
- CHAGAS, A. C. S. Fitoterapia como alternativa no controle de verminose de caprinos e ovinos. In: SIMPÓSIO SOBRE O CONTROLE DE PARASITAS EM PEQUENOS RUMINANTES: AVANÇOS E ALTERNATIVAS, 1, FEIRA INTERNACIONAL DE CAPRINOS E OVINOS, 2, 2005, Nova Odessa. **Anais...** Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 2005. CD-ROM.
- COSTA, C. A. F.; VIEIRA, L. D. A.; BERNE, M. E. A.; SILVA, M. U.; GUIDONI, A. L.; FIGUEIREDO, E. A. Variability of resistance in goats infected with *Haemonchus contortus* in Brazil. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 88, p. 153-158, 2000.
- COSTA NETO, P. L. O. **Estatística**. São Paulo: Edgard Blücher, 1977. 264 p.
- GORDON, H. M.; WHITLOCK, H. V. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. **Journal of the Council for Scientific and Industrial Research**, Melbourne, v. 12, n. 1, p. 50-52, 1939.
- LE JAMBRE, L. F.; ROYAL, W. M. A comparison of worm burdens in grazing merino sheep and goats. **Australian Veterinary Journal**, Brunswick, v. 52, n. 4, p. 181-183, 1976.
- LIMA, M. M. **Estudo de fatores do aspecto sanitário em relação à infecção por parasitos gastrintestinais no estado de Pernambuco**. 2007. 182 f. Tese (Doutorado em Ciência Veterinária) – Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2007.
- MATTOS, M. J. T.; OLIVEIRA, C.; LUSTOSA, A.; LACERDA, L. A.; TERRA, S. Influência do parasitismo por nematódeos sobre o perfil hematológico de caprinos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 57, n. 1, p. 133-135, 2005.
- MEDEIROS, L. P.; GIRÃO, R. N.; GIRÃO, E. S. **Prevalência e variação estacional de helmintos gastrintestinais de caprinos no município de Valença do Piauí**. Teresina: EMBRAPA-UEPAE, 1980. 5 p. (Circular Técnica 1)
- MOLENTO, M. B. Avanços no diagnóstico e controle das helmintoses em caprinos. In: SIMPÓSIO PAULISTA DE CAPRINOCULTURA (SIMPAC), 1, 2005, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FCAV/UNESP, 2005. p. 101-110.
- REIS, J. C. **Estatística aplicada à pesquisa em ciência veterinária**. Olinda: Lucy Artes Gráficas, 2003. 651 p.
- RUAS, J. L.; BERNE, M. E. A. Parasitoses por nematódeos gastrintestinais em bovinos e ovinos. In: CORREA, F. R.; SCHILD, A. L.; MENDEZ, M.; DEL, C.; LEMOS, R. A. A. (Ed.). **Doenças de ruminantes e eqüinos**. v. 2. 2. ed. São Paulo: Varela, 2001. p. 19-162.
- SANTA ROSA, J. **Enfermidades em caprinos: diagnóstico, patogenia, terapêutica e controle**. Sobral: Embrapa Caprinos, 1996. 196 p.
- SMITH, M. C.; SHERMAN, D. M. **Goat medicine**. 2 ed. Iowa: Wiley-Blackwell, 2009. 871 p.
- UENO, H.; GONÇALVES, P. C. **Manual para diagnóstico da helmintoses de ruminantes**. 4 ed. Tokyo: Japan International Corporation Agency, 1998. 143 p.
- VATTA, A. F.; KRECEK, R. C.; LETTY, B. A.; van der LINDE, M. J.; GRIMBEEK, R. J.; de VILLIERS, J. F.; MOTSWATSWE, P. W.; MOLEBIEMANG, G. S.; BOSHOFF, H. M.; HANSEN, J. W. Incidence of *Haemonchus* spp and effect on haematocrit and eye colour in goats farmed under resource-poor conditions in South Africa. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 103, p. 119-131, 2002.
- VIEIRA, L. S. Epidemiologia e controle da nematodíose gastrintestinal dos caprinos. In: CONGRESSO PERNAMBUCANO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 4, 1999, Recife. **Anais...** Recife: CPMV, 1999. p. 123-128.
- VIEIRA, L. S.; CAVALCANTE, A. C. R.; XIMENES, L. J. F. **Epidemiologia e controle das principais parasitoses de caprinos nas regiões semi-áridas do nordeste**. Sobral: Embrapa Caprinos-Merial, 1997. 49 p. (Circular Técnica)
- ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. 4 ed. New Jersey: Prentice Hall, 1999. 929 p.