

# Suscetibilidade racial de ovinos a helmintos gastrintestinais

## Racial susceptibility of sheep to gastrointestinal helminths

Jenevaldo Barbosa da Silva<sup>1\*</sup>; Adivaldo Henrique da Fonseca<sup>2</sup>

### Resumo

O objetivo do estudo foi comparar a suscetibilidade de ovinos das raças Lacaune, Bergamácia, Santa Inês e animais sem padrão racial definido (SPRD) mantidos confinados a helmintos gastrintestinais. O delineamento utilizado foi blocos ao acaso, sendo considerado tratamento as raças. Para a pesquisa, animais mantidos a pasto, expostos a infecção natural, foram confinados de março a setembro de 2008. Um mês antes do início do experimento, todos os animais foram vermifugados e confinados. O anti-helmíntico utilizado continha o princípio ativo Moxidectin (0.2 mg/kg, Cydectin®, Fort Dodge, Brasil). Foram realizados quinzenalmente exames coproparasitológicos e os animais que apresentavam contagem de ovos nas fezes (OPG) superior a 4000 eram vermifugados. A variação média da contagem de ovos nas fezes para as raças estudadas foi: Lacaune 700-2600, Bergamácia 100-300, Santa Inês 61-200 e SPRD 63-200. A contagem média de OPG das ovelhas Lacaune foi significativamente superior ( $p < 0,001$ ) ao das demais raças, ao passo que a contagem de ovos nas fezes dos animais Bergamácia, Santa Inês e SPRD não diferiu estatisticamente ( $p > 0,05$ ) entre si. Nos exames coprológicos, não foi observada diferença entre os valores percentuais de helmintos entre as raças, sendo identificados os seguintes gêneros: *Haemonchus* (70%), *Trichostrongylus* (20%), *Cooperia* (7%) e *Oesophagostomum* (3%). Quando analisado o grau de infecção dos animais Lacaune para o gênero *Haemonchus*, 28,33% apresentaram infecção leve, 46,67% moderada, 13,33% pesada e 11,67% fatal. Deste modo, conclui-se que animais da raça Lacaune foram mais suscetíveis a helmintoses gastrintestinais do que Bergamácia, Santa Inês e SPRD quando mantidos em condições de confinamento. Assim, embora o confinamento seja uma alternativa viável para minimizar os efeitos da verminose e aumentar a produtividade do rebanho, deve-se manter alerta a possíveis surtos de helmintoses quando se tratar de raças suscetíveis.

**Palavras-chave:** Bergamácia, helmintos, Lacaune, resistência racial e Santa Inês

### Abstract

The objective was to compare the susceptibility of sheep breeds Lacaune, Bergamacia, Santa Ines and animals without defined breed (AWDB) kept confined to gastrointestinal helminths. The design used was a randomized block design being considered treatment the breeds. For research, the animals kept at pasture, were exposed to natural infection and kept from March to September 2008. A month before the start of the experiment, all animals were dewormed and confined. The anthelmintic used contained the active ingredient Moxidectin (0.2 mg/kg, Cydectin®, Fort Dodge, Brazil). Fecal examinations were performed twice a week and the animals with fecal egg count (FEC) over 4000 were dewormed. The mean variations of fecal egg count for the breed studied were: Lacaune 700-2600, Bergamacia 100-300, Santa Ines 61-200 and Natives 63-200. The average count of the sheep Lacaune FEC was significantly higher ( $p < 0.001$ ) than the other breeds, while the FEC of animals Bergamacia, Santa Ines and Native were not statistically different ( $p > 0.05$ ) among themselves. In coprologic tests, there was no difference between the percentage of helminths between the breeds, being identified the following genera: *Haemonchus* (70%), *Trichostrongylus* (20%), *Cooperia* (7%) and *Oesophagostomum* (3%). When analyzed the degree of

<sup>1</sup> Médico Veterinário formado pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, UFRRJ. Pós-graduando em Ciências Veterinárias pela UFRRJ. Atua nas áreas de Helminologia e Doenças Transmitidas por Carrapatos. E-mail: jenevaldo@hotmail.com

<sup>2</sup> Pós-Doutor, Prof. titular da disciplina de Epidemiologia e Saúde Pública, UFRRJ, Rio de Janeiro, RJ. E-mail: adivaldo@ufrj.br

\* Autor para correspondência

infection of animals Lacaune for the genus *Haemonchus*, 28.33% had light infection, 46.67% moderate, 13.33% heavy and 11.67% fatal. Thus, we conclude that Lacaune breed animals were more susceptible to gastrointestinal helminths than Bergamácia, Santa Ines and SPRD when kept in confined conditions. Thus, although the confinement might be a viable alternative to minimize the effects of parasitism and increase productivity of the herd is necessary have attention to possible outbreaks of helminthiasis in the case of susceptible breeds.

**Key words:** Bergamacia, helminths, Lacaune, endurance breed and Santa Ines

## Introdução

As infecções por helmintos constituem uma das principais doenças de ovinos no mundo (PERRY et al., 2002), sendo considerado o principal problema sanitário enfrentado pela ovinocultura no Brasil (AMARANTE et al., 2004; LÔBO et al., 2009). Em muitos países, o controle químico de nematóides está perdendo sua eficácia devido o desenvolvimento de resistência aos principais grupos de drogas, tornando necessária a busca por medidas alternativas de controle (CATTO et al., 2009). Neste contexto a utilização de animais geneticamente resistentes tem apresentado resultados promissores.

A capacidade dos ovinos de adquirir e expressar resistência contra helmintos varia entre raças e indivíduos (WOOLASTON; WINDON, 2001), sendo significativo seu impacto sobre a eficiência global da produção (BAKER et al., 2002). Assim, a escolha da raça mais adequada, depende não apenas do potencial produtivo, mas também da adaptação e resistência a helmintos, principalmente nos trópicos onde o parasitismo é mais intenso. Os benefícios da utilização de ovinos geneticamente resistentes incluem não apenas a diminuição da utilização de anti-helmíntico, mas também redução da contaminação da pastagem levando à diminuição do desafio dos animais a altas cargas de larvas e, portanto, benefícios diretos na saúde e desempenho produtivo (BISHOP; STEAR, 2003).

Estudos para identificar raças ovinas resistentes a nematóide estão bastante avançados na Nova Zelândia, Austrália, Quênia, Reino Unido, França, Itália e Espanha (BISHOP; MORRIS, 2007), porém têm sido limitados na América Latina, principalmente no Brasil. Conhecer as raças geneticamente

resistentes, não só será útil para incentivar sua criação em sistema de produção sustentável, mas também para investigar os mecanismos imunológicos que são a base da resistência. Assim, avaliar quais raças são mais indicadas para regiões onde a exposição a parasitos e conhecidamente elevada, ou mesmo influir na realização de cruzamentos entre raças de alta produtividade, porém sensíveis, com animais SPRD e adaptados.

A espécie de nematóide mais importante em pequenos ruminantes é *Haemonchus contortus*, particularmente nos trópicos (AUMONT; GRUNER; HOSTACHE, 2003). Esta espécie é responsável por aproximadamente 50% da mortalidade de jovens e cordeiros em criações onde pouco ou nenhum programa de controle parasitário é usado (BAKER, 1997). Amarante et al. (2004) observou que animais Santa Inês apresentam resistência duradoura contra *H. contortus* ao passo que animais de alta produção importados da Europa são altamente vulneráveis a este nematóide. A seleção e melhoramento de ovinos para maior resistência é viável (WOOLASTON; PIPER, 1996), sendo a alternativa mais adequada para os trópicos.

Apesar do elevado custo de produção, o confinamento é um dos sistemas de criação de ovinos que mais tem crescido na região Sudeste. Este sistema permite aumentar a taxa de lotação, melhora as condições alimentares e o ganho de peso do rebanho (FRESCURA et al., 2005). Os poucos estudos realizados para avaliar as condições sanitárias em ovinos mantidos confinados indicam para uma baixa carga parasitária, dispensando uso de antihelmintos, o que acrescenta a vantagem de se produzir carnes e leite sem resíduos químicos

(MACEDO et al., 2000). Porém, nas condições de manejo sanitário e zootécnico empregadas na ovinocultura brasileira, ainda são poucas as raças já estudadas. Deste modo, o objetivo do estudo foi conhecer a suscetibilidade racial de ovinos das raças Lacaune, Bergamácia, Santa Inês e animais SPRD a helmintos gastrintestinais.

## Material e Métodos

As atividades de campo foram desenvolvidas na Fazenda São Francisco, município de Miguel Pereira, microrregião Sul fluminense do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. Esta região está localizada em latitude sul 22° 27', longitude oeste 43° 28' e altitude de 618m. Segundo a classificação de Köppen (KÖPPEN; GEIGER, 1928) o clima pertence à classe Cwa, caracterizado por inverno seco e verão chuvoso e quente, com precipitação anual média de 1400mm, temperatura no inverno de 19 °C e umidade relativa do ar de 70%. As análises coproparasitológicas foram realizadas no Laboratório de Doenças parasitárias, Departamento de epidemiologia e saúde Pública, Instituto de Veterinária da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ).

O estudo foi realizado de maio a setembro de 2008. Foram selecionadas aleatoriamente 52 ovelhas do plantel, sendo 13 Lacaune, 13 Bergamácia, 13 Santa Inês e 13 animais sem padrão racial definido (SPRD) nativos da região. Os animais eram todas fêmeas, com idade média de dois anos, inicialmente mantidos sob pastejo e exposto a infecção natural, sendo posteriormente confinados.

Um mês antes do início do experimento, todos os animais foram vermifugados e confinados. O anti-helmíntico utilizado continha o princípio ativo: Moxidectin (0.2 mg/kg, Cydectin®, Fort Dodge, Brazil) sendo utilizada dose única. Durante o estudo foi utilizada vermifugação conforme contagem individual de OPG, onde cada vez que esse valor atingiu 4000 administrava-se anti-helmíntico no

animal. Essa metodologia foi utilizada para evitar que os animais morressem ou inviabilizasse o sistema produtivo.

O delineamento utilizado para o estudo foi blocos ao acaso, sendo considerado tratamento as raças. As ovelhas foram mantidas confinadas em baias de 30m<sup>2</sup>, sob densidade de 1 animal/3m<sup>2</sup>. As baias possuíam cama de *Brachiaria decumbens* seca e picada, sendo esta trocada a cada três semanas. A alimentação dos animais era composta por volumoso de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum cv. Camerom) picado no cocho diariamente, ração concentrada com 19% de proteína e sal mineral ad libitum.

A cada quinze dias, foram coletadas amostras fecais diretamente da ampola retal de cada um dos 52 animais. A contagem de ovos por grama de fezes, a recuperação e identificação das larvas infectantes foram feitas de acordo com técnicas modificadas por Ueno e Gonçalves (1998). A interpretação do grau de infecção para cada helminto foi feito levando-se em consideração a contagem de OPG e o percentual de larvas infectantes identificadas na coprocultura. Segundo Ueno e Gonçalves (1998) para a espécie ovina a infecção por *Haemonchus contortus* é classificada em quatro graus de parasitismo: leve (< 500 OPG), moderado (500 - 1500 OPG), pesado (1500 - 3000 OPG) e fatal (> 3000 OPG).

Para análise estatística os dados referentes a contagens de ovos por grama de fezes (OPG) foram transformados inicialmente em log 10, afim de normalizá-los. Para avaliação quantitativa dos diferentes parâmetros avaliados, foram utilizadas regressão linear e teste t de Student a 5% de significância. Os dados obtidos foram calculados utilizando o software estatístico Epi Info®, versão 3.5 (Centers for disease control and prevention, Brasil, 2008).

## Resultados e Discussão

Os resultados referentes à contagem de ovos

de helmintos nas fezes e a comparação estatística entre as raças estão expressos na Tabela 1. A contagem média de OPG das ovelhas Lacaune foi significativamente superior ( $p < 0,001$ ) ao das demais raças. Entre as raças Bergamácia, Santa Inês e SPRD o número médio de ovos nas fezes

não diferiu estatisticamente ( $p > 0,05$ ) entre si. Quando analisado os valores de OPG em cada raça, observou-se redução ao longo dos meses, constatando correlação negativa (0,90) entre as variáveis período de confinamento e contagem de ovos nas fezes.

**Tabela 1.** Valor médio e desvio-padrão da contagem de ovos de helmintos nas fezes (OPG) de ovelhas das raças Lacaune, Bergamácia, Santa Inês e animais sem padrão racial definido (SPRD), mantidos confinados durante o período de maio a setembro de 2008, município de Miguel Pereira, Estado do Rio de Janeiro, Brasil.

| Raças ovinas | OPG                   |                       |                       |                      |                      | Entre as raças |
|--------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------|
|              | Maio                  | Junho                 | Julho                 | Agosto               | Setembro             |                |
| Lacaune      | 2600±236 <sup>A</sup> | 1850±218 <sup>A</sup> | 1525±198 <sup>A</sup> | 1050±98 <sup>B</sup> | 900±198 <sup>B</sup> | A              |
| Bergamácia   | 300±78 <sup>A</sup>   | 250±116 <sup>A</sup>  | 250±96 <sup>A</sup>   | 200±111 <sup>A</sup> | 100±164 <sup>B</sup> | B              |
| Santa Inês   | 200±148 <sup>A</sup>  | 100±89 <sup>A</sup>   | 123±46 <sup>A</sup>   | 130±82 <sup>A</sup>  | 61±36 <sup>B</sup>   | B              |
| SPRD         | 200±97 <sup>A</sup>   | 100±46 <sup>A</sup>   | 200±64 <sup>A</sup>   | 100±100 <sup>A</sup> | 63±28 <sup>B</sup>   | B              |

Letras maiúsculas desiguais representam diferença significativa ao nível de 5% de significância pelos testes t Student.

A raça Lacaune demonstrou ser sensível a helmintos mesmo em confinamento. Para esta raça, foram observadas elevadas contagens de ovos durante todo o período do estudo, sendo necessária intervenção medicamentosa em sete animais, sendo três no mês de maio, dois em junho, um em julho e um em agosto. Embora os animais tendo apresentado regressão da contagem de OPG ao longo do tempo, estes valores permaneceram altos mesmo após quatro meses de confinamento. A utilização de cama nas baias, provavelmente ofereceu condições de temperatura e umidade adequadas para a eclosão e desenvolvimento das larvas, gerando re-infecção dos animais. Deste modo deve-se atentar para a utilização de cama, principalmente quanto ao intervalo entre troca, pois intervalos superiores a 21 dias podem ser suficientes para fechar o ciclo da maioria dos nematóides parasitas de ovinos nos trópicos.

Estudos realizados por Gruner et al. (1986) demonstraram que a raça Lacaune era resistente ao parasitismo por helmintos gastrintestinais. Porém, este trabalho foi realizado em região de clima

temperado, onde esta raça é adaptada as condições de parasitismo. Deste modo estes resultados não podem ser extrapolados para os trópicos, onde as condições climáticas, nutricionais e parasitárias são totalmente distintas. Deste modo, o elevado parasitismo dos animais observados neste estudo, pode ser consequência da pouca adaptação da raça as condições tropicais, pois se trata de uma raça francesa, ainda pouco melhorada para as condições parasitárias da região.

A maior contagem de OPG nas ovelhas Lacaune, ocorreu trinta dias após os animais terem sido vermifugados e confinados. Estes resultados fortalecem a idéia da ocorrência de infecção constante dos animais mesmo mantidos em confinamento, onde a taxa esperada para re-infecção é mínima. Outra possível causa dos elevados valores de OPG, é a ocorrência de resistência dos helmintos aos grupos de drogas utilizados, visto que estudos demonstram a ocorrência deste fenômeno no País (ECHEVARRIA et al., 1996; MOLENTO, 2004). O elevado grau de infecção apresentado pela raça Lacaune é preocupante, visto que em sistema

de confinamento onde a re-infecção é minimizada esperava-se menor parasitismo. Estes resultados demonstram que para a utilização da raça Lacaune em sistema de produção tropical, deve-se elaborar adequado protocolo de controle, já que mesmo medicados e confinados os animais apresentaram alta carga parasitaria.

A raça Santa Inês apresentou os menores valores de OPG, demonstrando ser resistente a helmintos. Estes resultados corroboram estudos anteriormente realizados (ROCHA et al., 2004; COSTA et al., 2007; McMANUS et al., 2009) que observaram baixo parasitismo em animais desta raça, concluindo ser esta uma das raças de ovinos de corte mais adaptadas as condições tropicais. A maior resistência dos animais Santa Inês deve-se a sua origem genealógica, visto que esta raça deriva de grupamentos SPRD do semi-árido, sendo assim totalmente adaptadas as condições de parasitismo.

Foi observada baixa contagem de OPG para animais da raça Bergamácia. Estes resultados corroboram McManus et al. (2009). Mexía et al. (2001) observaram que esta raça é mais sensível a helmintos do que a raça Santa Inês, porem reportaram a baixa infecção apresentada pelas duas raças. O baixo OPG dos ovinos SPRD pode ser explicado pelo fato de se tratar de animais rústicos e bem adaptado às condições tropicais. Segundo Amarante et al. (2004), a utilização de ovinos

resistentes a nematóides gastrintestinais propicia uma menor contaminação das pastagens, levando a diminuição da necessidade de tratamentos anti-helmínticos, o que representa diminuição nos custos de produção e redução do risco de surgimento de nematóides resistentes aos anti-helmínticos. Assim, a utilização de raças resistentes além de propiciar menor gasto com medicamentos, reduz os custos com manejo (mão-de-obra) para vermifugação rotineira dos animais (GOOD et al., 2006).

As raças Bergamácia, Santa Inês e SPRD apresentaram contagem de OPG 6, 12 e 11 vezes respectivamente menor do que a raça Lacaune. Na Escócia Bishop e Stear (1997) e no Brasil Amarante et al. (2004) observaram resultados inferiores quando compararam grupo de animais resistentes com animais sensíveis. Os resultados deste estudo demonstram que existe uma grande diferença quanto à suscetibilidade a helmintos entre as raças Bergamácia, Santa Inês e SPRD e a raça Lacaune.

Os resultados referentes aos valores percentuais das populações de larvas infectantes recuperadas na coprocultura estão representados na Tabela 2. O gênero de helminto com predomínio em todas as raças estudadas foi *Haemonchus*, seguido por *Trichostrongylus*, *Cooperia* e *Oesophagostomum*. Não foi observada alteração significativa ( $p>0,05$ ) nos percentuais de cada gênero entre raças.

**Tabela 2.** Percentual de larvas infectantes de nematódeos gastrintestinais em ovinos das raças Lacaune, Bergamácia, Santa Inês e animais SPRD, mantidos confinados durante o período de maio a setembro de 2008, Miguel Pereira, Rio de Janeiro, Brasil.

| Raças ovinas | Coprocultura      |                         |                 |                        |
|--------------|-------------------|-------------------------|-----------------|------------------------|
|              | <i>Haemonchus</i> | <i>Trichostrongylus</i> | <i>Cooperia</i> | <i>Oesophagostomum</i> |
| Lacaune      | 76%               | 16%                     | 5%              | 3%                     |
| Bergamácia   | 75%               | 15%                     | 9%              | 1%                     |
| Santa Inês   | 69%               | 18%                     | 12%             | 1%                     |
| SPRD         | 70%               | 20%                     | 6%              | 4%                     |

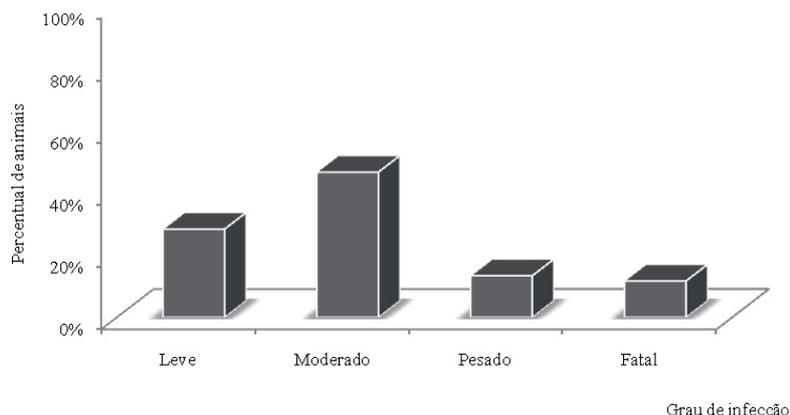
O predomínio de *Haemonchus* também foi observado em estudos anteriormente realizados com ovinos em condições tropicais (COSTA et al., 2007). Estes achados são justificados pelo alto potencial biótico e elevada taxa de sobrevivência do gênero *Haemonchus*. Para todas as raças *Haemonchus* foi o gênero dominante, variando entre 69% e 76%, concordando com Aumont, Gruner e Hostache (2003), os quais observaram que este gênero é responsável por cerca de 75% do total da contagem de OPG de ovelhas nos trópicos.

Nas raças Bergamácia, Santa Inês e SPRD,

o grau de infecção foi leve para todos os gêneros helmínticos encontrados, não sendo observada a ocorrência de doença clínica. Os animais Lacaune apresentaram maior percentual de *Haemonchus* sp. quando comparados com as demais raças estudadas. Estes achados tornam-se importante visto que esta mesma raça foi a que apresentou as maiores contagens de OPG.

Os valores percentuais referentes ao grau de infecção por *Haemonchus* observados nos animais da raça Lacaune estão representados na Figura 1.

**Figura 1.** Percentual de animais da raça Lacaune com grau de infecção leve, moderado, pesado e fatal, referentes ao período de maio a setembro de 2008, município de Miguel Pereira, Estado do Rio de Janeiro, Brasil.



O elevado percentual de animais com grau de infecção pesada e fatal (25%) mostra a alta suscetibilidade da raça Lacaune a este nematóide. O predomínio de *Haemonchus* torna-se preocupante visto que infecção por este pode causar severa anemia e hipoproteinemia segundo Faria Júnior et al. (2002), depressão, perda de condição corporal, redução da produtividade e eventual morte (KAPLAN et al., 2004). Nesse estudo, nenhum animal morreu em virtude do alto parasitismo, provavelmente devido às periódicas avaliações e intervenções com anti-helmínticos quando necessárias.

Amarante (2005), ao promover estudo

epidemiológico das helmintoses gastrintestinais de ovinos, relataram a presença de elevados percentuais de *Haemonchus* sp. e *Trichostrongylus* sp. Este mesmo autor observou que além de *Haemonchus* ser o helminto mais prevalente, era também o que apresentava maior grau de patogenicidade. Estes resultados fortalecem a idéia de que mesmo quando a contagem de ovos for moderada, devem-se interpretar os dados cuidadosamente, visto que se a infecção for predominantemente de helmintos da espécie *Haemonchus* podem ser necessária intervenção medicamentosa.

Deste modo, conclui-se que animais da raça Lacaune foram mais suscetibilidade a helmintoses gastrintestinais do que Bergamácia, Santa Inês e SPRD quando mantidos em condições de confinamento. Assim, embora o confinamento seja uma alternativa viável para minimizar os efeitos da verminose e aumentar a produtividade do rebanho, deve-se manter alerta a possíveis surtos de helmintoses quando se tratar de raças suscetíveis. Por outro lado, as raças Santa Inês, Bergamácia e os animais SPRD demonstraram-se resistentes ao parasitismo sob condições de confinamento.

### Agradecimentos

Ao CNPq e FAPERJ pelo apoio financeiro. A Fazenda São Francisco por ceder os animais para o estudo.

### Referências

- AMARANTE, A. F. T. Controle da verminose ovina. *Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária*, Brasília, n. 34, p. 21-32, 2005.
- AMARANTE, A. F. T.; BRICARELLO, P. A.; ROCHA, R. A.; GENNARI, S. M. Resistance of Santa Inês, Suffolk and Ile de France sheep to naturally acquired gastrointestinal nematode infections. *Veterinary Parasitology*, Amsterdam, v. 120, n. 1/2, p. 91-106, 2004.
- AUMONT, G.; GRUNER, L.; HOSTACHE, G. Comparison of the resistance to sympatric and allopatric isolates of *Haemonchus contortus* of Black Belly sheep in Guadeloupe (FWI) and of INRA 401 sheep in France. *Veterinary Parasitology*, Amsterdam, v. 116, n. 2, p. 139-150, 2003.
- BAKER, R. L. Résistance génétique des petits ruminants aux helminthes em Afrique. *INRA Productions Animales*, Paris, v. 10, n. 1, p. 99-110, 1997.
- BAKER, R. L.; MUGAMBI, J. M.; AUDHO, J. O.; CARLES, A. B.; THORPE, W. Comparison of red maasai and dorper sheep for resistance to gastro-intestinal nematode parasites, productivity and efficiency in a humid and a semi-arid environment in Kenya. *WORLD CONGRESS ON GENETICS APPLIED TO LIVESTOCK PRODUCTION*, 7., 2002. Montpellier, France. *Anais...* Montpellier, France, 2002. p. 639-642.
- BISHOP, S. C.; MORRIS, C. A. Genetics of disease resistance in sheep and goats. *Small Ruminant Research*, Thessaloniki, v. 70, n. 1, p. 48-59, 2007.
- BISHOP, S. C.; STEAR, M. J. Modeling of host genetics and resistance to infectious diseases: understanding and controlling nematode infections. *Veterinary Parasitology*, Amsterdam, v. 115, n. 2, p. 147-166, 2003.
- \_\_\_\_\_. Modelling responses to selection for resistance to gastro-intestinal parasites in sheep. *Animal Science*, Midlothian, v. 64, n. 3, p. 469-478, 1997.
- CATTO, J. B.; BIANCHIN, I.; SANTURIO, J. M.; FEIJÓ, G. L. D.; KICHEL, A. N.; SILVA, J. M. Sistema de pastejo, rotenona e controle de parasitas: Efeito sobre o ganho de peso e níveis de parasitismo em bovinos cruzados. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, Jaboticabal, v. 18, n. 4, p. 37-43, 2009.
- COSTA, R. L. D.; BUENO, M. S.; VERISSIMO, C. J.; CUNHA, E. A.; SANTOS, L. E.; OLIVEIRA, S. M.; SPOSITO FILHA, E.; OTSUK, I. P. Performance and nematode infection of ewe lambs on intensive rotational grazing with two different cultivars of *Panicum maximum*. *Tropical Animal Health and Production*, Midlothian, v. 139, n. 4, p. 255-263, 2007.
- ECHAVARRIA, F.; BORBA, M. F. S.; PINHEIRO, A. C.; WALLER, P. J.; HANSEN, J. W. The prevalence of anthelmintic resistance in nematode parasites of sheep in Southern Latin America: Brazil. *Veterinary Parasitology*, Amsterdam, v. 62, n. 3, p. 199-206, 1996.
- FARIA JUNIOR, S. P.; SILVA, M. M.; SCHEIBEL, M.; MARTINS, M. F.; RABELLO, P.; BERTAGNON, H.G.; GARCIA, M. Uso da contagem fecal de ovos de nematóides (OPG) para estimar a condição clínica em caprinos. *Ciências Veterinárias nos Trópicos*, Pernambuco, v. 5, n. 2/3, p. 86-92, 2002.
- FRESCURA, R. B. M.; PIRES, C. C.; ROCHA, M. G.; SILVA, J. H. S. da, MULLER, L. Sistemas de alimentação na produção de cordeiros para abate aos 28 kg. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 34, n. 4, p. 1267-1277, 2005.
- GOOD, B.; HANRAHAN, J. P.; CROWLEY, B. A.; MULCAHY, G. Texel sheep are more resistant to natural nematode challenge than Suffolk sheep based on faecal egg count and nematode burden. *Veterinary Parasitology*, Amsterdam, v. 136, n. 3/4, p. 317- 27, 2006.
- GRUNER, L.; CABARET, J.; SAUVÉ, C.; PAILHORES, R. Comparative susceptibility of Romanov and Lacaune sheep to gastrointestinal nematodes and small lungworms. *Veterinary Parasitology*, Amsterdam, v. 19, n. 1/2, p. 85-93, 1986.

- KAPLAN, R. M.; BURKE, J. M.; TERRILL, T. H.; MILLER, J. E.; GETZ, W. R.; MOBINI, S.; VALENCIA, E.; WILLIAMS, M. J.; WILLIAMSOM, L. H.; LARSEN, M.; VATTA, A. F. Validation of the FAMACHA eye color chart for detecting clinical anemia in sheep and goats on farms in the southern United States. *Veterinary Parasitology*, Amsterdam, v. 123, n. 1/2, p. 105-120, 2004.
- KÖPPEN, W.; GEIGER, R. *Klimate der Erde*. Gotha: Verlag Justus Perthes, 1928.
- LÔBO, R. N. B.; VIEIRA, L. S.; OLIVEIRA, A. A.; MUNIZ, E. N.; SILVA, J. M. Genetic parameters for faecal egg count, packed-cell volume and body-weight in Santa Inês lambs. *Genetics and Molecular Biology*, Ribeirão Preto, v. 32, n. 2, p. 288-294, 2009.
- MACEDO, F. A. F.; SIQUEIRA, E. R.; MARTINS, E. N.; MACEDO, R. M. G. Qualidade de carcaças de cordeiros Corriedale puros e mestiços terminados em pastagem e confinamento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 29, n. 5, p. 1520-1527, 2000.
- MCMANUS, C.; LOUVANDINI, H.; PAIVA, S. R.; OLIVEIRA, A. A.; AZEVEDO, H. C.; MELO, C. B. Genetic factors of sheep affecting gastrointestinal parasite infections in the Distrito Federal, Brazil. *Veterinary Parasitology*, Amsterdam, v. 166, n. 3/4, p. 308-313, 2009.
- MEXÍA, A. A.; MACEDO, F. A. F.; PERUZI, A. Z.; SAKAGUTI, E. S.; MARTINS, E. N.; ZUNDT, M.; NIETO, L. M.; YAMAMOTO, S. M.; MACEDO, R. M. G. *Comportamento parasitológico de ovelhas Santa Inês, Bergamácia e Texel no Nordeste do Paraná*. São Manuel: ASPACO, 2001. Disponível em: <<http://www.aspaco.org.br>>. Acesso em: 04 set. 2003.
- MOLENTO, M. B. Resistência de helmintos em ovinos e caprinos. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, Jaboticabal, v. 13, p. 82-87, 2004. Suplemento 1.
- PERRY, B. D.; MCDERMOTT, J. J.; RANDOLPH, T. F.; SONES, K. R.; THORNTON, P. K. *Investing in animal health research to alleviate poverty*. Nairobi, Kenya: International Livestock Research Institute, 2002, 148 p.
- ROCHA, R. A.; AMARANTE, A. F. T.; BRICARELLO, P. A. Comparison of the susceptibility of Santa Inês and Ile de France ewes to nematode parasitism around parturition and during lactation. *Small Ruminant Research*, Thessaloniki, v. 55, n. 1/3, p. 65-75, 2004.
- UENO, H.; GONÇALVES, P. C. *Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes*. 4<sup>th</sup> ed. Tokyo: Japan International Cooperation Agency, 1998. 143 p.
- WOOLASTON, R. R.; PIPER, L. R. Selection of Merino sheep for resistance to *Haemonchus contortus*: genetic variation. *Animal Science*, Midlothian, v. 62, n. 3, p. 451-460, 1996.
- WOOLASTON, R. R.; WINDON, R. G. Selection of sheep for response to *Trichostrongylus colubriformis* larvae: genetic parameters. *Animal Science*, Midlothian, v. 73, n. 1, p. 41-48, 2001.