

# RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 21/02/2022.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

RESPOSTA IMUNOLÓGICA E DESEMPENHO DE CORDEIROS  
LACTENTES SANTA INÊS E ILE DE FRANCE INFECTADOS  
ARTIFICIALMENTE COM *Haemonchus contortus*

JOSÉ GABRIEL GONÇALVES LINS

Botucatu - SP

2020

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

RESPOSTA IMUNOLÓGICA E DESEMPENHO DE CORDEIROS  
LACTENTES SANTA INÊS E ILE DE FRANCE INFECTADOS  
ARTIFICIALMENTE COM *Haemonchus contortus*

JOSÉ GABRIEL GONÇALVES LINS

Dissertação apresentada junto ao  
Programa de Pós-Graduação em  
Medicina Veterinária para a obtenção  
do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Alessandro  
Francisco Talamini do Amarante  
Co-orientadora: Dra. Fabiana Alves de  
Almeida

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.  
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP

BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE-CRB 8/5651

Lins, José Gabriel Gonçalves.

Resposta imunológica e desempenho de cordeiros lactantes Santa Inês e Ile de France infectados artificialmente com *Haemonchus contortus* / José Gabriel Gonçalves Lins. - Botucatu, 2020

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia

Orientador: Alessandro Francisco Talamini do Amarante

Coorientador: Fabiana Alves de Almeida

Capes: 50502042

1. Santa Inês (Raça de ovino). 2. Cordeiros - Parasito. 3. *Haemonchus contortus*. 4. Sistema gastrointestinal - Doenças. 5. Resposta imune. 6. Helminto.

Palavras-chave: Helmintoses; Ovinocultura; Parasitas gastrintestinais; Resposta imune.

Nome do autor: José Gabriel Gonçalves Lins

Título: RESPOSTA IMUNOLÓGICA E DESEMPENHO DE CORDEIROS LACTENTES SANTA INÊS E ILE DE FRANCE INFECTADOS ARTIFICIALMENTE COM *Haemonchus contortus*

### COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Alessandro Francisco Talamini do Amarante  
Presidente e Orientador  
Departamento de Parasitologia  
IBB – UNESP – Botucatu/ São Paulo

Prof. Dr. Rogério Martins Amorim  
Membro  
Departamento de Clínica Veterinária  
FMVZ – UNESP – Botucatu/ São Paulo

Prof<sup>a</sup>. Dra. Raquel Abdallah da Rocha Oliveira  
Membro  
Departamento de Zootecnia  
Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) – Ponta Grossa/ Paraná

Data da Defesa: 21 de Fevereiro de 2020.

## DEDICATÓRIA

**“Leva-se tempo para erguer castelos”.**  
*Aos meus maiores incentivadores: José  
Lins de Albuquerque e Joaquina  
Gonçalves Vieira Lins.*

## AGRADECIMENTOS

Uma famosa frase irlandesa diz que “Leva-se tempo para erguer castelos”, e é nessa perspectiva que eu avanço em mais um degrau na construção da minha formação pessoal e profissional.

Primeiramente, aos animais utilizados neste estudo, minha gratidão.

A Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia/ UNESP, campus Botucatu, pela oportunidade de realizar o curso de pós-graduação.

Ao meu orientador, Prof. Titular Alessandro F. T. do Amarante, por acreditar em meu potencial, pelo tempo dedicado a este trabalho, e por sempre deixar transparecer sua ética e responsabilidade. O senhor é um exemplo de professor e orientador. Sua cooperação, incentivo e sabedoria são de grande valia.

A minha co-orientadora e amiga Dr<sup>a</sup>. Fabiana A. de Almeida, pelo incentivo, cobrança, ensinamentos, amizade e pela grande colaboração para a realização desta pesquisa.

Não poderia deixar de mencionar o enorme agradecimento aos meus avós José Lins de Albuquerque (Zé Badú) e Joaquina Gonçalves Vieira Lins (Trindade), por serem os meus dois maiores pilares, exemplos de amor, humildade, educação, perseverança e respeito. Obrigado por terem sempre optado por sonhar os meus sonhos!

A minha mãe Luciana Lins, por não medir esforços para me ajudar a realizar os meus sonhos. Por sempre me fazer presente aos meus avós, e por todo o orgulho que demonstra ter pelo que eu sou.

Ao meu irmão João Pedro, pela hombridade, compreensão e por me ensinar muito a cada dia.

A minha noiva e companheira Serginara Rodrigues, por contribuir de forma positiva em minha vida. Obrigado por sempre me impulsionar e por toda ajuda na realização desta pesquisa.

Aos meus tios, pelos valores que me passaram e por terem sido sempre muito presentes.

A Adriana e Heber Fernandes, pela ajuda, apoio e palavras de estímulo desde a minha primeira vez em Botucatu. Sou e serei sempre muito grato a tudo que fizeram por mim.

A Ana Cláudia Albuquerque, obrigado pela amizade, pelos auxílios prestados e por toda ajuda.

Ao Sr. Renato Simões, por toda ajuda durante o período experimental.

Aos colegas da Pós-graduação em Medicina Veterinária da FMVZ, e principalmente aos amigos do Laboratório de Helminologia Veterinária do IBB, aqui representados por Hornblenda Joaquina Bello.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Fundação do Instituto de Biociências de Botucatu (FUNDIBIO), pelo auxílio financeiro para realização deste estudo.

E por último, mas não menos importante, eu gostaria de agradecer a Profa. Dr<sup>a</sup>. Elizabeth M. dos S. Schimidt e a Profa. Dr<sup>a</sup>. Noeme S. Rocha, pela participação e contribuições durante o exame geral de qualificação de mestrado; a Profa. Dr<sup>a</sup>. Raquel A. R. Oliveira, ao Prof. Dr. Rogério M. Amorim, ao Prof. Dr. João P. de Araújo Júnior e ao Prof. Dr. Ricardo L. D. da Costa por prontamente aceitarem participar da banca examinadora da dissertação de mestrado.

Muito Obrigado!



**LISTA DE TABELAS**

Table 1. Abomasal lymph nodes weight averages ( $\pm$ standard error) of infected Santa Inês suckling lambs experimentally infected with <i>Haemonchus contortus</i> . .....	45
---	----

## LISTA DE FIGURAS

Figure 1. Experimental design factorial 2x2. ....	25
Figure 2. Timeline with the protocol of the experimental infections of the lambs with infective larvae (L3) of <i>Haemonchus contortus</i> . *All lambs were euthanized at 68 days of age.....	26
Figure 3. Eggs per gram of faeces (EPG) of the Ile de France and Santa Inês suckling lambs experimentally infected with <i>Haemonchus contortus</i> . Bar: standard error. * Means statistically different ( $P < 0.05$ ).....	30
Figure 4. EPG counting of the most resistant Santa Inês suckling lambs (number 1, 2 and 4) experimentally infected with <i>Haemonchus contortus</i> L3. .	31
Figure 5. <i>Haemonchus contortus</i> averages ( $\pm$ standard error) of Ile de France and Santa Ines suckling lambs experimentally infected. * Means statistically different ( $P < 0.05$ ). ....	32
Figure 6. Total Plasma Protein averages ( $\pm$ standard error) of Ile de France (IF) and Santa Inês (SI) suckling lambs experimentally infected with <i>Haemonchus contortus</i> and non-infected control. ....	33
Figure 7. Packed Cell Volume averages ( $\pm$ standard error) of Ile de France (IF) and Santa Inês (SI) suckling lambs artificially infected with <i>Haemonchus contortus</i> and non-infected control. There was breed effect ( $P < 0.05$ ) from 14 to 44 days of age and infection effect ( $P < 0.05$ ) at 56 days of age. ....	33
Figure 8. Red Blood Cell averages ( $\pm$ standard error) of Ile de France (IF) and Santa Inês (SI) suckling lambs artificially infected with <i>Haemonchus contortus</i> and non-infected control.....	34
Figure 9. White Blood Cell averages ( $\pm$ standard error) of Ile de France (IF) and Santa Inês (SI) suckling lambs experimentally infected with <i>Haemonchus contortus</i> and non-infected control.....	35

Figure 10. Eosinophil averages ( $\pm$ standard error) of Ile de France (IF) and Santa Inês (SI) suckling lambs experimentally infected with <i>Haemonchus contortus</i> and non-infected control. ....	36
Figure 11. Neutrophil averages ( $\pm$ standard error) of Ile de France (IF) and Santa Inês (SI) suckling lambs experimentally infected with <i>Haemonchus contortus</i> and non-infected control. ....	36
Figure 12. Basophil averages ( $\pm$ standard error) of Ile de France (IF) and Santa Inês (SI) suckling lambs experimentally infected with <i>Haemonchus contortus</i> and non-infected control. ....	37
Figure 13. Lymphocyte averages ( $\pm$ standard error) of Ile de France (IF) and Santa Inês (SI) suckling lambs experimentally infected with <i>Haemonchus contortus</i> and non-infected control. ....	38
Figure 14. Monocyte averages ( $\pm$ standard error) of Ile de France (IF) and Santa Inês (SI) suckling lambs experimentally infected with <i>Haemonchus contortus</i> and non-infected control. ....	39
Figure 15. Percentages of Optical Density ( $\pm$ standard error) of IgG against <i>Haemonchus contortus</i> L3 level of Ile de France (IF) and Santa Inês (SI) suckling lambs experimentally infected and non-infected control. ....	39
Figure 16. Abomasal lymph nodes weight of the Ile de France (IF) and Santa Inês (SI) suckling lambs experimentally infected with <i>Haemonchus contortus</i> and non-infected control. The ends of the box are the upper and lower quartiles; the median is marked by a vertical line inside the box; and the two lines outside the box extend to the highest and lowest observations. ....	40
Figure 17. Histopathology (1% toluidine blue stained) of abomasum tissue sections showing mast cells in lamina propria of the mucosa. The micrographics A ( $\times 200$ magnification) and B ( $\times 400$ magnification) show tissue from the Santa Inês suckling lamb with a <i>Haemonchus contortus</i> burden of 20; while C ( $\times 200$ magnification) and D ( $\times 400$ magnification) show tissue from Ile de France suckling lamb with a <i>H. contortus</i> burden of 1809 worms. Arrow keys indicate mast cells. ....	41

Figure 18. Histopathology (H&E stained) of abomasum tissue sections showing eosinophils in lamina propria of the mucosa. The micrographics A, C ( $\times 400$  magnification) and E ( $\times 1000$  magnification) show tissue from the Santa Ines suckling lamb with a *Haemonchus contortus* burden of 1, 42 and 20 worms, respectively; while B, D ( $\times 400$  magnification) and F ( $\times 1000$  magnification) show tissue from Ile de France suckling lamb with a *H. contortus* burden of 1404, 1809 and 1404 worms, respectively. Arrow keys indicate eosinophils. .... 42

Figure 19. Averages ( $\pm$  standard error) of eosinophils (cells/mm<sup>2</sup>), mast cells (cells/mm<sup>2</sup>) and globule leukocytes (cells/mm<sup>2</sup>) in the fundic (A, C, E) and pyloric (B, D, F) regions of the abomasal tissue of Ile de France and Santa Inês suckling lambs experimentally infected with *Haemonchus contortus* and non-infected control. .... 43

Figure 20. Eosinophil averages ( $\pm$  standard error) of infected Santa Inês suckling lambs experimentally infected with *Haemonchus contortus*. .... 44

Figure 21. Percentages of Optical Density ( $\pm$  standard error) of IgG against *Haemonchus contortus* L3 level of infected Santa Inês suckling lambs artificially infected with *Haemonchus contortus*. .... 45

Figure 22. Averages ( $\pm$  standard error) of eosinophils (cells/mm<sup>2</sup>), mast cells (cells/mm<sup>2</sup>) and globule leukocytes (cells/mm<sup>2</sup>) in the fundic (A, C, E) and pyloric (B, D, F) regions of the abomasal tissue of infected Santa Inês suckling lambs experimentally infected with *Haemonchus contortus*. .... 46

**LISTA DE ABREVIATURAS**

BW - Body Weight  
CP - Crude Protein  
EDTA - Ácido Etilenodiamino Tetra-acético  
EPG - Eggs Per Gram  
FEC - Faecal Egg Count  
*g* - Força Centrífuga  
GIN - Gastrointestinal Nematodes  
IF – Ile de France  
IgA – Imunoglobulina A  
IgE – Imunoglobulina E  
IgG – Imunoglobulina G  
IIF – Infected Ile de France  
IL - Interleucina  
INF-  $\gamma$  - Interferon-gama  
ISI – Infected Santa Inês  
L1 – Larva de primeiro estágio  
L3 - Larva de terceiro estágio ou Larva Infectante  
L4 - Larva de quarto estágio  
L5 - Larva de quinto estágio  
LGs - Leucócitos Globulares  
NaCl – Cloreto de Sódio  
ns - Not significant  
OD - Optical Density  
PAMPs - Padrões Moleculares Associados a Patógenos  
PCV - Packed Cell Volume  
PRRs - Receptores de Reconhecimento de Padrões  
RBC - Red Blood Cell  
SI - Santa Inês  
STP - Serum Total Protein  
Th1 - T helper 1  
Th2 - T helper 2

TNF - Fator de Necrose Tumoral

WBC - White Blood Cell

## SUMÁRIO

CAPÍTULO I .....	1
1 INTRODUÇÃO .....	2
2 REVISÃO DE LITERATURA .....	5
2.1 Biologia e ciclo de vida da espécie <i>Haemonchus contortus</i> .....	5
2.2 Fisiopatogenia da infecção por <i>Haemonchus contortus</i> .....	6
2.3 Resposta imunológica às infecções por nematódeos gastrintestinais .....	6
2.4 Recrutamento celular envolvido nas infecções helmínticas .....	8
2.4.1 Eosinófilos.....	9
2.4.2 Mastócitos e Leucócitos Globulares.....	10
2.5 Imunoglobulinas .....	11
2.6 Interleucinas.....	12
3 OBJETIVOS .....	15
3.1 Objetivo geral .....	15
3.2 Objetivos específicos .....	15
CAPÍTULO II .....	21
Abstract.....	22
1. Introduction .....	22
2. Material and Methods.....	24
2.1. The production of infective larvae (L3) of <i>Haemonchus contortus</i> .....	24
2.2. Experimental Design .....	24
2.3. Food and sanitary management.....	25
2.4. Experimental infection and euthanasia .....	25
2.5. Sample collection and examination.....	26
2.5.1. Faeces .....	26
2.5.2. Blood.....	27

2.5.3. Tissue sampling collection .....	28
2.5.4. Worm burden .....	28
2.5.5. Plasma and mucus samples for Immunoglobulin determination .....	28
2.6. Statistical analysis .....	29
3. Results .....	30
4. Discussion.....	47
References.....	53
APÊNDICES .....	58
ANEXO I .....	73
ANEXO II.....	74



LINS, J.G.G. **Resposta imunológica e desempenho de cordeiros lactentes Santa Inês e Ile de France infectados artificialmente com *Haemonchus contortus***. Botucatu, 2020. 89f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

## RESUMO

*Haemonchus contortus* é o principal parasita gastrointestinal de ovinos criados em áreas tropicais e subtropicais. Este estudo objetivou avaliar a resposta imunológica de cordeiros lactentes das raças Santa Inês (SI) e Ile de France (IF) submetidos a infecções seriadas com *H. contortus*. Quatorze cordeiros SI e 12 cordeiros IF, foram distribuídos em quatro grupos: SI infectado (n=8), SI não infectado (n=6), IF infectado (n=8) e IF não infectado (n=4). Cordeiros dos grupos infectados foram submetidos a 27 infecções, realizadas a cada dois dias, do 14<sup>o</sup> até 68<sup>o</sup> dia de vida, com um total de 5400 larvas infectantes (L3) de *H. contortus* por animal. Aos 68 dias de vida, os cordeiros foram eutanaziados para recuperação de parasitas do abomaso, coleta de muco, tecido e linfonodos abomasais. Cordeiros SI apresentaram menores médias de ovos por grama de fezes em todos os momentos avaliados, e a partir dos 50 dias de idade, três cordeiros SI infectados deixaram de eliminar ovos nas fezes. Em média, a taxa de estabelecimento das L3 foi de 22,9% nos cordeiros IF e de 11,1% nos SI. O peso médio dos linfonodos abomasais de cordeiros SI infectados foi significativamente maior que dos demais grupos. Em comparação com os cordeiros IF infectados, os SI apresentaram número maior de eosinófilos, mastócitos e leucócitos globulares nos tecidos abomasais (P<0,05). Em conclusão, mecanismos envolvendo resposta celular local têm relação com a elevada resistência de cordeiros SI às infecções por *H. contortus* nas primeiras semanas de vida.

**Palavras-chave:** Helmintoses, Resposta Imune, Parasitas gastrointestinais, Ovinocultura

LINS, J.G.G. **Immune response and performance of Santa Inês and Ile de France suckling lambs artificially infected with *Haemonchus contortus***. Botucatu, 2020. 89f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

## **ABSTRACT**

*Haemonchus contortus* is the major gastrointestinal parasite of sheep raised in tropical and subtropical areas worldwide. This trial aimed to evaluate the immune response of Santa Inês (SI) and Ile de France (IF) suckling lambs serially infected with *Haemonchus contortus*. Fourteen SI lambs and 12 IF lambs were randomized in four groups: infected SI (n=8), non-infected SI (n=6), infected IF (n=8) and non-infected IF (n=4). Lambs of infected groups were submitted to 27 infections, conducted every two days, from 14 to 68 days of age, and each lamb received 5400 *H. contortus* infective larvae (L3). At 68 days of age, lambs were euthanized for recovering abomasal parasites, collection of mucus, tissue sample and abomasal lymph nodes. SI lambs had the lowest eggs per gram of faeces (EPG) means in all samplings, and from 50 days old, three SI lambs stopped shedding eggs on faeces. L3 establishment rate average for IF lambs was 22.9% and 11.1% for SI lambs. Infected SI lambs had higher abomasal lymph node weight than the other groups. Compared to Infected IF lambs, infected SI presented the highest counts of eosinophils, mast cells and globule leukocytes in the abomasums tissues (P<0.05). Finally, mechanisms involving local cellular response are intended to confer resistance to SI lambs against *H. contortus* infections in the first weeks of life.

**Keywords:** Helminthiasis, Immune response, Gastrointestinal parasites, Sheep farming

## **CAPÍTULO I**

## 1 INTRODUÇÃO

No cenário mundial, o Brasil ocupa o 18º lugar em número de ovinos, com um rebanho de aproximadamente 18 milhões de cabeças (IBGE, 2017). O sudeste detém 3,5% do efetivo nacional, sendo que mais de 57% deste rebanho, encontra-se no estado de São Paulo, com um número aproximado de 356,5 mil ovinos (IBGE, 2017).

Apesar do estado de São Paulo apresentar o maior rebanho e o segundo maior crescimento do número de ovinos dentre os demais estados da região sudeste (IBGE, 2016), assim como em outras regiões do país, os ovinocultores enfrentam alguns entraves quanto à produção de ovinos.

Ocorrências de doenças parasitárias são comuns, sendo estas, uma importante causa de mortalidade, principalmente em animais jovens (AMARANTE; AMARANTE, 2016). Em pequenos ruminantes, os parasitas mais importantes são *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus colubriformis*, *Cooperia* spp. e *Oesophagostomum columbianum*, sendo *H. contortus* o principal parasita gastrintestinal de ovinos em áreas tropicais e subtropicais (AMARANTE, 2014a). A profilaxia da haemoncose baseada no uso de produtos anti-helmínticos, tem se mostrado insustentável devido ao aparecimento de populações de nematódeos resistentes a todas as classes de medicamentos disponíveis para tratamento (ALMEIDA et al., 2010; ALBUQUERQUE et al., 2017).

A imunidade dos animais desempenha um papel muito importante na resistência à verminose, e fatores individuais como: a idade, a raça e a condição fisiológica interferem na resposta do hospedeiro contra os parasitas (AMARANTE, 2008). Desta maneira, a eficiência do controle da verminose pode ser aumentada por meio da identificação de raças mais resistentes e seleção de indivíduos ou rebanhos resistentes.

Diferenças entre as raças de ovinos em relação a sua susceptibilidade a infecções por nematódeos gastrintestinais foram relatadas por alguns autores (AMARANTE et al., 2004; ROCHA et al., 2005; AMARANTE et al., 2009; SHAKYA et al., 2009). Raças naturalizadas, também denominadas nativas, que tem prosperado em condições ambientais adversas, com manejo zootécnico rudimentar e sem histórico de tratamentos anti-helmínticos são mais resistentes

que raças importadas, de alta produtividade e selecionadas sob condições de manejo zootécnico (ALBA-HURTADO; MUÑOZ-GUZMÁN, 2013).

A Santa Inês (SI) é uma raça nativa originária do nordeste brasileiro e descendente de animais introduzidos no Brasil há alguns séculos (ROCHA et al., 2005). Como exemplo de raça exótica, pode-se citar a Ile de France (IF), raça francesa considerada susceptível a infecções por nematódeos gastrintestinais. Amarante et al. (2004) observaram que cordeiros da raça Santa Inês, após o desmame, apresentaram maior resistência a nematódeos gastrintestinais quando comparadas a cordeiros de raças europeias.

Existem vários estudos que demonstraram que ovinos SI são mais resistentes à infecção por *H. contortus* quando comparadas ovinos da raça Ile de France (AMARANTE et al., 2004; ROCHA et al., 2005; AMARANTE et al., 2009). Rocha et al. (2005), comparando a resposta imunológica pela contagem de eosinófilos sanguíneos em cordeiros SI e IF, observaram que cordeiros SI apresentaram maiores contagens de eosinófilos em todas as idades avaliadas. São escassos os trabalhos que avaliaram a resposta imunológica de cordeiros lactentes frente às infecções parasitárias por nematódeos gastrintestinais. Bahirathan et al. (1996) observaram que cordeiros Gulf Coast Native lactentes possuem a habilidade de resistir as infecções por *H. contortus*, enquanto que cordeiros Suffolk desenvolvem haemoncose e requerem tratamento com anti-helmíntico.

Em infecções por helmintos é desencadeada uma resposta imune do tipo 2 (Th2), responsável pela mobilização, ativação e recrutamento celular para o sítio de interação parasita-hospedeiro, a fim de promover a expulsão do parasita e controlar a infecção (INCLAN-RICO; SIRACUSA, 2018). Apesar dos vários estudos que avaliaram as diferenças entre raças ovinas resistentes e susceptíveis a infecção por *H. contortus* (BRICARELLO et al., 2005; SHAKYA et al., 2011; PATRA et al., 2016; JACOBS et al., 2016), os mecanismos imunológicos que conferem maior resistência aos animais ainda não foram completamente elucidados.

Deste modo, é auspiciosa a realização de estudos a fim de compreender e avaliar os parâmetros e variáveis que podem elucidar de uma melhor forma a diferença nos mecanismos imunológicos relacionados às respostas das raças resistentes e susceptíveis frente à infecção por *H.*

*contortus*. Para isso objetivou-se avaliar as variáveis hematológicas, parasitológicas, resposta celular local e imunoglobulinas envolvidas na resposta imune de cordeiros lactentes das raças Santa Inês e Ile de France infectados experimentalmente por *Haemonchus contortus*.