

Patrícia Vieira Bossi Leite

**DINÂMICA DA INFESTAÇÃO, ABORDAGEM SEMIOLÓGICA E TRATAMENTO  
DAS INFESTAÇÕES POR *Rhabditis* spp. E *Raillietia* spp. EM BOVINOS GIR.  
MINAS GERAIS, 2010.**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Medicina Veterinária

Área de concentração: Ciência Animal

Orientador: Professor Romário Cerqueira Leite

Belo Horizonte  
Escola de Veterinária - UFMG  
2010

L533d Leite, Patrícia Vieira Bossi, 1961-  
Dinâmica da infestação, abordagem semiológica e tratamento das  
Infestações por *Rhabditis* spp. e *Raillietia* spp. em bovinos Gir. Minas  
Gerais, 2010 / Patrícia Vieira Bossi Leite. – 2010.  
60p. : il.

Orientador: Romário Cerqueira Leite  
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais,  
Escola de Veterinária  
Inclui bibliografia

1. Bovino de leite – Doenças – Tratamento – Teses. 2. Bovino de  
leite – Parasito – Teses. 3. Otite – Teses. I. Leite, Romário Cerqueira.  
II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Veterinária.  
III. Título.

CDD – 636.089 69

Dissertação defendida e aprovada em 03 de maio de 2010, pela Comissão Examinadora constituída por:



---

Prof. Romário Cerqueira Leite  
Presidente



---

Dr. João Luiz Horacio Faccini



---

Prof. Rômulo Cerqueira Leite



***“Não diga que a vitória está perdida.  
Tenha fé em Deus, tenha fé na vida.  
Tente outra vez!”  
Raul Seixas***

## **DEDICATÓRIA:**

Ao Antônio, companheiro de todas as horas, incentivador e amigo acima de qualquer coisa, com todo o meu carinho.

Aos meus filhos Luiza, Rafael e Paulo, jóias que edificam e sustentam meu ser, sem dúvida, meus melhores projetos e também meus principais professores.

Aos meus pais, que me proporcionaram a base para ser o que sou.

Em especial, ao meu inesquecível e querido irmão Paulo (*in memoriam*), meu maior mentor.

---

*Não sei se a vida é curta  
Ou longa demais pra nós,  
Mas sei que nada do que vivemos  
Tem sentido, se não tocamos o coração das pessoas.*

*Muitas vezes basta ser:  
Colo que acolhe,  
Braço que envolve,  
Palavra que conforta,  
Silêncio que respeita,  
Alegria que contagia,  
Lágrima que corre,  
Olhar que acaricia,  
Desejo que sacia,  
Amor que promove.*

*E isso não é coisa de outro mundo,  
É o que dá sentido à vida.  
É o que faz com que ela  
Não seja nem curta,  
Nem longa demais,  
Mas que seja intensa,  
Verdadeira, pura... Enquanto durar.*

*Cora Coralina*

## AGRADECIMENTOS

À Deus, que coloca tudo na minha vida no momento certo e necessário: Obrigada pela oportunidade de realizar meus sonhos e fazer minha história.

Ao meu orientador, Professor Romário Cerqueira Leite, pelo apoio e incentivo e por ter aberto minha mente para novas idéias.

Ao Antônio, pelo apoio, pela inesgotável paciência e pelo desprendimento, mesmo quando eu estava distante de casa e das minhas responsabilidades.

À Luiza pelo ombro amigo, pela paciência mesmo nos momento do “mau humor” e principalmente, pelo companheirismo e ajuda para tudo e a qualquer hora. Ao Rafael e ao Paulo, pela compreensão dos motivos da minha ausência.

À Escola de Veterinária da UFMG pela acolhida na época da graduação e atualmente, pelo crédito e oportunidade de poder realizar mais esse sonho.

Ao Professor Paulo Roberto de Oliveira pela colaboração na revisão do texto da dissertação e pelas sugestões tão úteis.

Ao Professor Marcos Xavier Silva pelo auxílio nas análises estatísticas.

Ao colega André Almeida Fernandes pelo estudo bacteriológico e principalmente pelas dicas no assunto.

Aos colegas do Laboratório de Doenças Parasitárias da Escola de Veterinária da UFMG. Ana, Arildo, Luisa, Rebeca, Lucas, Daniel, Eduardo e Anderson. Nenhum foi mais importante, todos fizeram parte deste projeto e estão dentro do meu coração.

Aos funcionários da EV da UFMG e do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, em especial, ao amigo Ricardo Canesso Dalla Rosa.

À Nadia Maria da Silva pela formatação deste trabalho.

A todos os funcionários da Fazenda Ariranha que sempre estavam disponíveis e que, com o humor característico, tornaram o trabalho extremamente agradável.

À FAPEMIG, pela concessão de bolsa durante o curso de Mestrado.

Aos meus pais, Máximo e Ilka, meus irmãos, Ronaldo, Márcia e Antônio Augusto, meus cunhados e meus sobrinhos, pela amizade e carinho.

A todos que se dispuseram a ajudar com sugestões e conselhos. Sempre estarão na minha memória.

---

***“O valor das coisas não está no tempo em que elas duram,  
mas na intensidade com que acontecem.  
Por isso existem momentos inesquecíveis,  
coisas inexplicáveis  
e pessoas incomparáveis.”***

*Fernando Pessoa*

---

## SUMÁRIO

---

	<b>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS</b> .....	11
	<b>RESUMO</b> .....	13
	<b>ABSTRACT</b> .....	14
<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	15
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	16
2.1	Anatomia fisiológica do sistema auricular.....	16
2.2	Patologias do conduto auricular bovino.....	17
2.3	Aspectos gerais das otites dos bovinos.....	18
2.4	Otite causada pelo nematóide <i>Rhabditis</i> spp. e por ácaros do gênero <i>Raillietia</i> .....	18
2.5	Sintomas e diagnóstico clínico da otite parasitária.....	21
2.6	Controle e tratamento da otite parasitária.....	21
2.7	Abordagem semiológica das patologias auditivas.....	23
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	24
3.1	Geral.....	24
3.2	Específicos.....	25
<b>4</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	25
4.1	Informações gerais da propriedade rural.....	25
4.2	EXPERIMENTO A - Dinâmica da infestação por <i>Rhabditis</i> spp. e <i>Raillietia</i> spp. em bezerros e novilhas da raça Gir.....	27
4.2.1	Animais componentes e duração do experimento A.....	27
4.2.2	Coleta de amostras.....	27
4.2.3	Dados meteorológicos.....	30
4.2.4	Análise estatística.....	30
4.3	EXPERIMENTO B - Propedêutica semiológica da otite parasitária causada por <i>Rhabditis</i> spp. em vacas Gir: frequência, classificação e avaliação de tratamento.....	31
4.3.1	Animais componentes do experimento B.....	31
4.3.2	Avaliação clínica dos animais e coleta de dados.....	31
4.3.3	Protocolo de tratamento.....	33
4.3.4	Análise estatística.....	36
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	36
5.1	Experimento A (Bezerros e novilhas.....	36
5.1.1	Dados meteorológicos da propriedade rural.....	43
5.1.2	Influência dos fatores climáticos na frequência dos parasitas auriculares.....	44
5.2	Experimento B (Vacas gestantes).....	47
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES</b> .....	52
<b>7</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	52
<b>8</b>	<b>ANEXOS</b> .....	57

---



---

### LISTA DE TABELAS

---

Tabela 1	Composição numérica dos grupos e idade dos indivíduos do Experimento A. Teófilo Otoni - MG, 2009 .....	27
Tabela 2	Composição numérica e intervalo de idade dos grupos de vacas Gir gestantes do Experimento B. Teófilo Otoni - MG, 2009.....	31
Tabela 3	Cronograma de realização dos tratamentos, produtos e métodos de contensão utilizados no Experimento B. Teófilo Otoni - MG, 2009.....	35
Tabela 4	Frequência absoluta e relativa de animais infestados por <i>Rhabditis</i> spp. e classificação por grau de otite, por grupo em cada coleta. Teófilo Otoni - MG, 2009 .....	38
Tabela 5	Frequência absoluta e relativa de positivos (p), por orelha (OD) e (OE), para <i>Railiattia</i> spp. e número de ácaros obtidos de acordo com o método de diagnóstico usado (OD - lavado e OE - swab) por grupo em cada coleta. Teófilo Otoni - MG, 2009.....	41
Tabela 6	Frequência de animais positivos para os dois parasitos. Fa e Fr de negativos e positivos para <i>Rhabditis</i> spp. e <i>Railiattia</i> spp., por grupos em cada coleta. Teófilo Otoni - MG, 2009.....	42
Tabela 7	Frequência de animais com infestações mistas por <i>Rhabditis</i> spp. e <i>Railiattia</i> spp. Teófilo Otoni - MG, 2009.....	43
Tabela 8	Frequência da otite parasitária causada por <i>Rhabditis</i> spp. em vacas Gir gestantes. Teófilo Otoni - MG, 2009.....	47
Tabela 9	Relação de vacas Gir gestantes participantes do experimento B, com as respectivas avaliações clínicas feitas em agosto de 2008 e agosto de 2009. Teófilo Otoni - MG, 2009 .....	51

---

### LISTA DE QUADROS

---

Quadro 1	Classificação da otite parasitária causada pelo nematóide <i>Rhabditis</i> spp. de acordo com os sintomas clínicos.....	33
----------	---	----

---

### LISTA DE FIGURAS

---

Figura 1	Esquema ilustrativo do ouvido de mamíferos onde se observa parte da porção óssea do ouvido externo, o ouvido médio (com o tímpano, os ossículos e a Trompa de Eustáquio.) e o ouvido interno (com os canais semicirculares, a cóclea e os nervos auditivos. ....	17
Figura 2	Localização geográfica do município de Teófilo Otoni no vale do rio Mucuri, em Minas Gerais, onde foi realizado o experimento. ....	26
Figura 3	Contensão dos animais do Experimento A para coleta das amostras. <b>(a)</b> Bezerro com menos de 12 meses de idade, <b>(b)</b> Novilha. ....	28
Figura 4	Seringa dosadora, com capacidade de 30ml acoplada à recipiente contendo água filtrada. (Seta) Ponteira plástica de micropipeta, descartável (individual).....	29
Figura 5	<b>(a)</b> Coleta de amostra através do método de lavagem do CAE. <b>(b)</b> Bancada com material para análise das amostras e anotação dos resultados .....	29
Figura 6	<b>(a)</b> Coleta de amostras com a utilização de zaragatoa ( <i>swab</i> ). <b>(b)</b> Tubos identificados contendo as amostras coletadas (As setas mostram nematóides na parede dos tubos). ....	29
Figura 7	<b>(a)</b> Termo-higrômetro INCOTERM. <b>(b)</b> Pluviômetro afixado em haste de madeira, protegido por cerca de arame farpado. ....	30
Figura 8	Contensão de vaca Gir para tratamento, com a utilização do "formigão".	32
Figura 9	<b>(a)</b> Seringa automática em cuja extremidade foi acoplada uma pipeta plástica. <b>(b)</b> Material utilizado para tratamento. ....	35

Figura 10	Dinâmica do parasitismo causado pelo nematóide <i>Rhabditis</i> spp. e pelo ácaro <i>Raillietia</i> spp. de acordo com as coletas. Teófilo Otoni - MG, 2009. ..	40
Figura 11	<b>(a)</b> Dados de umidade relativa do ar (%) e índices pluviométricos mensais (mm), <b>(b)</b> - Dados de umidade relativa do ar (%) e temperaturas médias mensais (°C) coletadas na área do experimento, no período de agosto de 2008 a agosto de 2009. Teófilo Otoni - MG. 2009. ....	44
Figura 12	<b>(a,b)</b> Número de animais positivos (por coleta) para <i>Rhabditis</i> spp. em relação à precipitação pluviométrica e temperatura mensal obtidas nos meses de duração do experimento. <b>(c,d)</b> Número de animais positivos (por coleta) para <i>Raillietia</i> spp. em relação a precipitação pluviométrica e temperatura mensal. Período de agosto de 2008 a agosto de 2009. Teófilo Otoni - MG, 2009 .....	46

---

#### LISTA DE ANEXOS

Anexo I	Formulário de coleta de dados do Experimento A - Teófilo Otoni – MG.....	57
Anexo II	Formulário de coleta de dados do Experimento B - Teófilo Otoni – MG.....	58
Anexo III	Coleta de dados climáticos - Teófilo Otoni – MG .....	59
Anexo IV	Tabela de correção do termo-higrômetro.....	60

---

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABCZ	Associação Brasileira de Criadores de Zebu
CAE	Conduto Auditivo Externo
DDVP	Diclorvos (fosfato de 0,0-dimetil-2,2-diclorovinila)
DMSO	Dimetilsulfóxido
ECC	Escore de Condição Corporal
IC	Intervalo de confiança
IESFATO	Instituto de Educação Superior São Francisco de Assis de Teófilo Otoni-MG
<i>in vitro</i>	Expressão latina que designa todos os fenômenos biológicos que têm lugar fora dos sistemas vivos, no ambiente controlado de um laboratório.
<i>in vivo</i>	Expressão latina que se refere a experimentação feita dentro ou no tecido vivo de um organismo vivo.
m	Metro
m <sup>2</sup>	Metro quadrado
mm	Milímetro
mg/kg/PV	Miligrama por quilo de peso vivo
ml	Mililitro
OD	Orelha direita
OE	Orelha esquerda
p	Medida de significância estatística
PO	Bovinos de raças puras. Puros de Origem
r	Coeficiente de correlação de Pearson
spp.	Refere-se a várias espécies de um mesmo gênero.
UR	Umidade relativa do ar
1:1	Concentração de 50% de volume dos produtos

---



## RESUMO

No Experimento A deste estudo avaliou-se a dinâmica da infestação parasitária auricular causada pelo nematóide *Rhabditis* spp. e pelo ácaro *Railletia* spp. em 64 bovinos da raça Gir Leiteira, de ambos os sexos, com idade de 04 a 33 meses em uma propriedade localizada no município de Teófilo Otoni, MG. Durante o período de agosto de 2008 a agosto de 2009, a cada três meses, coletou-se material do conduto auditivo externo de todos os animais através da lavagem auricular na orelha direita e zaragatoa (*swab*) na orelha esquerda para verificação da presença dos parasitos. A frequência de positivos totais para rhabditiose foi de 9,4 a 10,9% nas três primeiras coletas, com crescimento gradual de 18,8 e 29,7% nas duas últimas coletas. A maior frequência relativa encontrada foi de 52,2% na última coleta nos animais do grupo 3, que estavam então com idade entre 24 e 45 meses. Os resultados mostraram haver correlação positiva entre o aumento da taxa de frequência e a idade dos animais. Com relação à parasitose causada pela *Railletia* spp. verificou-se que 42,2% do total de 64 animais estavam infestados, com intensidade parasitária variando de 1 a 13 ácaros por animal. Nas coletas posteriores houve uma diminuição na quantidade de animais positivos e também na carga de parasitos, sugerindo a possibilidade de interferência do método de coleta na população de ácaros. Quanto à eficiência dos métodos de diagnóstico parasitológico, os achados mostraram que a lavagem auricular foi mais eficiente para detectar infestações causadas por ambos os parasitos, inclusive detectando casos sub-clínicos. A análise estatística mostrou haver correlação negativa entre os fatores climáticos, a quantidade de animais parasitados pelo nematóide e a gravidade da otite. Por outro lado, observou-se correlação positiva entre os fatores climáticos e a parasitose causada pelo ácaro. No Experimento B, estudou-se o complexo otite parasitária através da avaliação clínica e parasitológica de vinte e seis vacas gestantes, com idades entre 3 e 14 anos. Dessas, quatorze (53,8%) estavam parasitadas bilateralmente pelo *Rhabditis* spp. e apresentaram sinais clínicos de otite. A intensidade máxima observada foi de grau 3, classificada como moderada. Seis vacas com sinais clínicos de otite mais grave foram submetidas ao protocolo de tratamento que consistiu de lavagens seriadas do conduto auditivo externo com solução de Dakin modificada (hipoclorito de sódio a 0,025%) e solução 1:1 de álcool-éter, além da aplicação tópica de produto larvicida e repelente à base de organofosforado (Fenitrothion 6,8%). Os animais foram acompanhados durante 135 dias com intervenções, inicialmente a cada 10 dias, posteriormente a cada 15 dias e o último tratamento intervalado de 30 dias. Todos os animais do lote, positivos e negativos, tratados e não tratados, foram mantidos juntos durante todo o período de duração do experimento.

Palavras-chave: Dinâmica, otite parasitária, bovino, *Rhabditis* spp., *Railletia* spp., tratamento.

## ABSTRACT

The study took place in Teófilo Otoni municipality, MG, Brazil from August 2008 to August 2009. Experiment A evaluated the dynamic of the parasitic infection caused by the nematode *Rhabditis* spp. and the mite *Raillietia* spp. It was used sixty-four animals of a dairy herd, Gir breed, males and females, age ranging from 04 to 33 months. Every three months, material of the external auditory canal of all the animals was collected by flushing the right ear and at the same time the left ear was swabbed in order to observe the presence of parasites. The frequency of total positives for *Rhabditis* spp. was 9.4 to 10.9% in the first three collections, increasing to 18.8 and 29.7% in the second and third collections respectively. The higher frequency found was 52.2% in the last sampling of the group 3. Results showed a positive correlation between frequency rate and age of the animals. Regarding the parasitic disease caused by *Raillietia* spp. It was observed that 42.2% of the animals were infested with parasitic intensity ranging from 1 to 13 mites *per* animal. In subsequent samplings, it was observed a decrease in the total of positive animals and parasite loads, suggesting interference of the sampling method on mite population. The study showed that the ear flushing was more efficient to detect infestations caused by both parasites, including sub-clinical cases. Statistical analysis showed a negative correlation between climatic factors, number of animals infected by the nematode and the severity of ear infections. Furthermore, it was observed a positive correlation between climatic factors and parasitic disease caused by mites. In Experiment B, it was studied twenty-six pregnant cows, age ranging from 3 to 14 years when fourteen (53.8%) were parasitized bilaterally by *Rhabditis* spp. The maximum intensity of clinical signs observed was grade 3, classified as moderate. Six cows with clinical signs of otitis were submitted to an intensive treatment protocol which consisted of multi washing of the external auditory canal with modified Dakin's solution (sodium hypochlorite 0.025%) and 1:1 solution of alcohol-ether, plus topical organophosphorus larvicide/repellent (Fenitrothion 6.8%). Animals were observed for 135 days with treatments, initially every 10 days, then every 15 days and one more last treatment interval period of 30 days. All the animals, positive and negative for parasites, treated or untreated, were kept together throughout all the experimental period.

**Keywords:** Infestation dynamics, parasitic otitis, *Rhabditis* spp. *Railliet* spp., treatment.

## 1 INTRODUÇÃO

A proposta desse estudo tem o foco em um problema sanitário que afeta os bovinos, em especial zebuínos (*Bos taurus indicus*) da raça Gir. Trata-se da otite parasitária, causada por nematóides rhabditiformes (*Rhabditis* spp.) e por ácaros do gênero *Raillietia*.

A rhabditiose, enfermidade cuja patogenia ainda não é bem conhecida, acomete principalmente animais de orelha longa como os da raça Gir, em regiões de clima quente e úmido. Geralmente afeta ambos os ouvidos provocando descarga purulenta abundante no canal auditivo externo (CAE), com grande quantidade de nematóides. Causa grande desconforto para o animal, devido ao processo inflamatório e não raras vezes, o quadro evolui para otite média e interna, decorrente da ruptura timpânica e das infecções secundárias. Pode ainda ocorrer comprometimento da inervação local e formação de abscessos no SNC causando sintomas de síndrome vestibular.

Dentre os fatores predisponentes estão os chifres próprios da raça Gir, que comprimem as orelhas, que por sua vez são longas e em formato de cânula. Tais características fenotípicas, favorecem o acúmulo de cerúmen e secreções dentro do CAE, e propiciam um ambiente favorável ao desenvolvimento de microorganismos.

Dentro deste contexto, constatam-se prejuízos econômicos, citados pela literatura científica, porém não quantificados, assim como relatos de criadores e profissionais da área. Apesar dos inúmeros fatores negativos decorrentes da enfermidade, as pesquisas ainda não foram suficientes para a compreensão completa e enfrentamento do problema.

Quanto à parasitose causada pelo ácaro *Raillietia* spp., é enfermidade mundialmente distribuída e acomete búfalos, ovinos, caprinos, além de bovinos de todas as raças, sendo mais frequente naquelas que possuem orelhas curtas e espalmadas, A

prevalência pode chegar a 100% do rebanho. Da mesma maneira que o nematóide, este parasito é responsável por quadro de otite de intensidade variada, em um ou ambos os ouvidos. Nos casos crônicos há comprometimento bacteriano secundário afetando, além do CAE, o ouvido médio e interno, com sinais neurológicos e óbito. O ácaro é considerado o agente primário da otite parasitária em bovinos por provocar alterações no CAE dos hospedeiros que favoreceriam a sobrevivência e multiplicação dos nematóides.

A raça Gir, cujo número de criadores tem crescido em todo o Brasil, é virtuosa em questões produtivas, se destacando pela capacidade de produção leiteira eficiente, com custos reduzidos nas regiões de clima tropical ou subtropical em países, subdesenvolvidos ou em desenvolvimento. A demanda atual do mercado brasileiro por genética do Gir Leiteiro é crescente. Em 2007 foi a primeira raça leiteira nacional em número de doses de sêmen comercializadas (666 mil), valor 20% maior que os alcançados em 2006. Neste contexto, Minas Gerais, principal estado produtor de leite do Brasil, tem também a maior participação na aquisição de sêmen da raça Gir (Rentero, 2008), para uso em rebanhos puros ou para cruzamentos com raças européias. Segundo Vieira (2001), 82% das propriedades rurais do Brasil contam com a influência da raça Gir, principalmente aquela exercida na composição da raça Girolando. De acordo com Ledic (2009) estima-se que atualmente a população de bovinos Gir Puros de Origem (PO) no país é de aproximadamente 79.000 animais. Deve-se ressaltar que neste total não estão contabilizados o grande número de animais chamados “girados” ou de “cara limpa” que, apesar de possuírem as mesmas características fenotípicas e, portanto possivelmente suscetíveis à otite, não fazem parte dos números oficiais das associações da raça.

O Vale do Mucuri no nordeste de Minas Gerais possui significativo número de animais Gir, utilizados para a produção de leite ou como base para produzir animais

cruzados com raças européias. Portanto justificam-se os estudos da prevalência da otite parasitária, considerando-se não haver na literatura, dados sobre essa patologia na região, com características próprias de clima, relevo e altitude que possivelmente favorecem a ocorrência da rhabditiose. Quanto à propriedade rural onde este estudo foi realizado, as informações fornecidas pelo responsável mostraram que a enfermidade já pode ser considerada como um problema sanitário grave devido aos gastos diretos e indiretos despendidos no controle da enfermidade nos animais afetados e também com a perda de indivíduos de alto valor genético.

A proposta tem ainda justificativas também nas afirmações de Vieira *et al.* (1998), segundo as quais, apesar do problema ter sido descrito há quarenta anos no Brasil, a influência das condições climáticas, o ciclo biológico e as formas de transmissão do parasita ainda são pouco conhecidos, apesar de fundamentais para embasar métodos profiláticos eficientes. Soma-se ao exposto a atual variedade de protocolos de tratamento usados sem padronização e com baixa eficiência tornando prementes novos e abrangentes estudos.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Anatomia fisiológica do sistema auricular**

O ouvido bovino é dividido em três compartimentos interligados entre si: ouvido externo, ouvido médio e ouvido interno. De acordo com Sisson e Ghandhi (1986), o primeiro, constituído de pavilhão auricular e CAE, possui epiderme semelhante à da pele, epitélio cornificado estratificado com folículos pilosos, glândulas apócrinas ou ceruminosas e glândulas sebáceas. Na sua porção final localiza-se o tímpano, membrana que separa o ambiente externo do interior do corpo do animal. Já o ouvido

médio consiste na cavidade timpânica onde se localizam os ossículos (martelo, estribo e bigorna), e a trompa de Eustáquio, com ligação direta com a faringe, o que proporciona equilíbrio da pressão local com a pressão atmosférica. O ouvido interno ou labirinto é a porção mais especializada, portanto, a mais delicada e importante de todo o ouvido, subdividido em cóclea, porção acústica e órgão vestibular que contém receptores extremamente sensíveis e responsáveis pela orientação no espaço e pelo equilíbrio postural do animal.

Segundo Santos (1979) e Dukes *et al.* (2006), a inervação do sistema auditivo é feita pelos nervos vestibulo coclear (auditivo) e facial. O primeiro, junto com seu homólogo contralateral forma o oitavo (VIII) par de nervos cranianos. É constituído pelos ramos coclear e vestibular, carreando informações auditivas e de equilíbrio. Já o nervo facial constitui o sétimo (VII) par de nervos cranianos. Possui uma raiz motora e outra sensitiva e em conjunto com o nervo auditivo, penetra no crânio através do meato acústico interno, localizado na porção petrosa do osso temporal. Segundo Macy (2004), alterações infecciosas do sistema auditivo podem causar inflamações no nervo facial, exercer pressão contra a abertura através da qual passa, provocando paralisia temporária ou permanente dos músculos sob seu controle.

Já o principal suprimento arterial do ouvido é feito pelas artérias auricular caudal e temporal superficial e é drenado por veias satélites (Sisson e Ghandhi, 1986). Os linfonodos retro faríngeo, submandibular, parotídeo e pré-escapular são responsáveis pela drenagem do sistema auricular.

O cerúmen, secreção auditiva normal, é composto pela descamação de células epidérmicas e secreções das glândulas sebáceas e apócrinas; tem coloração marrom, aspecto característico e ausência de odor (Macy, 2004).



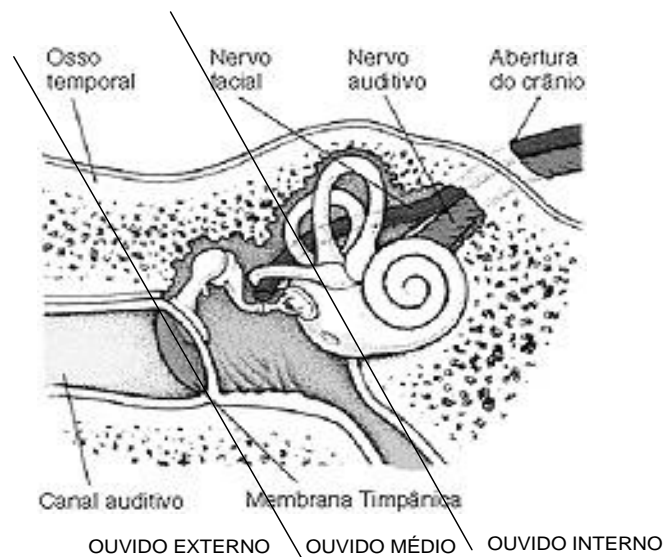


Figura 1 - Esquema ilustrativo do ouvido de mamíferos onde se observa parte da porção óssea do ouvido externo, o ouvido médio (com o tímpano, os ossículos e a Trompa de Eustáquio.) e o ouvido interno (com os canais semicirculares, a cóclea e os nervos auditivos). Fontes: Dukess (2006); figura disponível em: [www.msdbrazil.com/.../mm\\_sec19\\_212.html](http://www.msdbrazil.com/.../mm_sec19_212.html).

## 2.2 Patologias do conduto auricular bovino

O ouvido dos animais pode apresentar processos inflamatórios com causas multifatoriais, entre elas as infestações por parasitas específicos do ouvido. Segundo Santos (1979), as otites são classificadas de acordo com a localização do processo em externas, médias e internas. A inflamação do conduto auditivo externo não é incomum nos animais e as lesões macroscópicas iniciais são hiperemia seguida de acúmulo de cerúmen, leucócitos e epitélio de descamação. Um fator predisponente importante é a presença de pelos no pavilhão auditivo que impede aeração adequada e favorece o aumento da umidade local. Às vezes a inflamação do ouvido externo tem evolução crônica, ocorrendo ulcerações e mesmo hiperplasias, hiperqueratoses, com constrição do lúmen.

E ainda, frequentemente a membrana timpânica se rompe devido à necrose ou à pressão provocada por excesso de secreção purulenta e nestes casos a infecção se propaga à porção média do

ouvido. De acordo com Macy (2004), embora seja a causa mais corriqueira de otite média, esta também pode originar-se no aparelho respiratório, com o agente etiológico propagando-se ao ouvido pela Trompa de Eustáquio ou por via hematogênica. Conforme relatos de Nunes e Nunes (1975), extensão da otite externa até o ouvido médio é uma ocorrência freqüente em casos de infestação por ácaros das orelhas e de corpos estranhos penetrantes.

Segundo Blood *et al.* (1983) as infecções do ouvido médio, comuns em animais jovens, ocorrem em todas as espécies, acometendo preferencialmente suínos, em menor grau cordeiros e bezerras e raramente potros. Frequentemente a secreção é purulenta, decorrente de infecções bacterianas secundárias crônicas, chegando a comprometer o ouvido interno. Os agentes infecciosos mais comumente encontrados são o *Arcanobacterium pyogenes*, a *Pseudomonas aeruginosa* e *Proteus* spp. Segundo Santos (1979) as bactérias Gram-negativas são responsabilizadas por descarga auricular (otorrêia) esverdeada e de muito mau odor.

A localização da otite e a amplitude das alterações decorrentes dela são de difícil diagnóstico nos bovinos. Uma forma de comprovar a ruptura timpânica sem a utilização de aparelhos seria através da inoculação do líquido usado na limpeza otológica e observação do escoamento deste pelo nariz ou boca, de acordo com Macy (2004). E ainda, em geral, considera-se que nos casos mais graves e crônicos ocorram sintomas do envolvimento do nervo facial com a ausência ou diminuição do reflexo palpebral, ptose de orelha e lábios e salivação excessiva. Os processos infecciosos do ouvido interno frequentemente são primários à presença, via meninges, de abscessos localizados no tronco cerebral, manifestando-se clinicamente por inclinação da cabeça, nistagmo, ataxia e quedas devido a distúrbios do equilíbrio.

De acordo com Tuleski (2007), a identificação e controle do maior número possível dos agentes ou mesmo dos fatores predisponentes antes de qualquer abordagem terapêutica é condição básica para o sucesso do tratamento da otite. Soma-se ao exposto o fato de que algumas bactérias, fungos e leveduras, membros comensais da microbiota auricular tornam-se parasitas oportunistas, se algum fator altera o ambiente local, aumentando a temperatura e a umidade ou causando acúmulo de cerúmen.

### **2.3 Aspectos gerais das otites dos bovinos**

Em geral as enfermidades otológicas de bovinos, são negligenciadas nos exames clínicos de rotina por envolver órgão anatômico de difícil acesso. Soma-se a isso o fato das alterações sistêmicas decorrentes de infecções localizadas no aparelho auditivo serem erroneamente atribuídas a outras patologias. De acordo com Nunes (1977), até pouco tempo não era dado o devido valor às otites dos bovinos, considerando-as como problema de um único indivíduo e portanto, sem importância econômica. No entanto, de acordo com Duarte e Hamdan (2004) e Brito *et al.* (2005), estudos recentes têm demonstrado

que as otites externas em bovinos são um problema sanitário importante em regiões tropicais e subtropicais, em especial aquelas causadas por ácaros do gênero *Raillietia* ou por nematóides rhabditiformes de vida livre (*Rhabditis* spp.).

Tanto o nematóide quanto o ácaro são considerados os precursores de otite externa nos bovinos, segundo Duarte e Hamdan (2004), devido à intensa irritação e redução da integridade do CAE e da membrana timpânica. De acordo com Nunes *et al.* (1980), as otites dos bovinos também podem estar associadas a doenças respiratórias concomitantes ou a infecções mistas, apresentando-se de forma sub-clínica, aguda e crônica. Quanto aos microorganismos envolvidos, Leite *et al.* (1987), em estudos realizados em bovinos de matadouros, isolaram bactérias dos gêneros *Micrococcus*, *Bacillus* e bastonetes Gram negativos, considerando-os como integrantes normais da microflora auricular. Além destes, os gêneros *Proteus*, *Pseudomonas* e *Arcanobacterium* estariam associados à raillietiose em processos crônicos. Levantamentos feitos em matadouro do Brasil (Santos *et al.*, 2010) detectaram elevada prevalência de *Mycoplasma* spp. em condutos auditivos de bovinos. Mesmo assintomáticos os animais apresentaram cepas do Grupo *Mycoplasma mycoides* (GMM), causadoras de graves doenças de grande impacto econômico em diversos países, mas ainda não diagnosticadas no Brasil. E ainda, fungos dos gêneros *Malassezia*, *Candida* e *Aspergillus*, assim como as espécies *Rhodotorula mucilaginosa* e *Micelia sterilia* foram encontrados no conduto auditivo de 45 bovinos com otite parasitária (Duarte *et al.*, 2001a)

### **2.4 Otite causada por parasitas**

O agente etiológico mais frequente na otite parasitária de bovinos de orelha longa são espécies de nematóides classificados na família Rhabditidae e no gênero *Rhabditis* (*Rhabditis* spp) (Martins Jr. *et al.*, 1971), que alguns autores como Jibbo (1966) em estudos realizados na Tanzânia, acreditam viver como saprófita no solo úmido, mas que

já foram notificados com frequência parasitando ouvidos de bovinos, inclusive no Brasil.

As espécies *Rhabditis (Rhabditis) freitasi*, *Rhabditis (Rhabditis) costae* foram descritas no Brasil por Martins Jr. (1974), no entanto, o *R. bovis* é a espécie mais frequentemente encontrada, como relataram Duarte e Handam (2004). Presente em vários países da África (Jibbo, 1966; Msolla *et al.*, 1986; Odongo e Souza (1989) a rhabditiose teve seu primeiro relato no Brasil no início dos anos setenta (Martins Jr. *et al.*, 1971), e já foi descrita em rebanhos bovinos da raça Gir (*Bos taurus indicus*), nos estados de Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro, Goiás, Paraíba e Distrito Federal (Leite *et al.*, 1993; Vieira *et al.* (1998), Brito *et al.* (2005) e Abdalla *et al.* (2008), com taxas de prevalência variando entre 78,4% e 100%. Segundo Leite *et al.* (1987) e Duarte *et al.* (2001b), a enfermidade também pode estar associada a uma diversificada flora bacteriana e fúngica

De acordo com Duarte e Hamdan (2004), na raça Gir a otite externa causada por nematóides rhabditiformes esta presente na maioria dos rebanhos e representa um relevante problema sanitário, sendo, portanto, economicamente importante principalmente para o proprietário de animais com pedigrees valorizados. Tal afirmativa corrobora com Msolla *et al.* (1993) e Vieira *et al.* (1998) que constataram prejuízos econômicos decorrentes da parasitose. Da mesma maneira, Vieira *et al.* (2001) afirmou que a enfermidade tem conseqüências graves nos criatórios de animais Gir devido aos gastos com medicamentos, manejo, diminuição de produção, além da desvalorização e até morte dos animais.

Facuri Filho *et al.* (1990), ao estudarem um rebanho Gir, relataram que a frequência de *Rhabditis* spp. foi de 100% nas vacas e ausente em bezerros com menos de 3 meses de idade. Da mesma forma, Leite *et al.* (1993) encontraram maior frequência de otites causadas por nematóides rhabditiformes em animais adultos da raça Gir e Indubrasil. Resultados de experimento

conduzido por Duarte *et al.* (2001b) em rebanhos Gir do estado de Minas Gerais, corroboram que há alta correlação entre a presença dos parasitas causando otite clínica, e o aumento na idade dos animais. A prevalência chega a 100% nas vacas mais velhas e em apenas 14,3% dos bezerros, inclusive com manifestações clínicas de diferentes intensidades nas diversas faixas etárias. Nos animais mais velhos os sintomas tendem a ser mais graves com desvalorização dos animais, principalmente daqueles refratários ao tratamento, como relatou Martins Jr. *et al.* (1971).

O incremento no número de casos da rhabditiose teria correlação positiva com os meses úmidos e quentes do ano e com o conseqüente aumento da população de moscas, conforme sugeriu Obatolu *et al.* (1999), já que supõe-se ser estes insetos os vetores do nematóide. Por outro lado, resultados de estudos conduzidos até o momento no Brasil, como os de Duarte *et al.* (2001b) e Vieira *et al.* (1998), sugerem não haver influência de fatores climáticos com o surgimento ou exacerbação dos casos clínicos de otite parasitaria causada por *Rhabditis* spp.

As infestações auriculares originárias de ácaros da espécie *Raillietia auris* (Trouessart, 1902) (Mesostigmata: Raillietiidae) acometem todas as raças de bovinos, com distribuição mundial e segundo Nunes e Nunes (1975) foram descritas pela primeira vez a mais de um século. Outra espécie, a *R. flechtmanni* (Faccini, Leite e Costa, 1991) parasita búfalos e bovinos, conforme relatos de Santos e Faccini (1996), já a *R. caprae* tem especificidade pelos pequenos ruminantes, segundo Costa *et al.* (1992).

No Brasil, taxas de prevalência de até 100% da parasitose foram relatadas por Faccini *et al.* (1992) nos estados do Acre, Amapá, Distrito Federal, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e São Paulo. Leite (1989), Araújo Filho *et al.* (1996) e Boa-Morte e Oliveira (2008) encontraram frequências de 45,2% a 100% sendo maior em animais

zebu, das raças Nelore e Guzerá e em menor número nos bovinos Gir, Indubrasil, Holandês e mestiços.

De acordo com Leite (1989) a média de ácaros por ouvido infestado varia de 1 a mais de 50. Já Faccini *et al.* (1992) ampliaram o valor máximo a mais de uma centena de ácaros, e ainda relacionaram as baixas intensidades parasitárias à quadros de otite assintomática. O estudo de Nunes e Nunes (1975) mostrou que apesar de 100% de infestação e das altas taxas parasitárias encontradas, chegando a 161 ácaros/animal, não foram notadas alterações clínicas nos animais e as lesões verificadas no exame pós-morte não puderam ser atribuídas à presença do ácaro.

De acordo com suposições feitas por Nunes e Nunes (1975), apesar do grande número de parasitas encontrado em alguns rebanhos, os hospedeiros conseguem conviver bem com a movimentação ativa do ácaro no CAE. Por outro lado, Leite (1989) considerou que a intensidade parasitária elevada, nos animais da raça Nelore e Guzerá seria determinante para a maior irritabilidade observada nos indivíduos destas raças. E ainda o autor destacou o fato inusitado da maior susceptibilidade das raças zebuínas a este parasita se comparadas às taurinas.

Estudos conduzidos por Araújo Filho *et al.* (1996) sugeriram não haver influência sazonal no número de bovinos parasitados pela *Raillietia*. Por outro lado, corroborando com os achados de Leite (1989), encontraram maior prevalência do ácaro nos animais adultos, seguida de novilhas e bezerras.

As infestações sub-clínicas não costumam ser diagnosticadas, pois o exame do aparelho auditivo de bovinos não faz parte da rotina do clínico segundo Leite *et al.* (1989a). Soma-se a isso o tamanho reduzido do ácaro, o comprimento do CAE dos bovinos e também à localização preferencial do parasita no hospedeiro, fatores que dificultam a comprovação da infestação. Conseqüentemente são

subvalorizadas pelos técnicos e criadores que tratam apenas as afecções auditivas que se tornam crônicas e supuradas ou quando o animal já apresenta comprometimento neural.

Apesar de Nunes e Nunes (1975) terem encontrado alta frequência de bovinos azebuados com railietiose assintomática, também ocorrem processos inflamatórios crônicos ou agravados pela presença concomitante de nematóides rabditiformes, estes últimos geralmente encontrados nas áreas externas do conduto auditivo, ao contrário dos ácaros que preferem as porções mais profundas e próximas ao tímpano (Leite, 1989c).

Conforme relata Nunes (1977), *R. auris* não escava túneis na epiderme, portanto, acredita-se que se alimente apenas de cerúmen e restos celulares. No entanto, sua presença pode provocar áreas de erosão além da intensa irritação no CAE e principalmente da membrana timpânica, culminando com a sua perfuração em consequência das infecções bacterianas secundárias e do aumento da secreção auricular.

Com relação à infestação concomitante dos dois parasitos, os índices descritos na literatura não são altos, como relataram Nunes *et al.* (1980) que encontraram apenas um animal parasitado pelo nematóide e pelo ácaro, em um total de 60 bovinos. Leite *et al.* (1989a) descreveu casos clínicos de infestação dupla sem quantificar a taxa de prevalência. Por sua vez, Brito *et al.* (2005) encontraram apenas 6% de um total de 50 animais, com infestação mista.

Estudo conduzido por Duarte *et al.* (2001b), sugeriu que a *Raillietia* spp. não é relevante para animais da raça Gir. Porém, por outro lado, Leite (1989c) observou taxa de prevalência de 42% em um rebanho Gir do mesmo estado.

## 2.5 Sintomas e diagnóstico clínico da otite parasitária

Msolla *et al.* (1987) estabeleceu três graus de otite por *Rhabditis* spp., levando em conta os sintomas classificou os animais em: levemente afetados, severamente afetados e muito severamente afetados. Os indivíduos acometidos pela rhabditiose podem ficar assintomáticos por muito tempo (Msolla, *et al.*, 1993) ou apresentar-se ligeiramente apáticos com repetidos movimentos de cabeça. A evolução para quadros mais graves não é incomum, com edema na base da orelha, anorexia, descargas purulentas, oclusão do meato externo, perda de audição até perfuração do tímpano com comprometimento dos ouvidos médio e interno e até do Sistema Nervoso Central (SNC) culminando com à morte segundo Faccini *et al.* (1992).

Dune *et al.* (2004) descreveram um caso de abscesso cerebelar secundário à otite média em vaca Gir, na qual, mesmo após antibioticoterapia, houve agravamento do quadro clínico com incoordenação motora, opistótono e movimentos de pedalagem que culminaram no óbito do animal.

Segundo Leite *et al.* (1989b) os sintomas da otite causada pelo ácaro do gênero *Raillietia* não diferem daqueles resultantes da rhabditiose: excitabilidade, reação violenta ao toque da orelha acometida, edema do pavilhão auricular e áreas adjacentes, estenose total ou parcial do CAE, secreção branco-amarelada ou castanho escuro que pode se tornar mais fluida e com odor fétido quando há presença concomitante de nematóides auriculares. Os achados histopatológicos são característicos de processo inflamatório agudo evoluindo à crônico. De acordo com estudos de Heffner e Heffner (1983), pode ocorrer perda parcial ou total da audição. A ruptura da membrana timpânica é um achado frequente, talvez devido as erosões provocadas pelo grande número de ácaro que normalmente se aloja no local. Jubb *et al.* (1993) descreveram vários graus de otite supurada em bezerros e vacas infestadas pelo ácaro.

Para comprovação da presença do nematóide, a simples observação do CAE é suficiente quando a infestação é de moderada a grave, devido principalmente, à presença de secreção com aspecto e odor característicos. A comprovação se faz coletando-se os nematóides por meio de um chumaço de algodão ou zaragatoa e os observado a olho nu. No entanto, no caso das infestações subclínicas, encontradas em taxas de 20%, por Duarte *et al.* (2001), recomenda-se o lavado do canal auditivo com água, soro fisiológico ou álcool boricado a 3% (Leite *et al.*, 1989a; Duarte e Handam, 2004). Estudo conduzido por Facuri Filho *et al.* (1990) corroborando com o descrito acima, demonstrou maior eficiência do lavado na avaliação da frequência de otite parasitária por *Rhabditis* spp, principalmente nos casos inaparentes.

Com relação ao diagnóstico do gênero *Raillietia*, Heffner e Heffner (1983), ao utilizarem otoscópio conseguiram diagnosticar o parasita *in vivo*, porém, sem quantificar a intensidade parasitária. Faccini *et al.* (1992) afirmaram que a necropsia é o método de coleta mais eficiente, porém mais trabalhoso e limitado ao diagnóstico post mortem. Estudos conduzidos por Leite *et al.* (1989a) compararam os dados obtidos através do lavado auricular *in vivo* com os resultados de estudos do mesmo método *in vitro* e mostraram não haver diferença significativa na quantidade de ácaros coletados através do lavado em animais vivos ou abatidos. O método mostrou ser eficiente e de fácil execução sem causar danos aos animais, possibilitando o diagnóstico do parasitismo de rebanho, assim como estudos de prevalência, incidência e intensidade parasitária.

## 2.6 Controle e tratamento

A prevenção, o controle e o tratamento da infestação pelos parasitas auriculares ainda são considerados pontos de interrogação no meio científico e necessitariam de maiores conhecimentos principalmente no que diz respeito, segundo Vieira *et al.* (2001), à época de maior ocorrência da otite parasitária, o ciclo biológico do nematóide e em especial, como e quando este parasito

inicia a infestação ou é transmitido de um hospedeiro a outro, pontos estes considerados fundamentais para estabelecimento de programas estratégicos de controle.

Soma-se ao exposto que novos e mais abrangentes estudos deveriam ser iniciados visando a criação de métodos padronizados de tratamento já que estes ainda não são totalmente conhecidos ou tem apresentado resultados inconstantes, de acordo com Leite *et al.* (1989b).

Alguns protocolos de tratamentos estudados demonstraram resultados satisfatórios, como observou Msolla *et al.* (1985) com a aplicação única de ivermectina por via subcutânea com eficiência de 95%. Ou ainda, banhos de imersão com o pesticida toxafeno associado a 2 ppm de nicotina, duas vezes por semana, durante 4 meses testados por Msolla *et al.* (1987) e considerados eficientes.

Já Odongo e D'Souza (1989) relataram eficácia de 75% na utilização de três aplicações tópicas com intervalos de duas semanas, de uma combinação do inseticida organofosforado triclorfon com oxitetraciclina. É importante ressaltar que este estudo demonstrou que apenas uma aplicação não foi suficiente para a eliminação do parasita. Da mesma maneira, Brum e Lemos (2007) afirmaram ser possível o tratamento da otite causada por nematóides utilizando a solução acima, ou ainda a associação de limpeza do CAE com solução desinfetante de amônia quaternária a 1/1.000 com aplicações tópicas de Ivermectina "pour on" semanalmente até desaparecimento do parasita.

A utilização do álcool etílico é recomendada na limpeza do CAE contaminado, devido a sua ação germicida, principalmente quando diluído em água a 70%, embora Adams (2003) descreva sua eficiência apenas sob a pele limpa, após a retirada de qualquer matéria orgânica como muco, secreção ou sangue. O álcool etílico causa ressecamento da pele sem ser irritante, a não ser quando utilizado por longos períodos. Sua utilização na lavagem

auricular na concentração de 92-96%, associado ao éter etílico em soluções 1:1 e ao sulfato de cobre 2%, foi recomendada em estudo conduzido por Leite *et al.* (1994) com eficiência de 100% em uma única aplicação. No entanto, esta mesma solução foi testada por Vieira *et al.* (1998) sem resultados satisfatórios *in vivo*.

A perda momentânea do equilíbrio foi relatada por Leite *et al.* (1994) como efeito colateral do uso do álcool-éter na limpeza otológica de animais com ruptura do tímpano. Somam-se ao exposto os relatos de Duarte e Hamdan (2004) de que diversos criatórios de Gir utilizam a lavagem do CAE com solução de álcool-éter (1:1) e 2% de sulfato de cobre, adotada em todo o rebanho, três ou quatro vezes ao ano, como alternativa para evitar o aparecimento de casos graves, sem, no entanto, eliminar a parasitose do rebanho. E, da mesma maneira, os autores enfatizaram que os produtos são contra-indicados no caso de ruptura da membrana timpânica, podendo culminar com o desencadeamento de sintomas de síndrome vestibular e óbito.

Já Vieira *et al.* (1998), em estudo realizado no estado de Goiás, citaram que os criadores de Gir utilizam, sem sucesso, solução otológica à base de óleo combustível e triclorfon, aplicação tópica de fosforado e cumarínicos, além de lavagens locais com soluções antibióticas. E ainda, Vieira *et al.* (2001) avaliaram o uso tópico de uma pasta de triclorfon a 3% e dimetilsulfóxido (DMSO) a 1% em veículo de nitrofurazona em aplicação única. Já Verocai *et al.* (2009) verificaram a ineficiência do sulfóxido de albendazole por via oral e da ivermectina "pour-on" no tratamento da otite causada pelo *Rhabditis* spp. Apesar da variedade de protocolos terapêuticos existentes os resultados foram considerados ineficazes.

Duarte e Handam (2004) sugeriram que a ineficiência dos tratamentos de casos crônicos seria devido à falta de conhecimento a respeito da adequada terapia contra infecções bacterianas secundárias. E ainda, que seria necessário controlar os fatores de risco responsáveis

pela presença do nematóide tanto no meio ambiente quanto nos hospedeiros evitando-se sucessivas reinfestações. Estas afirmativas corroboram com Campos *et al.* (2009) que avaliaram o tratamento e a evolução clínica de um touro com sintomas de otite grave por *Rhabditis* que apresentava grande quantidade de secreção purulenta e inclinação da cabeça. Utilizou-se a limpeza diária do CAE com a solução de triclorfon em soro fisiológico, Moxidectina 10% (1mg/kg PV), em dose única e cinco aplicações de penicilina com estreptomicina. Na ocasião o animal foi considerado curado, no entanto, após seis meses, houve o agravamento do quadro, com sinais evidentes de lesão do nervo facial e sintomas sugestivos de síndrome vestibular. Os autores concluíram que apesar dos resultados positivos do tratamento, a reinfestação ocorreu devido à persistência dos fatores predisponentes na propriedade.

Segundo Tuleski (2007) a limpeza prévia das orelhas é necessária quando há acúmulo de exsudato que dificulta a visualização de lesões, predispõe à irritação local e dificulta a ação de drogas otológicas específicas para combater a otite. O produto utilizado deve retirar mecanicamente a secreção e não causar irritação local, principalmente se a membrana timpânica estiver rompida. De acordo com Viana (2000), a solução aquosa de hipoclorito de sódio (NaOCl) é excelente fungicida e protozoocida, atuando de maneira eficaz contra as formas vegetativas de bactérias. A ação germicida é devida à liberação de cloro livre. Conhecida como Líquido de Dakin, foi muito utilizada como anti-séptico de feridas contaminadas em concentração não superior a 0,5%. De fácil aquisição a um preço acessível é ineficaz em pH acima de 8,0 e quando exposta à luz, portanto deve ser preparada diariamente. Por outro lado Heite e Riviere (2003), não recomendaram o seu uso como anti-séptico de feridas com a concentração de 0,5% ou superior, porque irritaria a pele e outros tecidos além de retardar a cicatrização. No entanto sugeriu que solução de NaOCl a 0,025% seria ideal para limpeza de feridas, por ser bactericida sem o efeito tóxico tanto *in vitro* como *in vivo*.

Segundo Heite e Riviere (2003), os organofosforados como o diclorvos (DDVP), o triclorfon, o haloxom e coumafós, utilizados como ectoparasiticidas, também já foram usados como anti-helmínticos gastrointestinais em todas as espécies de animais domésticos. Eles agem sobre os parasitas através da inibição da enzima colinesterase, levando à paralisia e morte. Devido à alta toxicidade, atualmente são preteridos às drogas com ação mais específica. Podem ser apresentados em formulações isoladas, ou em associações, principalmente com piretróide, aumentando o espectro de ação no controle de ácaros e insetos. Em particular o DDVP é usado em bovinos, com ação larvicida, mosquicida e carrapaticida, principalmente quando associado à Deltametrina ou à Cipermetrina, de uso tópico ou para pulverização.

Com relação ao tratamento da raillietiose, Leite *et al.* (1989a) recomendaram o uso da técnica de lavagem do CAE como auxiliar de outros métodos, devido à sua eficiência na retirada dos ácaros. Leite *et al.* (1989b) relataram a eficiência do uso de uma suspensão comercial de tiabendazole no tratamento de uma novilha mestiça de 18 meses que apresentava comprometimento neural em decorrência de infestação por *R. auris*. Por sua vez, Jubb *et al.* (1993) relataram resultados eficientes com a utilização de ivermectina por via subcutânea e do piretóide flumethrin (pour-on) no combate à raillietiose. Brum e Lemos (2007) recomendaram uma única infusão de 8 a 10ml de triclorfon a 10% para combater a infestação por *R. auris*, embora na presença concomitante de infecção bacteriana, a solução parasiticida teria que estar associada a antibióticos e antiinflamatórios.

## **2.7 Abordagem semiológica das patologias auditivas**

Segundo Radostits (2002), a abordagem clínica de qualquer doença, inicia-se com o estudo da epidemiologia e do histórico da enfermidade no rebanho seguido do exame físico dos indivíduos. A avaliação, tanto da população susceptível como um todo quanto do indivíduo, fornece subsídios para a obtenção do diagnóstico. A partir deste, é

possível estabelecer estratégias para o tratamento da doença, o que pode envolver medidas para aumentar a resistência dos animais ou que alterem os fatores adversos no ambiente do rebanho. A experiência do clínico determina a extensão do exame clínico, desse modo, quanto mais metucioso, mais informações serão obtidas. Percebe-se assim a necessidade de estabelecer um protocolo padrão de procedimentos semiológicos que, à semelhança do método científico, proponha a adoção de atitudes padronizadas que possibilitem a todos os envolvidos reproduzir, analisar e verificar a confiabilidade dos resultados permitindo obter respostas confiáveis às questões formuladas.

Conforme afirmou Blood *et al.* (1983), o exame clínico de animais a partir de qualquer suspeita clínica, se inicia a partir do interrogatório cuidadoso do proprietário ou do tratador que pode fornecer informações sobre a nutrição, aspectos sanitários, tratamentos recentes ou introdução de novos animais na propriedade.

Radostits (2002) preconizaram seguir um roteiro criterioso, iniciando com a observação do comportamento, da postura e do estado nutricional do animal seguida da observação visual de todo o corpo, por etapas e de forma padronizada. Considerou ainda, que a avaliação das anormalidades da pele subsidia o clínico com informações importantes, principalmente no caso de doenças crônicas debilitantes. Já Grunder (2004), especificamente em relação à suspeita clínica de otite, afirmou ser necessária a comparação das duas orelhas quanto ao tamanho, formato e posição, além da postura e da mobilidade. A contenção do animal permite a palpação das aurículas para observação da elasticidade, maciez, temperatura e sensibilidade. O CAE afetado por otite, ao ser comprimido produz um ruído característico de presença de líquido. O exsudato deve ser observado quanto à quantidade, aspecto, coloração e odor.

Nos bovinos não há uma proposta semiológica sistemática que permita o

diagnóstico preciso de todas as alterações decorrentes da otite. No entanto, equipamentos e exames específicos, não utilizados rotineiramente para exames do aparelho auditivo dos grandes animais, seriam necessários, objetivando fornecer subsídios para a escolha do protocolo de tratamento mais adequado. Segundo Tuleski (2007), o exame do CAE permitiria verificar se a otite é uni ou bilateral, com ou sem ruptura da membrana timpânica. Quando ocorre perda da integridade do tímpano, o quadro clínico se complica devido à grande possibilidade de comprometimento da porção medial do ouvido; nestes casos o tratamento fica mais difícil e o prognóstico torna-se reservado ou desfavorável, culminando, nos casos mais graves, com o óbito do animal. A otoscopia, a endoscopia por imagem, a coleta de material para biopsia, a citologia da secreção auricular, a cultura microbiana e o antibiograma seriam métodos auxiliares para o diagnóstico e abordagem correta da enfermidade

Os pêlos na entrada do CAE dificultam a aeração no local, prejudicam a visualização de alterações e a limpeza da porção proximal do ouvido externo, portanto, segundo Macy (2004), eles devem ser aparados o mais rente possível.

### 3 OBJETIVOS

#### 3.1 Objetivos gerais

Estudar a dinâmica das infestações auditivas causadas pelo nematóide de vida livre, *Rhabditis* spp. e pelo ácaro do gênero *Raillietia* em bovinos correlacionando-as com o aumento da idade dos animais e os aspectos climáticos.

Avaliar a implantação de propedêutica padrão na abordagem e no controle da otite parasitária de bovinos da raça Gir.



### 3.2 Objetivos específicos

- Avaliar a dinâmica das infestações auriculares por *Rhabditis* spp. e *Raillieita* spp. em bovinos jovens a partir dos quatro meses de idade, com coletas de amostras trimestrais e acompanhamento durante 12 meses;
- Avaliar a influência dos parâmetros climáticos sobre a dinâmica da otite parasitária;
- Avaliar a viabilidade e eficiência de dois métodos de diagnóstico;
- Avaliar a prevalência do *Rhabditis* spp. em animais adultos gestantes.
- Propor indicadores propedêuticos para a criação de um protocolo de anamnese e exame semiológico dos animais com lesões auriculares;
- Propor uma atualização nos critérios de classificação das otites;
- Avaliar um protocolo de tratamento.

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 Informações gerais da propriedade rural

O estudo foi realizado em uma propriedade de pecuária mista, localizada no município de Teófilo Otoni, nordeste de Minas Gerais, a 17° 51' 15" de latitude sul e 41° 30' 23" de longitude oeste, com topografia predominantemente montanhosa (60% do total), com altitude máxima de 1.138m e mínima de 366m (Figura 2). O clima, segundo a classificação climática de Köppen, tropical com estação seca (megatérmico - com duas estações distintas, verão e inverno). A temperatura média anual de 24,3°C, com máxima de 29,5°C e mínima de 17,0°C e o índice pluviométrico médio anual de 1.872mm segundo IESFATO (2009)

A propriedade rural constitui área de 1.391 hectares, divididos em 75 pastos. Cerca de

50 hectares são utilizados para pastejo rotacionado com densidade média de lotação de 3 UA/ha; 25 hectares foram destinados para o plantio de cana de açúcar, sorgo, milho ou capim elefante para suplementação de volumoso no período da seca. As pastagens são formadas na sua grande maioria por *Brachiaria brizanta*, com áreas de *B. decumbens*, *B. humidicula* e *Panicum maximum* (cerca de 10% do total). O rebanho bovino composto por 1.300 animais, sendo 550 matrizes, destas 80 da raça Tabapuã, 150 da raça Gir, e 100 Girolando, completando-se o plantel com 220 mestiças, denominadas de "Giradas". O comércio de fêmeas leiteiras é a principal atividade econômica da empresa rural, seguida da produção de leite, venda de touros Gir e Tabapuã, engorda de machos e fêmeas de descarte.

A sanidade do rebanho está estabelecida por meio do emprego de vacinas contra clostridioses, brucelose, leptospirose e aftosa. O controle dos endoparasitas é feito nos meses de maio, julho e setembro em todos os animais com menos de 24 meses e em dezembro naqueles em que houver necessidade, tais como primíparas. Os produtos utilizados contra helmintos no período do experimento foram formulações de avermectinas na primeira aplicação, sulfato de albendazole na segunda e novamente lactonas macrocíclicas, que se apresentam eficazes também no controle dos ectoparasitas. Na propriedade, desde 1995 tem-se feito o controle estratégico dos carrapatos, com 6 a 8 pulverizações anuais em todo o rebanho, intervaladas de 30 dias, com início em abril. A escolha do produto mais eficiente é feita de acordo com o resultado do teste de sensibilidade do carrapato a carrapaticidas. Durante o período do experimento foram utilizados produtos mistos a base de piretróide + fosforados. A infestação por larvas *Dermatobia hominis* foi tratada com formulações à base de abamectina.

Rotineiramente na propriedade o rebanho Girolando é suplementado com cana de açúcar, uréia, enxofre e concentrado, de acordo com a estação do ano e com a condição das pastagens, sempre visando

uma condição corporal desejável já que estes animais permanecem à venda durante todo o ano. As fêmeas Gir, Giradas e Tabapuã foram suplementadas com sal mineral proteinado no período da seca (época que antecede o parto) e no restante do ano foi usado o sal mineralizado com 80 a 100 gramas de fósforo. Os animais da raça Gir, considerados de alto valor genético foram mantidos estabulados durante o dia, em cercados cobertos, de 10,5m<sup>2</sup>, com piso de areia, suplementados com silagem de milho ou capim elefante picados, sal mineralizado e ração concentrada comercial, e soltos a noite em piquetes de *Brachiaria brizanta*.

Quanto à otite parasitária, apesar do histórico de casos da enfermidade, a

propriedade não adotava medidas regulares de controle do parasita e os casos isolados, em especial aqueles mais graves, com comprometimento neurológico eram tratados de acordo com os sintomas clínicos utilizando antibióticos, antiinflamatórios e terapia de suporte.

Considerando todas as características gerenciais e de manejo da propriedade, optou-se por montar dois experimentos, ambos apenas com animais da raça Gir, os quais estão delineados na seqüência. O primeiro apenas de animais jovens, entre 04 e 33 meses de idade, enquanto o segundo realizado com vacas gestantes, incluindo-se a propedêutica semiológica e a avaliação de um tratamento quimioterápico.

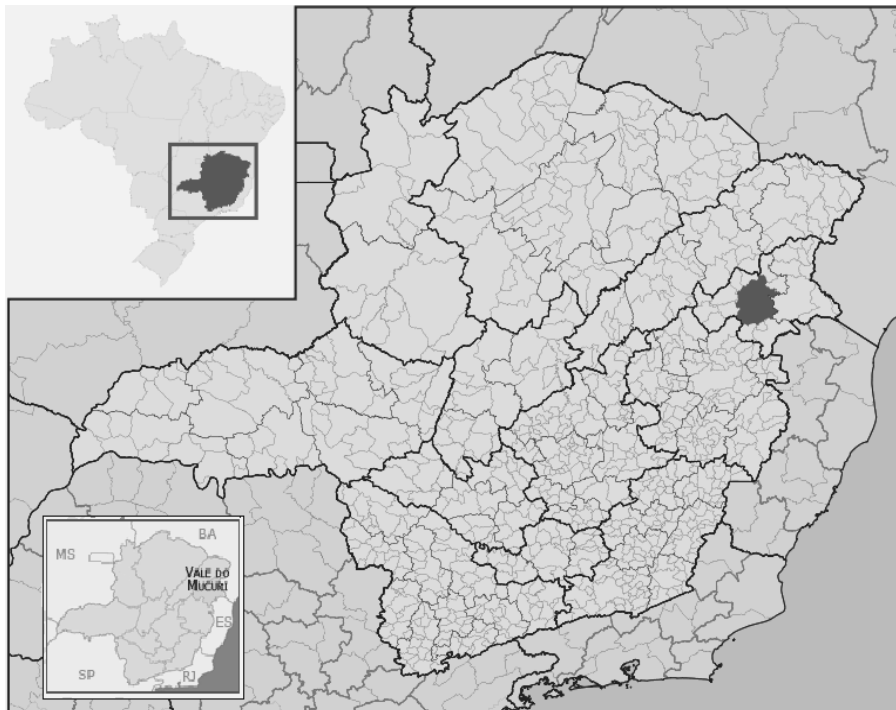


Figura 2 - Localização geográfica do município de Teófilo Otoni no vale do rio Mucuri, em Minas Gerais, onde foi realizado o experimento.

## 4.2 EXPERIMENTO A

### DINÂMICA DA INFESTAÇÃO POR *Rhabditis* spp. E *Raillietia* spp. EM BEZERROS E NOVILHAS GIR.

#### 4.2.1 Animais componentes e duração do experimento A

Nos estudos da dinâmica da infestação pelo nematóide foram utilizados 64 bovinos, machos e fêmeas, com idade entre 04 a 33 meses, da raça Gir Leiteira, puros de origem (PO), identificados na perna direita, com o número de registro na ABCZ - Associação Brasileira dos Criadores de Zebu. Os animais foram mantidos em regime de pasto, com suplementação mineral, separados em pastos diferentes, em três lotes de acordo com a idade de tal forma que a quantidade de indivíduos dos grupos fosse o mais uniforme possível (Tabela 1).

Tabela 1 - Composição numérica dos grupos e idade dos indivíduos do Experimento A. Teófilo Otoni - MG, 2009.

Grupo	Nº de animais	Intervalo de idade dos componentes dos grupos
1	23	4 a 6 meses
2	18	6 a 12 meses
3	23	12 a 33 meses
Total	64	

Durante os doze meses de duração do experimento, ou seja, de agosto de 2008 a agosto de 2009, a cada três meses, coletou-se material dos condutos auditivos externos (CAE) de todos os 64 animais, para verificação da presença de nematóides *Rhabditis* spp. e de *Raillietia* spp. Foram feitas três coletas no período considerado da “seca”, nos meses de agosto, maio e agosto do ano seguinte e duas no período chuvoso, nos meses de novembro e fevereiro. Os indivíduos foram classificados de acordo com a presença e severidade da otite, considerando-se o aspecto corporal, do conduto auditivo e a presença de secreção auricular. Utilizou-se como parâmetro a tabela de classificação das otites parasitárias apresentada no Quadro 1.

#### 4.2.2 Coleta de amostras

Durante a coleta das amostras os componentes dos grupos foram mantidos em brete de contensão coberto, com imobilização do corpo e pescoço. Os indivíduos jovens, com idade de quatro a 12 meses, tiveram a cabeça imobilizada manualmente conforme a Figura 3a, já nos mais velhos foi necessária a utilização de cabresto de corda passado abaixo dos chifres e das orelhas, de maneira que estas estivessem livres, permitindo o acesso seguro ao CAE. (Figura 3b).

Considerando-se que cada orelha é uma unidade experimental distinta, sem ligação íntima entre elas e com o objetivo de avaliar a eficácia e operacionalidade de diferentes técnicas de diagnóstico, foram utilizados dois métodos de coleta: (1) lavagem do conduto auditivo na orelha direita e (2) utilização de zaragatoa (*swab*) na orelha esquerda.

Método 1 - Como preconizado por Leite *et al.* (1989b) para diagnóstico de otite parasitária sub-clínica, na orelha direita de cada animal fez-se a lavagem sob pressão do CAE com um jato de água filtrada. Nesta etapa do estudo houve uma ligeira modificação na técnica original que preconiza a utilização de pêra de borracha. Utilizou-se uma seringa automática com capacidade de 30ml (seringa dosadora para aplicação de parasiticida\*), acoplada a uma ponteira plástica de micropipeta descartável (Figura 4). Foram injetados cerca de 50ml de água filtrada em dois fluxos e o material resultante foi coletado, com o auxílio de um funil de boca larga em um tubo plástico de fundo cônico (Falcon) com capacidade de 60ml (Figura 5a). A cada coleta, o lavado foi identificado com a seqüência numerada correspondente ao número de registro de cada animal, armazenados em temperatura ambiente e imediatamente transportados ao laboratório, sendo processados no mesmo dia. A presença dos parasitas foi verificada

com o auxílio de microscópio estereoscópico (Metrimpex PZO-Labimex com aumento de 6,3 e 10X) (Figura 5b), e as informações colhidas foram anotadas em formulário elaborado como tabela de Excel (Anexo I) para compilação e análise posterior. Procedeu-se apenas uma avaliação qualitativa sobre presença ou ausência de nematóides. A presença de ácaros encontrados foi quantitativa e também registrada no formulário acima descrito. Após processamento as amostras foram descartadas.

Método 2 – Na orelha esquerda de cada animal procedeu-se a introdução de zaragatoa de haste de plástico (swab), em movimentos rotatórios, no CAE, de acordo com técnica descrita por Leite *et al.* (1994) para diagnóstico de infestação por *Rhabditis* spp (Figura 6a). O swab foi depositado em um tubo de vidro transparente com tampa, identificado com o número de registro do

animal (Figura 6b), que em seguida foi colocado ao sol para visualização do nematóide a olho nu. Todos os dados foram imediatamente anotados em formulário descrito anteriormente (Anexo I). No laboratório as amostras foram examinadas em microscopia estereoscópica (Metrimpex PZO-Labimex com aumento de 6,3 e 10X) e as informações anotadas para avaliação da acuidade dos métodos na detecção de *Raillietia* spp e *Rhabditis* spp.

As orelhas foram consideradas positivas mesmo quando apenas um espécime dos parasitas, de qualquer fase, foi encontrado. Quanto à infestação pelo nematóide, não foi realizada a identificação das espécies e nem contagem do número total do parasita por não ter sido o objetivo deste estudo. Quanto aos ácaros coletados, estes foram contados e a intensidade por animal foi anotada em formulário próprio (Anexo I).



Figura 3 - Contensão dos animais do Experimento A para coleta das amostras. (a) Bezerro com menos de 12 meses de idade, (b) Novilha.



Figura 4 - Seringa dosadora, com capacidade de 30ml, acoplada à recipiente contendo água filtrada. Ponteira plástica de micropipeta, descartável (individual).



Figura 5 - **(a)** Coleta de amostra através do método de lavagem do CAE. **(b)** Bancada com material para análise das amostras e anotação dos resultados

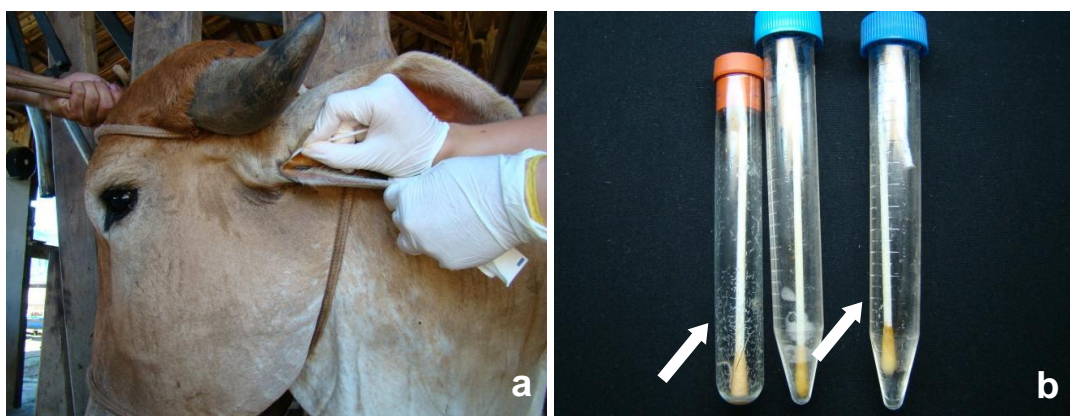


Figura 6 - **(a)** Coleta de amostras com a utilização de zaragatoa (*swab*). **(b)** Tubos identificados contendo as amostras coletadas (As setas mostram nematóides na parede dos tubos).

#### 4.2.3 Dados meteorológicos

Com a finalidade de avaliar a influência dos parâmetros climáticos sobre a dinâmica da otite causada pelo nematóide e pelo ácaro, os dados diários de temperatura, umidade relativa do ar e precipitação pluviométrica foram coletados na propriedade rural, utilizando-se um termo-higrômetro com termômetro de dois bulbos, um úmido e outro seco, modelo: 5195.03.0.00 da INCOTERM (Figura 7a) e um pluviômetro de acrílico com capacidade de 0 a 130 ml

(Figura 7b). Os aparelhos foram fixados em local previamente preparado e isolado e as coletas dos dados foram feitas diariamente, entre as 12 e 14 horas, pela mesma pessoa e anotados em tabela formulada no programa de Excel (Anexo III). O resultado diário da diferença entre as duas leituras do termo-higrômetro foram então comparados com a tabela de conversão fornecida pelo fabricante do equipamento (Anexo IV) para verificação do valor de umidade relativa do ar.

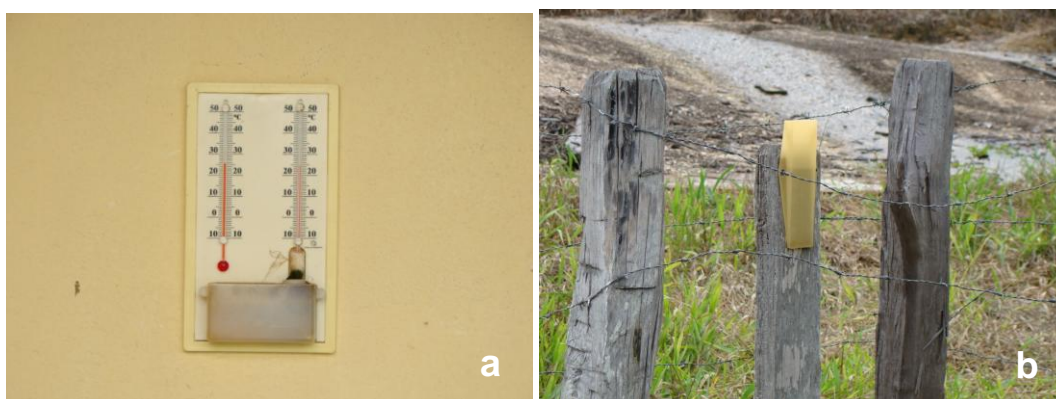


Figura 7 - (a) Termo-higrômetro INCOTERM. (b) Pluviômetro afixado em haste de madeira, protegido por cerca de arame farpado.

#### 4.2.4 Análise estatística

Utilizou-se o programa estatístico BIOESTAT 3.0 (Ayres *et al.*, 2003) com o qual foi feita a análise de distribuição de frequência para determinar a existência ou não de diferenças significativas nos animais infestados pelos dois parasitas nas diferentes coletas e entre os grupos. Foram utilizados os testes do Qui-quadrado e Exato de Fisher, este último sendo escolhido quando a frequência esperada foi menor que 5. Diferenças com valores de

$p < 0,05$  foram consideradas significativas em nível de 5%, de acordo com Sampaio (2007).

Verificou-se a influência dos fatores climáticos no grau de otite apresentado pelos animais parasitados por *Rhabditis* spp. e ainda, a existência de correlação entre os fatores climáticos e a taxa de infestação por *Raillietia* spp. utilizando-se o programa estatístico SAS (1999), PROC CORR opção Spearman (para dados não paramétricos).

## 4.3 EXPERIMENTO B

### PROPEDÊUTICA SEMIOLÓGICA DA OTITE PARASITÁRIA CAUSADA POR *Rhabditis* spp. EM VACAS GIR. FREQUÊNCIA, CLASSIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE TRATAMENTO

#### 4.3.1 Animais componentes do experimento B

Foram utilizadas vinte e seis vacas da raça Gir Leiteiro (registradas na ABCZ), com idade variando de 3 a 14 anos, gestantes de cinco a oito meses, divididas em três grupos de acordo com a idade conforme a Tabela 2. Os animais foram mantidos durante todo o experimento exclusivamente em regime de pasto, com suplementação mineral e submetidos ao manejo sanitário usual da propriedade citado anteriormente.

Tabela 2 - Composição numérica e intervalo de idade dos grupos de vacas Gir gestantes do Experimento B. Teófilo Otoni - MG. 2009.

Grupo	Nº de animais	Intervalo de idade dos componentes dos grupos
A	11	3 a 5 anos
B	8	6 a 9 anos
C	7	10 a 14 anos
Total	26	-

#### 4.3.2 Avaliação clínica e coleta de dados

A abordagem do complexo otite parasitária no lote estudado iniciou-se pelo estabelecimento do diagnóstico da enfermidade. Começou pela inspeção geral dos animais, tendo estes sido observados em conjunto para avaliação do comportamento, do estado nutricional e da condição física geral. A avaliação clínica individual de cada vaca foi feita segundo o roteiro de exame semiológico preconizado por Radostits (2002) e Rosenberger e Stöber (2004). Avaliou-se a condição corpórea, o aspecto da pele, a coloração das mucosas e os sinais vitais de temperatura e frequência respiratória. Os linfonodos regionais foram palpados e avaliados quanto à presença de alguma

anormalidade. Quanto ao exame físico específico da região da cabeça, avaliou-se a boca quanto à presença de salivação excessiva, de paresias labiais, de bolo alimentar na gengiva e de edemas; as narinas foram avaliadas quanto à presença de secreção; os olhos quanto à simetria, mobilidade, presença de secreções, edema uni ou bilateral e ptose de pálpebra. Em especial, as orelhas foram avaliadas quanto à implantação, simetria, mobilidade, sensibilidade, edema, presença de lesões. Avaliou-se a secreção auricular quanto a sua localização, quantidade e aspecto. Avaliou-se ainda a presença de disfunções vestibulares e neurológicas como inclinação de cabeça, nistagmo, desorientação, perda do equilíbrio. Em relação ao sistema locomotor observou-se a presença de paralisias e claudicações, além de alterações no andamento. Os sinais clínicos considerados fisiologicamente anormais observados em cada animal foram anotados em tabela elaborada no programa Excel (Anexo II), para posterior processamento e análise. Objetivando verificar a presença de nematóides utilizou-se o método de diagnóstico parasitológico preconizado por Leite *et al.* (1994), introduzindo-se uma zaragatoa (*swab*) estéril, em movimentos rotatórios, em cada CAE. Após a coleta, o material foi depositado em tubo de vidro transparente com tampa, identificado com o número do animal e lado da orelha e colocado ao sol para verificar, a olho nu, a presença do *Rhabditis* spp. Os resultados obtidos foram anotados em formulário próprio (Anexo II). Em seguida, com o objetivo de identificar os possíveis microrganismos presentes em associação com o parasita, foram selecionadas 10 vacas, com sinais clínicos de otite, não levando em consideração o grupo a que pertenciam ou o grau de intensidade da patologia que apresentavam. Destes animais foram coletadas amostras da secreção auricular com o auxílio de

zaragatoa (*swab*) estéril, com meio de transporte de Stuart. As alíquotas foram mantidas em temperatura de 4 a 8°C e enviadas ao Laboratório de Bacteriologia do Departamento de Medicina Veterinária da Escola de Veterinária da UFMG, lá chegando em até 48 horas após o momento da coleta. Os *swabs* foram semeados em meios de Agar Sangue e de Mac Conkey e incubados a 37°C, por 24-48 horas para estudo bacteriológico.

O exame clínico e a coleta de material foram realizados com o animal contido em brete de madeira coberto, com imobilização do corpo e pescoço. Utilizou-se um cabresto de corda para imobilizar a cabeça do animal, conforme descrito no experimento A, e no caso daqueles mais agitados, usou-se o “formigão” de contensão, preso à narina, de maneira que as orelhas ficassem livres para possibilitar acesso seguro ao conduto auditivo. (Figura 8).

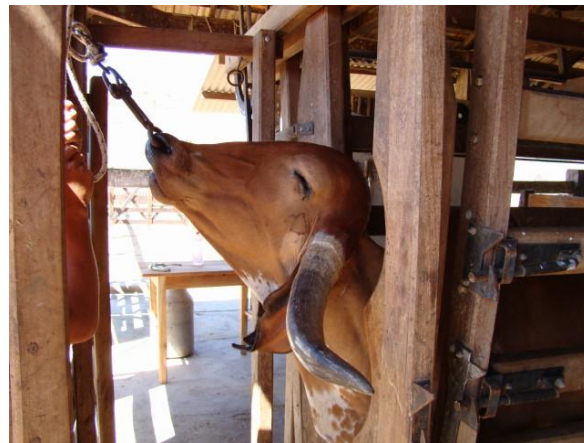


Figura 8 - Contensão de vaca Gir para tratamento, com a utilização do “formigão”.

Objetivando estabelecer o critério de evolução da patologia montou-se um quadro de classificação da otite parasitária bovina (Quadro 1), utilizando-se como base estrutural, a proposição de Msolla *et al.* (1987) acrescida de observações de Rosemberger e Stöber (2004), Leite *et al.* (1993) e Duarte *et al.* (2001b). Levando-se em consideração a presença de sintomas da doença, o aspecto e intensidade das lesões auriculares, a presença de parasitas, o estado geral do animal e o comprometimento nervoso, classificou-se a otite em cinco graus.

Os sinais clínicos observados nos animais foram anotados individualmente em formulário próprio e posteriormente comparados com os diferentes graus da otite listados na tabela, servindo como base para a classificação dos animais de acordo com a intensidade dos sintomas apresentados. As vacas com sinais da enfermidade em apenas uma orelha eram consideradas como positivas e aquelas com intensidades diferentes por orelha foram classificadas de acordo com o quadro mais grave.



Quadro 1 – Classificação da otite parasitária bovina causada por *Rhabditis* spp.

<i>Classificação</i>	<i>Descrição dos sintomas</i>
0)Ausente	Ausência de alterações clínicas. Pavilhão auricular e conduto auditivo externo com epiderme íntegra, de aspecto claro e ausência de secreção. Cerúmen em pequena quantidade com coloração amarelada ou castanha e aspecto seco.
1)Subclínica	Exame físico geral normal. Ausência de alterações visíveis no canal auditivo externo. Aumento da quantidade de cerúmen de cor escura e com aspecto úmido. Presença de parasitas detectável apenas através de coleta de material para diagnóstico.
2)Leve	Condição corporal normal. Pequena quantidade de secreção amarelada e fluida, com nematóides, no início da porção horizontal do CAE. Pavilhão auricular e CAE sem alterações aparentes.
3)Moderada	Aspecto geral normal, porém com certo grau de intranqüilidade e movimentos esporádicos das orelhas. Lacrimejamento. Secreção amarelada e fluida, bastante evidente à inspeção do pavilhão auricular. Epiderme regional eritematosa, com pequenas áreas ulceradas. Linfonodos regionais ligeiramente aumentados.
4)Grave	Apatia e/ou intranqüilidade, com repetidos movimentos de cabeça. Linfonodos aumentados e sensíveis, edema na base da orelha com ruído característico à palpação. Estenose do meato auditivo, com áreas ulceradas. Grande quantidade de secreção purulenta e/ou sanguinolenta com odor característico, além de grande quantidade de nematóides. Em alguns casos, a cabeça e orelha podem estar inclinadas para o lado afetado.
5)Muito grave	Alterações da postura e do estado nutricional. Inapetência, desidratação. Cabeça constantemente inclinada ou estendida. Sinais sugestivos de paralisia do nervo facial, com ptose de orelha e pálpebra, além de acúmulo de alimento no canto da boca. Alta sensibilidade na base da orelha. Descarga auricular purulenta em grande quantidade e com mau cheiro (sugestivo de participação de agentes secundários). Descarga ocular e nasal purulenta. Sintomas nervosos como nistagmo, incoordenação motora, andar em círculos e espasmos.

Adaptado de: Msolla (1987); Rosemberger e Stöber (2004); Leite *et al.* (1993) e Duarte *et al.* (2001b).

#### 4.3.3 Protocolo de tratamento

Estabeleceu-se um protocolo de tratamento com ênfase em limpezas seriadas do CAE visando à mudança das características do CAE de maneira a impedir a sobrevivência do nematóide. A escolha dos produtos empregados no tratamento foi feita a partir de referências na literatura, em especial de Adams (2003), acerca da eficiência da solução de Dakin modificada (hipoclorito de sódio a 0,025%) na limpeza de feridas e na remoção de secreção, sem causar toxicidade à pele, mesmo lesada. E ainda, às recomendações feitas por Leite *et al.* (1994) quanto ao uso do álcool-éter (1:1) como germicida e ceruminolítico no combate do parasita e de infecções locais. O

parasiticida utilizado na ultima etapa teria a função de manter o CAE livre de possíveis vetores do parasita. Somou-se ao exposto acima, o custo reduzido dos produtos indicados e à facilidade de aquisição dos mesmos no comércio. É importante salientar ainda que o intervalo entre os tratamentos foi estabelecido visando à cura clínica dos animais sem, no entanto, propiciar mudanças drásticas no manejo da propriedade. Os animais foram acompanhados durante 135 dias, no período de 10 de agosto a 23 de dezembro de 2008. Inicialmente, foram feitas intervenções a cada 10 dias, perfazendo quatro tratamentos. Este intervalo aumentou progressivamente a partir da diminuição dos sinais clínicos, e aparente ausência de

parasitas. A partir daí foram então realizados mais três tratamentos intervalados de 15 dias e finalmente, um tratamento com intervalo de 30 dias, totalizando oito intervenções em cada animal do grupo tratado (Tabela 3).

O protocolo consistiu primeiramente da tricotomia rasa dos pêlos existentes no pavilhão auricular e concha acústica de cada uma das orelhas utilizando tesoura de ponta fina, posteriormente fez-se a lavagem do CAE com solução de Dakin modificada. Para tanto foi utilizada uma seringa automática com capacidade de 30ml<sup>(1)</sup> em cuja extremidade foi acoplada uma ponteira de plástico esterilizada, conforme descrito anteriormente no Experimento A (Figura 3). Em seguida com o auxílio de outra seringa com capacidade de 10ml<sup>(2)</sup>, em cuja extremidade foi acoplada uma pipeta plástica<sup>(3)</sup> cortada ao meio (Figura 9a), introduziu-se 10ml da solução de álcool-éter (1:1) no CAE, desprezou-se o excesso, secando o restante do fluxo de retorno com papel toalha. Com o auxílio de um chumaço de algodão hidrófilo, enrolado na ponta de uma pinça hemostática fez-se, a aplicação do produto larvicida e repelente, à base de organofosforado (Fenitrothion 6,8%)<sup>(4)</sup>, na porção externa do CAE e do pavilhão auricular. Nos dias do primeiro e sexto tratamento cada animal recebeu 10ml de polivitamínico<sup>(5)</sup> por via intramuscular, como tratamento suplementar.

Nas datas dos procedimentos, o lote de vacas foi conduzido ao curral, no entanto, apenas os animais em tratamento foram contidos no brete. Objetivando racionalizar as ações no menor espaço de tempo, todo o material necessário para o tratamento ficou disponibilizado próximo à saída do brete

onde o animal foi contido. Utilizou-se uma bandeja de plástico (510x330x95mm) onde foi colocado o recipiente com algodão, as pinças hemostáticas, o pacote de papel toalha, as seringas automáticas, as ponteiras descartáveis, e o frasco de parasiticida (Figura 9b). Os materiais utilizados como papel, algodão, ponteiras e luvas de procedimentos foram descartados em lixeira apropriada, colocada próxima ao brete. O líquido resultante das lavagens do CAE foi direcionado para canaletas de escoamento localizadas à frente do brete de contenção e desprezado.

Somente os seis animais que apresentaram sinais clínicos de otite de grau 3, ou seja, de maior intensidade encontrada neste estudo, foram tratados. As vacas restantes, tanto as sadias quanto aquelas com graus de otite 1 e 2, foram mantidas sem tratamento e não foram mais avaliadas até o final do experimento. Todos os animais, inclusive os negativos, embora correndo o risco de contaminação ou agravamento do quadro já existente, permaneceram junto àqueles em tratamento devido à impossibilidade de separação dos mesmos em outro pasto e para não dificultar o manejo normal da fazenda. A eficiência do protocolo de tratamento foi avaliada individualmente através da observação dos sinais clínicos, do aspecto do CAE e em especial da ausência de secreção auricular e de parasitas. Após um ano do início do estudo, ou seja, em agosto de 2009, todos os componentes do lote, grupo tratado e não tratado, que ainda estavam na propriedade, foram reavaliados, seguindo os mesmos critérios descritos anteriormente, para a verificação da evolução do quadro clínico.

---

(1) Seringa dosadora para aplicação de ACATAK Pour On® - Novartis

(2) Seringa dosadora de aplicação de TOP LINE Pour On® - Merial

(3) Pipeta plástica para infusão intra uterina<sup>(f)</sup>

(4) Cidental líquido® - Mogivet

(5) A-D-E Injetável Emulsificável® - Pfizer

Tabela 3 - Cronograma de realização dos tratamentos, produtos e métodos de contenção utilizados no Experimento B. Teófilo Otoni - MG, 2009.

Data do tratamento	Produtos utilizados	Procedimento adicional	Método de contenção*
10/08/08	Solução Dakin modificada + Álcool-éter (1:1) + Cidental líquido + ADE injetável	Tricotomia dos pêlos da orelha	Brete + "Formigao" + cabresto
20/08/08	Solução Dakin modificada + Álcool-éter (1:1) + Cidental líquido	-	Brete + "Formigao" + cabresto
30/08/08	Solução Dakin modificada + Álcool-éter (1:1) + Cidental líquido	Tricotomia dos pêlos da orelha	Brete + "Formigao" + cabresto
09/09/08	Solução Dakin modificada + Álcool-éter (1:1) + Cidental líquido	-	Brete + "Formigao" + cabresto
24/09/08	Álcool-éter (1:1) + Cidental líquido	Tricotomia dos pêlos da orelha	Brete + Cabresto
09/10/08	Álcool-éter (1:1) + Cidental líquido + ADE injetável	-	Brete + Cabresto
24/10/08	Álcool-éter (1:1) + Cidental líquido	Tricotomia dos pêlos da orelha	Brete + Cabresto
23/11/08	Álcool-éter (1:1) + Cidental líquido	Tricotomia dos pêlos da orelha	Brete + Cabresto
23/12/08		-	Brete + Cabresto

\* A utilização do "formigão" apenas foi necessária até a quarta intervenção, quando as vacas já se apresentavam mais dóceis. Nos tratamentos subseqüentes ele não foi usado evitando-se ferimentos nas narinas dos animais.

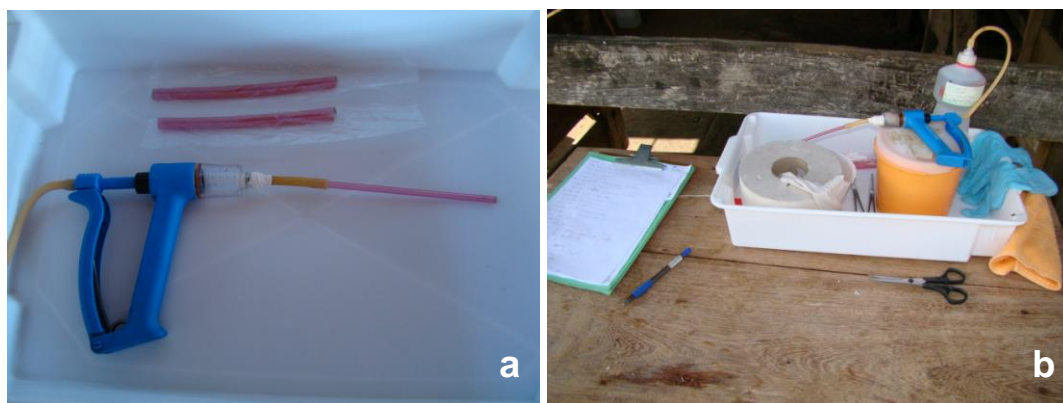


Figura 9 - (a) Seringa automática em cuja extremidade foi acoplada uma pipeta plástica. (b) Material utilizado para tratamento.

#### 4.3.4 Análise Estatística

Os dados referentes ao estudo da prevalência foram organizados e descritos na forma de tabelas, tendo sido analisados por meio da distribuição de frequência e também através do Teste do Qui quadrado, usado para determinar a existência de diferenças significativas na infestação do parasito nos diferentes grupos de acordo com Sampaio (2007).

### 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 5.1 Experimento A (Animais jovens)

A Tabela 4 mostra os dados obtidos quanto à infestação por *Rhabditis* spp. sendo importante salientar que não foram encontradas citações na literatura científica a respeito da dinâmica desta parasitose. Observou-se que nas quatro primeiras coletas o parasito não foi encontrado em nenhum animal dos grupos 1 e 2, por outro lado, o grupo 3 apresentou animais positivos em todas as coletas. Na última delas, feita no mês de agosto de 2009, quando todos os animais apresentavam idade entre 16 e 42 meses, o número de parasitados aumentou, chegando a 29,7% (19) do total de 64 animais, com indivíduos positivos também nos grupos de animais mais jovens (1 e 2), porém em menor número, com diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) entre os grupos. A correlação entre as variáveis mostrou ser positiva entre o total de parasitados e os grupos estudados permitindo inferir que os animais com idade superior à 16 meses são mais susceptíveis à infestação pelo nematóide ( $r = 0,41$ ;  $IC = 0,31$  a  $0,49$ ;  $p < 0,05$ ).

Quanto ao número total de animais positivos, independente de se encontrarem parasitados na orelha direita, esquerda ou em ambas, verificou-se que a infestação causada pelos nematóides teve frequência de 9,4 a 10,9% nas três primeiras coletas, sem diferença estatística entre elas. Por outro lado, na quarta e quinta coletas houve crescimento gradual das taxas de frequência de 18,8% e 29,7%,

respectivamente, revelando diferenças estatísticas ( $p < 0,05$ ) entre estes resultados e os anteriores (Tabela 4). Da mesma maneira, o estudo de correlação confirmou que a predisposição ao nematóide aumenta com o avançar da idade dos animais ( $r = 0,18$ ;  $IC = 0,07$  a  $0,29$ ;  $p < 0,05$ ). Tal afirmativa corrobora com os achados de Leite *et al.* (1993) e Duarte *et al.* (2001b) que também encontraram um aumento da prevalência do parasita nas categorias mais velhas. Por outro lado estes achados contrariam em parte àqueles encontrados por Martins Jr. *et al.* (1971) que, ao fazerem um levantamento de prevalência em um rebanho Gir constataram taxas de 100% de positividade nos adultos e nos bezerros de até um mês de idade e em 85% dos bezerros entre um e seis meses de idade. No presente estudo, dados sobre a frequência da rhabditiose em animais com menos de dezesseis meses mostraram que até esta idade, o nematóide auricular não foi um achado comum.

O maior valor de frequência relativa encontrada foi de 52,2% nos animais do grupo 3 na última coleta. Como citado anteriormente, não foram encontrados estudos referentes à dinâmica do parasitismo em bovinos jovens, porém alguns autores citaram taxas variáveis de prevalência do parasita em adultos: 94% (Martins Jr. *et al.*, 1971), 78,4% (Vieira, 1998), 60,1% (Duarte *et al.*, 2001b), 36,0% (Brito *et al.*, 2005). Já Abdalla *et al.* (2008) detectaram 100% de positivos em um rebanho Gir. Tais variações poderiam advir da diversidade de condições de manejo dos rebanhos estudados.

Apesar da análise de dados acerca da uni ou bilateralidade de infestações pelo nematóide não ser objetivo deste estudo, é possível verificar na Tabela 4 que em todas as coletas havia animais infestados em apenas um ouvido, embora o número de infestações bilaterais tenha sido sempre maior. Leite *et al.* (1993) mostraram casos de parasitismo unilateral em rebanhos Gir e Indubrasil e Brito *et al.* (2005) relataram 72,2% dos animais com rhabditiose bilateral, 22,2% apenas no conduto direito e 5,6% no esquerdo, sem, contudo explicar a causa

desta diferença. Por outro lado, Verocai *et al.* (2007) e Verocai *et al.* (2009) relataram parasitismos bilaterais em 100% das vacas estudadas. Este estudo, diferentemente dos citados acima, foi conduzido em animais jovens os quais tenderam a apresentar menores índices de parasitismo. No entanto, é possível inferir também que os achados aqui elencados poderiam ser decorrentes dos métodos de diagnóstico utilizados em cada lado dos animais.

Na última coleta, houve um aumento do número de animais positivos (19) sendo que destes, 11 encontravam-se parasitados apenas na orelha direita. E ainda, a maioria deles apresentaram otite de grau 1, ou seja, subclínica. Os dados sugerem que os casos assintomáticos foram detectados apenas através do lavado do CAE, método diagnóstico utilizado nas orelhas do lado direito, o que corrobora com os achados de Leite *et al.* (1989a), Facuri Filho *et al.* (1990) e Duarte e Hamdan (2004) os quais comprovaram a eficiência deste método.

Observou-se ainda que, na última coleta havia animais parasitados pelo nematóide em todos os grupos, sendo que estes estavam com idade superior a 16 meses. Não foram encontrados na literatura estudos similares e novas pesquisas são necessárias para esclarecer a causa da maior prevalência da infestação em animais a partir desta idade.

Com relação à gravidade da enfermidade observou-se que esta atingiu a intensidade máxima de grau 3, ou seja moderada e

apenas nos indivíduos acima de 24 meses, os quais mostraram intranquilidade e movimento esporádico das orelhas e cabeça. Já no exame clínico específico, foi possível observar secreção auricular de cor amarelada e fluida bastante evidente chegando a cobrir todo o terço inicial do pavilhão auricular. A epiderme mostrou-se avermelhada e com pequenas áreas ulceradas e os linfonodos regionais estavam ligeiramente aumentados de volume. Não houve diagnóstico de lesão do nervo facial ou comprometimento vestibular. A análise estatística dos dados mostrou correlação positiva e significativa ( $r= 0,41$ ;  $IC=0,32$  a  $0,50$ ;  $p<0,05$ ) entre o grau de otite e a idade dos animais, confirmando achados de Martins Jr. *et al.* (1971) nos quais os animais mais velhos tenderam a apresentar as formas mais graves da enfermidade, associadas a infestações maciças do nematóide, enquanto os bezerros, apesar de infestados, mostraram-se assintomáticos. Por sua vez, Duarte *et al.* (2001b), ao avaliarem 278 animais Gir, encontraram 60,1% de infestações com sintomatologia clínica e 20% de casos subclínicos.

Durante o experimento os animais estavam na faixa de idade entre quatro e 45 meses e nenhum deles apresentou sintomatologia compatível com comprometimento neural decorrente da otite parasitária. Verocai *et al.* (2007) relataram lesões do nervo facial em apenas uma vaca de um lote de 86 animais adultos e Campos *et al.* (2009) relataram um caso de otite muito grave em um touro Gir com mais de quatro anos, que apresentou sintomas nervosos após a recidiva de um tratamento anterior.

Tabela 4 - Frequência absoluta e relativa de animais infestados por *Rhabditis* spp. e classificação por grau de otite, por grupo e por coleta. Teófilo Otoni - MG, 2009.

Coleta (Data)	Grupo	Total de animais	Positivos *	Fr (%)	Infestação			Grau da otite **						Idade dos animais
					Bilateral	OD Lavado	OE Zaragatoa	0	1	2	3	4	5	
1 (30/08/08)	Grupo 1	23	0 <sup>a</sup>	-	0	0	0	23	0	0	0	0	0	04 a 06 m
	Grupo 2	18	0 <sup>a</sup>	-	0	0	0	18	0	0	0	0	0	06 a 12 m
	Grupo 3	23	7 <sup>b</sup>	30,4	4	3	0	16	2	2	3	0	0	12 a 33 m
			<b>64</b>	<b>7<sup>A</sup></b>	<b>10,9</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>57</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
2 (17/11/08)	Grupo 1	23	0 <sup>a</sup>	-	0	0	0	23	0	0	0	0	0	07 a 09 m
	Grupo 2	18	0 <sup>a</sup>	-	0	0	0	18	0	0	0	0	0	09 a 15 m
	Grupo 3	23	6 <sup>b</sup>	26,1	3	1	2	17	2	2	2	0	0	15 a 36 m
			<b>64</b>	<b>6<sup>A</sup></b>	<b>9,4</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>58</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
3 (25/02/09)	Grupo 1	23	0 <sup>a</sup>	-	0	0	0	23	0	0	0	0	0	10 a 12 m
	Grupo 2	18	0 <sup>a</sup>	-	0	0	0	18	0	0	0	0	0	12 a 18 m
	Grupo 3	23	6 <sup>b</sup>	26,1	5	0	1	17	1	2	3	0	0	18 a 39 m
			<b>64</b>	<b>6<sup>A</sup></b>	<b>9,4</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>58</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
4 (30/05/09)	Grupo 1	23	0 <sup>a</sup>	-	0	0	0	23	0	0	0	0	0	13 a 15 m
	Grupo 2	18	0 <sup>a</sup>	-	0	0	0	18	0	0	0	0	0	15 a 21 m
	Grupo 3	23	12 <sup>b</sup>	52,2	6	3	3	11	2	3	7	0	0	21 a 42 m
			<b>64</b>	<b>12<sup>A,C</sup></b>	<b>18,8</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>52</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
5 (03/08/09)	Grupo 1	23	3 <sup>a</sup>	13,0	0	3	0	20	3	0	0	0	0	16 a 18 m
	Grupo 2	18	4 <sup>a,b</sup>	22,2	0	4	0	14	4	0	0	0	0	18 a 24 m
	Grupo 3	23	12 <sup>b</sup>	52,2	8	4	0	11	2	3	7	0	0	24 a 45 m
			<b>64</b>	<b>19<sup>B,C</sup></b>	<b>29,7</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>45</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

\* Animais infestados por *Rhabditis* spp. uni e bilateralmente

Fr = Frequência relativa

OD = Orelha direita

OE = Orelha esquerda

\*\* Graus de otite: (0) Negativa

(1) Inaparente

(2) Leve

(3) Moderada

(4) Grave

(5) Muito grave

Valores seguidos por letras iguais não diferem estatisticamente ao nível de 5% de significância.

Com relação à parasitose causada por *Raillietia* spp. foi possível perceber diferença significativa na frequência e na intensidade parasitária das orelhas direita e esquerda nas cinco coletas (Tabela 5). O diagnóstico feito através da zaragatoa (*swab*) resultou em dados tão diversos daqueles obtidos através do lavado auricular que foram considerados pouco conclusivos levando à suposição de não ser esta técnica de colheita recomendada para o diagnóstico da railietiose. Foram, portanto desconsiderados como base de análise neste estudo. Os resultados obtidos na orelha direita permitiram avaliar o número de animais positivos, sendo importante salientar que até o momento da primeira coleta os animais do experimento não haviam sido submetidos a nenhum método anterior de diagnóstico de oite parasitária.

Do total de animais, 27 deles, ou seja, 42,2% estavam parasitados na primeira coleta, distribuídos igualmente nos três grupos de idades diferentes e com a carga parasitária variando de 1 a 13 parasitas por animal. Nas coletas posteriores houve uma diminuição no número de positivos, com taxas de infestação de 14,1% (1 a 3 ácaros por animal); 20,3% (1 a 10 ácaros por animal); 15,6% (1 a 5 ácaros por animal) e 7,8% (1 a 2 ácaros por animal), respectivamente, não havendo diferença estatística entre os resultados destas quatro coletas ( $p > 0,05$ ). A correlação entre a quantidade total de animais positivos por coleta resultou em valor negativo ( $r = -0,22$ ,  $IC = -0,32$  a  $-0,11$ ,  $p < 0,05$ ), ou seja, indicativo de que conforme os animais envelheciam, a infestação diminuía. Por outro lado, a mesma análise feita por grupo mostrou ser positiva e estatisticamente significativa, permitindo inferir que a frequência de animais infestados tendeu a ser maior no grupo de animais mais velhos ( $r = 0,27$ ,  $IC = 0,16$  a  $0,37$ ,  $p < 0,05$ ). Estes dados corroboram com o que asseverou Leite (1989c) de que a railietiose é mais frequente em adultos, embora, não totalmente ausente nos bezerros e com a afirmação de Duarte e Hamdan (2004) de que a prevalência do parasitismo por *Raillietia* spp. é maior nos animais mais velhos.

Os dados conflitantes apresentados acima sugerem a possibilidade de interferência do método de diagnóstico que, feito a cada três meses na mesma orelha, promoveu uma diminuição na população total de parasitas, corroborando com a afirmativa de Leite *et al.* (1989b), de que a técnica de lavagem do CAE poderia ser utilizada como tratamento coadjuvante da railietiose bovina devido à eficiência do método em retirar mecanicamente os ácaros do ouvido. Não foi avaliada durante este estudo se os ácaros encontrados nas coletas seguintes foram decorrentes de reinfestação ou se o método utilizando seringa automática e volume menor do que os 100ml preconizados por Leite *et al.* (1989b) propiciou a permanência no CAE de níveis de infestação baixos, com posterior aumento da população parasitária.

Quanto à carga média de parasitos obtidos nos grupos, observou-se que em todas as coletas, os valores foram menores nos bezerros (grupos 1 e 2) do que nas novilhas (grupo 3), à semelhança dos dados encontrados por Leite (1989c), que obteve 1,8 e 3,3 ácaros por bezerro e novilha, respectivamente. Segundo Araujo Filho *et al.* (1996), em bovinos da raça Nelore, Holandês e mestiços de Gir-Holandês, a média de ácaros encontrados por animal foi de 11, com a infestação se elevando nos animais mais velhos. Ambos os autores utilizaram o lavado auricular como método de diagnóstico.

Nunes *et al.* (1977) mostraram intensidades parasitárias maiores que aquelas encontradas neste estudo, ou seja, de até 161 ácaros por animal, porém a coleta dos parasitas foi feita durante necropsia, utilizando a técnica descrita por Nunes e Nunes (1975). Já Rebouças e Fujii (1999) que também relataram altas taxas parasitárias, de 2 a 132 parasitas por animal, utilizaram o lavado auricular, porém não citaram qual a idade dos indivíduos examinados, fator que poderia explicar a alta infestação encontrada.

A frequência de positivos na primeira coleta foi inferior aos 100%, 85,0% e 77,5% encontrados por Nunes e Nunes (1975), Nunes *et al.* (1980) e Rebouças e Fujii

(1999) em estudos de prevalência, no entanto foi semelhante aos achados de Araujo Filho *et al.* (1996) (45,2%), Brito *et al.* (2005) (30,0%) e Boa-Morte e Oliveira (2008) (50,0%). Já Leite (1989), ao estudar rebanhos de diversas raças, obteve prevalências médias de 15,5% a 97,7%, sendo o valor menor observado em animais da raça Jersey. A porcentagem de animais Gir positivos para raillietiose, encontrada por este autor, foi a mesma da primeira coleta deste estudo, ou seja, 42,2%.

O parasitismo auricular bovino causado por ácaros do gênero *Raillietia* tem ampla distribuição mundial e já foi relatado no Brasil em diversos estados de norte a sul do país, de acordo com Nunes e Nunes (1975); Faccini *et al.* (1992) e Duarte *et al.* (2001b). Os zebuínos são mais susceptíveis, em especial as raças Nelore e Guzerá, de acordo com Leite (1989c) e Araújo Filho *et al.* (1996). Da mesma maneira, Boa-Morte e Oliveira (2008) encontraram maior índice de infestação em bovinos da raça Nelore e Guzerá, com 80% dos animais positivos. A morfologia das orelhas dos animais destas raças foi considerada um fator de risco à infestação pelo ácaro. Apesar da maior prevalência da parasitose por *Raillietia* spp.

nos animais da raças acima citadas, os dados obtidos neste estudo e apresentados na Tabela 3, demonstraram, corroborando com os estudos de Leite (1989c), que a raillietiose pode ocorrer também em bovinos Gir.

A Figura 10 ilustra a dinâmica do parasitismo causado tanto pelo nematóide quanto pelo ácaro nos animais do experimento. É possível verificar que as linhas de tendências das infestações são opostas. Como citado anteriormente observou-se uma diminuição gradual no número de animais parasitados pelo ácaro no decorrer do experimento. Serão necessários novos estudos para esclarecer se os dados compilados foram devido às frequentes lavagens do CAE que diminuíram a população destes parasitos ou se há uma tendência das infestações serem antagônicas, ou seja, primeiramente os bovinos seriam hospedeiros dos ácaros e posteriormente, com o avançar da idade, devido às lesões causadas por estes, seus ouvidos se tornariam ambiente favorável à presença do nematóide. Estudos feitos por Leite *et al.* (1993) também sugerem que as lesões causadas pela raillietiose poderiam ser primárias à infestação pelo nematóide.

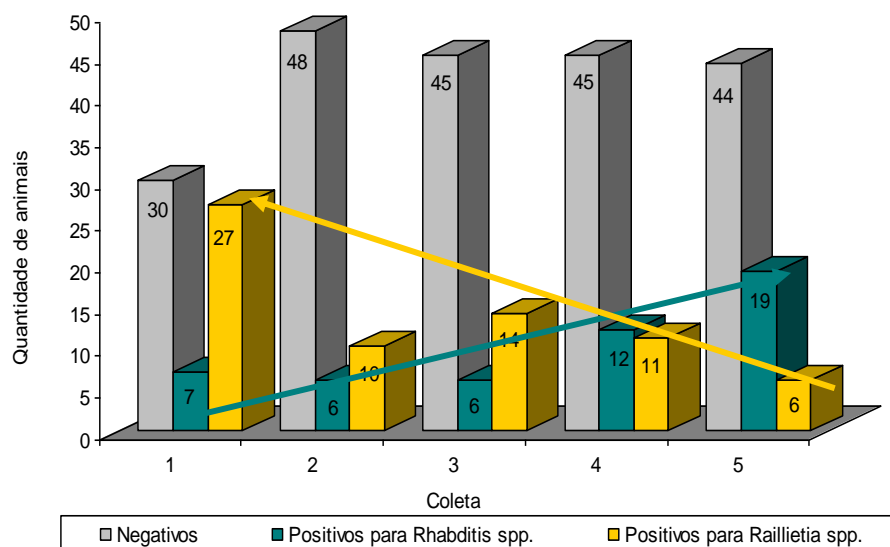


Figura 10 - Linhas de tendência da dinâmica do parasitismo causado por *Rhabditis* spp. e por *Raillietia* spp. de acordo com as coletas. Teófilo Otoni - MG, 2009.



Tabela 5 - Frequência absoluta e relativa de positivos (p), por orelha (OD) e (OE), para *Railiattia* spp. e número de ácaros obtidos de acordo com o método de diagnóstico usado (OD - lavado e OE - swab) por grupo em cada coleta. Teófilo Otoni - MG, 2009.

Coleta (Data)		Total de animais	Positivos <sup>p</sup>	%	Infestação		Ácaros coletados		Idade dos animais
					OD (%)	OE (%)	Lavado (*)	Swab (**)	
1 (30/08/08)	Grupo 1	23	11 <sup>a</sup>	47,8	11	0 <sup>a</sup>	21 (1,9)	0	04 a 05 m
	Grupo 2	18	6 <sup>a</sup>	33,3	6	0 <sup>a</sup>	8 (1,3)	0	06 a 12 m
	Grupo 3	23	10 <sup>a</sup>	43,5	10	1 <sup>a</sup>	52 (5,2)	1	13 a 33 m
		<b>64</b>	<b>27<sup>A</sup></b>	<b>42,2</b>	<b>27 (42,2%)</b>	<b>1 (1,6%)</b>	<b>81 (3,0)</b>	<b>1 (1,0)</b>	
2 (17/11/08)	Grupo 1	23	1 <sup>a</sup>	4,3	1	0 <sup>a</sup>	1 (1,0)	0	07 a 08 m
	Grupo 2	18	2 <sup>a,b</sup>	11,1	1	1 <sup>a</sup>	3 (1,5)	1 (1,0)	09 a 15 m
	Grupo 3	23	7 <sup>b</sup>	30,4	7	0 <sup>a</sup>	10 (1,4)	0	16 a 36 m
		<b>64</b>	<b>10<sup>B</sup></b>	<b>15,6</b>	<b>9 (14,1%)</b>	<b>1 (1,6%)</b>	<b>14 (1,4)</b>	<b>1 (1,0)</b>	
3 (25/02/09)	Grupo 1	23	0 <sup>a</sup>	0	0	0	0	0	10 a 11 m
	Grupo 2	18	1 <sup>a</sup>	5,6	0	1	1 (1,0)	0	12 a 18 m
	Grupo 3	23	13 <sup>b</sup>	56,5	13	0	35 (2,7)	0	19 a 39 m
		<b>64</b>	<b>14<sup>B</sup></b>	<b>21,9</b>	<b>13 (20,3%)</b>	<b>1 (1,6%)</b>	<b>36 (2,5)</b>	<b>0</b>	
4 (30/05/09)	<b>Grupo 1</b>	<b>23</b>	<b>1<sup>a</sup></b>	<b>4,3</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1 (1,0)</b>	<b>13 a 14 m</b>
	Grupo 2	18	1 <sup>a</sup>	5,6	1	0	1 (1,0)	0	15 a 21 m
	Grupo 3	23	9 <sup>b</sup>	39,1	9	0	23 (2,6)	0	22 a 42 m
		<b>64</b>	<b>11<sup>B</sup></b>	<b>17,2</b>	<b>10 (15,6%)</b>	<b>1 (1,6)</b>	<b>24 (2,4)</b>	<b>1 (1,0)</b>	
5 (03/08/09)	Grupo 1	23	1 <sup>a</sup>	4,3	1	0	1 (1,0)	0	16 a 17 m
	Grupo 2	18	0 <sup>a</sup>	0	0	0	0	0	18 a 24 m
	Grupo 3	23	5 <sup>a</sup>	21,7	4	1	7 (1,8)	1 (1,0)	25 a 36 m
		<b>64</b>	<b>6<sup>B</sup></b>	<b>9,4</b>	<b>5 (7,8%)</b>	<b>1 (1,6%)</b>	<b>8 (1,6)</b>	<b>1 (1,0)</b>	

<sup>p</sup> Animais infestados por *Railiattia* spp. uni e bilateralmente

\* Média de ácaros por orelha direita    \*\* Média de ácaros por orelha esquerda

Valores seguidos por letras distintas diferem estatisticamente ao nível de 5% de significância.

Na Tabela 6 foram representados tanto os animais que apresentavam parasitas auriculares quanto os negativos. Na primeira coleta o número de animais parasitados foi superior ao de negativos devido à grande quantidade de infestações causadas pelo ácaro. Nas coletas seguintes, quando o parasitismo por *Railletia* spp. decresceu, e mesmo com o aumento gradual de animais positivos para o nematóide, houve um maior

número de negativos, sem diferença significativa entre estas coletas. Por outro lado, a análise dos resultados entre os grupos mostrou que o parasitismo auricular, causado tanto pelo nematóide, quanto pelo ácaro, tende a ser mais frequente nos animais mais velhos, mostrando correlação positiva extremamente significativa ( $r=0,44$ ,  $IC=0,34$  a  $0,52$ ,  $p<0,05$ ).

Tabela 6 - Frequência de animais parasitados. Fa e Fr de negativos e positivos para *Rhabditis* spp. e *Railletia* spp., por grupos em cada coleta. Teófilo Otoni - MG. 2009.

Coleta		Animais negativos	Animais parasitados *	Positivos para <i>Rhabditis</i> spp.	%	Positivos para <i>Railletia</i> spp.	%
1	Grupo 1	12	11	0	-	11	40,7
	Grupo 2	12	6	0	-	6	22,2
	Grupo 3	9	14	7	100	10	37,1
		<b>30</b>	<b>34<sup>a</sup></b>	<b>7</b>	<b>100</b>		<b>100</b>
2	Grupo 1	22	1	0	-	1	10,0
	Grupo 2	16	2	0	-	2	20,0
	Grupo 3	11	12	6	100	7	70,0
		<b>48</b>	<b>16<sup>b</sup></b>	<b>6</b>	<b>100</b>		<b>100</b>
3	Grupo 1	23	0	0	-	0	-
	Grupo 2	17	1	0	-	1	7,1
	Grupo 3	5	18	6	100	13	92,9
		<b>45</b>	<b>19<sup>b</sup></b>	<b>6</b>	<b>100</b>		<b>100</b>
4	Grupo 1	22	1	0	-	1	9,1
	Grupo 2	17	1	0	-	1	9,1
	Grupo 3	6	17	12	100	9	81,8
		<b>45</b>	<b>19<sup>b</sup></b>	<b>12</b>	<b>100</b>		<b>100</b>
5	Grupo 1	19	4	3	15,7	1	16,7
	Grupo 2	14	4	4	21,1	0	-
	Grupo 3	11	12	12	63,2	5	83,3
		<b>44</b>	<b>20<sup>b</sup></b>	<b>19</b>	<b>100</b>		<b>100</b>

\* Alguns animais estavam parasitados pelos dois parasitas e foram computados apenas uma vez.  
Fa = Frequência absoluta Fr = Frequência relativa

Valores seguidos por letras distintas na mesma coluna diferem estatisticamente ao nível de 5% de significância.

Com relação à frequência de infestação mista por *Rhabditis* spp. e *Raillietia* spp., os dados compilados permitiram verificar que a infestação concomitante dos dois parasitas esteve presente em todas as coletas, porém em no máximo 4 animais, ou seja, 6,3% do total (Tabela 7), o que coincide com os achados de Brito *et al.* (2005) nos quais 6% dos animais (3/50) da amostra estudada estavam duplamente parasitados. O diagnóstico da associação parasitária foi possível apenas na orelha direita, onde foi usada a lavagem auricular por se tratar, segundo estudos de Leite *et al.* (1989a), o método mais eficiente para diagnóstico dos dois parasitas.

Tabela 7 - Frequência de animais com infestações mistas por *Rhabditis* spp. e *Raillieita* spp. Teófilo Otoni - MG, 2009.

Coleta	(%)
1	3 (4,7)
2	1 (1,6)
3	1 (1,6)
4	4 (6,3)
5	4 (6,3)

Sem diferença estatística significativa entre as coletas ( $p>0,05$ ).

A baixa frequência de dupla infestação também foi descrita em estudo de Nunes *et al.* (1980) onde apenas um animal de um lote de 60 apresentou tanto o ácaro quanto o nematóide. Por sua vez, Leite (1989c) relatou em um rebanho Gir, sem citar o número total de animais, a presença concomitante do nematóide e do ácaro em

quatro vacas com otite agravada por sintomatologia nervosa.

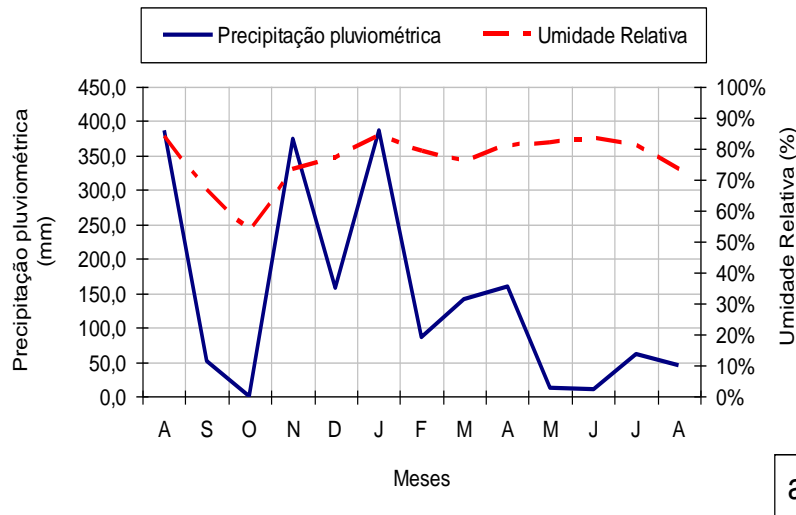
É importante salientar que um mesmo animal, duplamente parasitado, estava presente nas quatro primeiras coletas e que todos os animais que apresentaram infestação dupla eram pertencentes ao grupo 3, ou seja, aquele dos animais mais velhos.

### 5.1.1 Dados meteorológicos

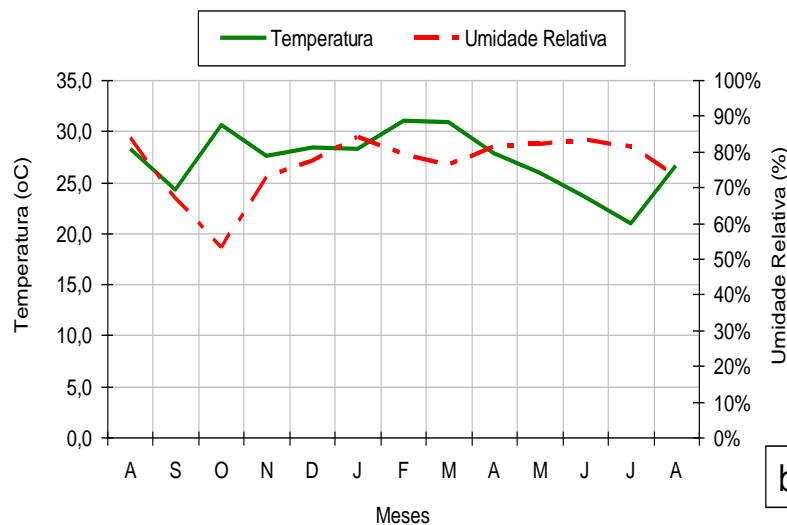
Os dados climáticos mensais relativos à umidade relativa do ar, precipitação pluviométrica e temperatura, coletados na área do experimento, durante o período de agosto de 2008 a agosto de 2009 são apresentados nas figuras 11a e 11b, respectivamente.

Verificou-se uma precipitação pluviométrica total de 1.872,2mm, semelhante ao valor regional, obtido na literatura, que foi de 1.842mm (IESFATO, 2009), no entanto, foi possível perceber que as chuvas não foram uniformemente distribuídas durante o período chamado “das águas”, com uma ampla variação pluviométrica nos meses de agosto a dezembro de 2008.

Quanto à umidade relativa do ar, verificou-se que, mesmo nos meses com baixa pluviosidade, de maio a agosto de 2009, a UR manteve-se acima de 75%, semelhante à média dos doze meses do período que foi de 76,8%. Já a temperatura média do período foi de 27,1°C, quase 3°C superior àquela citada na literatura, que foi de 24,3°C.



a



b

Figura 11 - (a) Dados de umidade relativa do ar (%) e índices pluviométricos mensais (mm), (b) - Dados de umidade relativa do ar (%) e temperaturas médias mensais (°C) coletadas na área do experimento, no período de agosto de 2008 a agosto de 2009. Teófilo Otoni - MG. 2009.

### 5.1.2 Influências dos fatores climáticos na frequência dos parasitas auriculares

De acordo com este estudo a intensidade da sintomatologia da nematoidiose auricular não está correlacionada aos parâmetros climáticos tais como índice pluviométrico, temperatura ambiente e umidade relativa do ar. Observou-se durante o experimento, médias semelhantes de temperatura mensais, as quais se mantiveram acima dos 25°C por pelo menos nove meses do ano do

estudo, o que poderia explicar os resultados alcançados. Estudos conduzidos até o momento no Brasil, como os de Vieira (1998) e Duarte *et al.* (2001b) mostraram não haver influência de fatores climáticos com o surgimento ou exacerbação dos casos clínicos de otite parasitaria causada por *Rhabditis ssp*

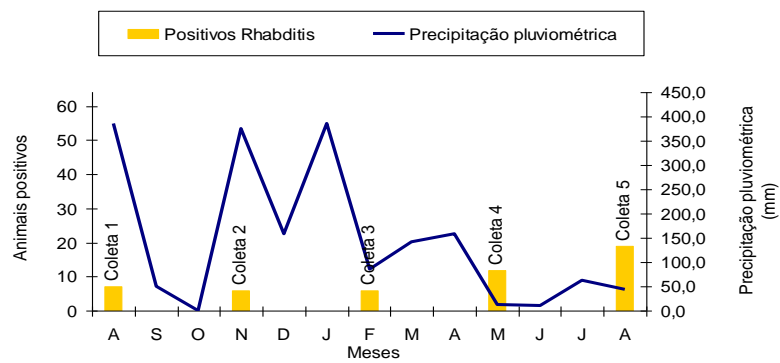
Estudos semelhantes conduzidos no continente africano afirmaram que a incidência da patologia estaria relacionada

com o aumento no número de moscas durante o verão, sem, no entanto desaparecer durante a estação seca (Jibbo, 1966). E também Obatolu *et al.* (1999), correlacionaram positivamente o incremento no número de casos da parasitose com os meses úmidos e quentes do ano e conseqüentemente com aumento da população de moscas. Ambos os pesquisadores sugeriram ser este inseto o vetor do nematóide entre os hospedeiros.

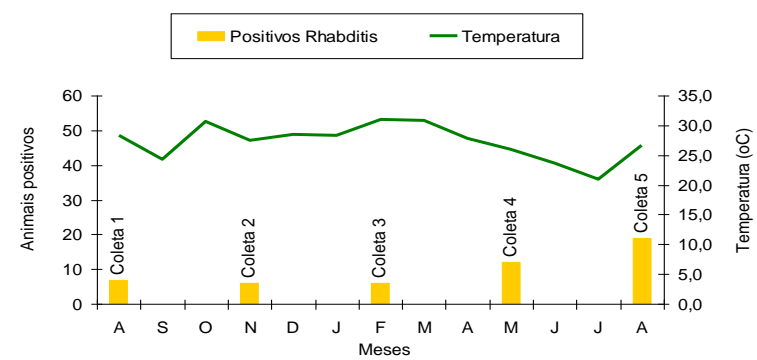
A dinâmica do parasitismo causado pelo ácaro *Raillietia* spp., avaliada neste estudo, também não mostrou correlação significativa com os parâmetros climáticos. Da mesma forma, Araújo *et al.* (1996) ao compararem esta variável em duas regiões do estado de São Paulo com temperaturas médias distintas, não encontraram diferenças significativas. Já Duarte *et al.* (2001b) ao tentarem descrever a distribuição da raillietiose em bovinos de Minas Gerais nas

estações secas e úmidas do ano não obtiveram resultado pois somente conseguiram coletar o parasita em 2 dos 109 animais examinados. Os resultados acima permitem inferir que alguns aspectos epidemiológicos desta parasitose não são inteiramente conhecidos e necessitariam de estudos mais aprofundados.

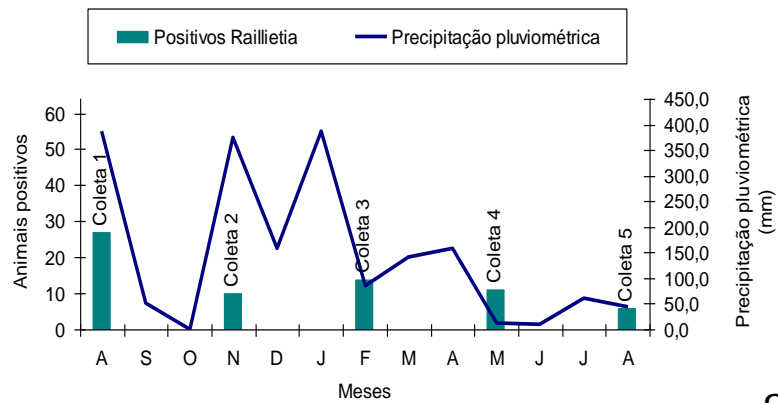
Na Figura 12 estão representados os valores de precipitação pluviométrica e temperatura ambiente no período de duração deste experimento, assim como o número de animais positivos tanto para o nematóide (a e b) quanto para o ácaro (c e d) nas cinco coletas. Verificou-se que a dinâmica da infestação dos dois parasitas ao longo deste estudo mostrou-se divergente. Enquanto o número de positivos para o nematóide cresceu, o do ácaro diminuiu, sugerindo não haver relação entre a quantidade de chuva, a temperatura ambiente e o parasitismo auricular.



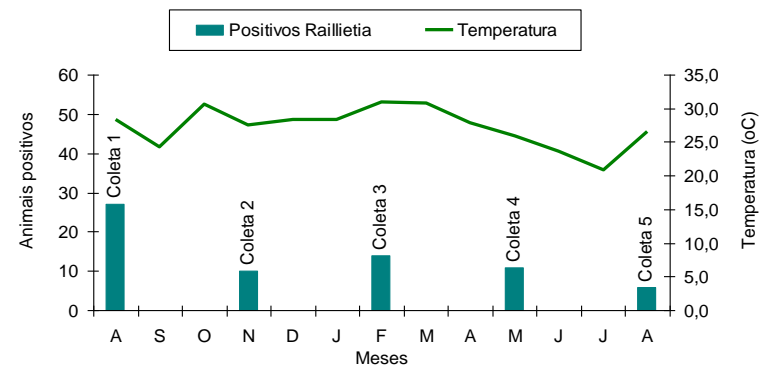
a



b



c



d

Figura 12 - (a,b) Número de animais positivos (por coleta) para *Rhabditis* spp. em relação às médias mensais da precipitação pluviométrica e da temperatura obtidas nos meses de duração do experimento. (c,d) Número de animais positivos (por coleta) para *Raillietia* spp. em relação a precipitação pluviométrica e temperatura mensal. Período de agosto de 2008 a agosto de 2009. Teófilo Otoni - MG, 2009.

## 5.2 Experimento B (Vacas Gir gestantes)

Das 26 vacas Gir participantes desta etapa do estudo, 24 delas apresentaram estado nutricional e condição física normal, e duas tinham os pêlos do corpo ressecados e arrepiados, além de sintomas sugestivos de desconforto, com constante balançar de orelhas, as quais coçavam periodicamente com as patas traseiras. A média do escore da condição corporal (ECC) do lote foi de 3,5; valor considerado bom para vacas Gir gestantes.

Ao exame clínico, todas apresentaram temperatura retal e frequência respiratória dentro dos parâmetros normais (38,5 a 39,5°C e 10-30/min.), segundo Radostits (2002). As mucosas ocular, nasal e oral estavam com a coloração rósea-pálida normal, porém nos animais com sinais clínicos sugestivos de otite moderada (grau 3), os linfonodos regionais, em especial os parotídeos, estavam ligeiramente aumentados. Não foram verificadas sensibilidade ou edema à palpação das orelhas.

Doze vacas (46,2%) foram consideradas negativas para a enfermidade. Nestes animais observou-se a integridade do epitélio do CAE e o cerúmen apresentou

coloração castanha com aspecto ligeiramente úmido, corroborando com Macy (2004), que afirma ser esta a característica do exsudato produzido no CAE normal. A ausência de sintomatologia e em especial de parasitas detectados pelo diagnóstico com o auxílio da zaragatoa (*swab*), não descartou a possibilidade de infestação sub-clínica, que de acordo com Duarte *et al.* (2001b) pode ocorrer em até 20% do total de um rebanho. A confirmação da parasitose seria possível, segundo este autor, apenas através do lavado auricular, método não utilizado neste estudo já que o objetivo do mesmo foi identificar apenas os animais com sintomatologia clínica que justificasse a utilização do protocolo de tratamento.

A coleta do material auricular permitiu comprovar que as 14 vacas (53,8% do total), que apresentaram sinais clínicos de otite, encontravam-se parasitadas bilateralmente pelo nematóide, conforme Tabela 8. O grupo de animais mais velhos (grupo C) contou com o maior número de positivos (71,4%), já o grupo A, com idade entre 3 e 5 anos, teve a menor frequência (36,4%). Entretanto, a análise estatística, feita pelo Teste Exato de Fisher mostrou não haver diferença significativa entre os resultados encontrados nos três grupos ( $p>0,05$ ).

Tabela 8 - Frequência da otite parasitária causada por *Rhabditis* spp. em vacas Gir gestantes. Teófilo Otoni - MG, 2009.

Grupo	n	Vacas positivas	Idade (anos)
A	11	4 (36,4%) <sup>a</sup>	3 a 5
B	8	5 (62,5%) <sup>a</sup>	6 a 9
C	7	5 (71,4%) <sup>a</sup>	10 a 14

Valores na mesma coluna seguidos por letras iguais não diferem estatisticamente a nível de 5% de significância no Teste Exato de Fisher.

Estes resultados divergem daqueles encontrados por Leite *et al.* (1993) que verificaram diferença significativa entre a prevalência do *Rhabditis* spp. entre vacas (93%) e novilhas (40%). Da mesma maneira, Duarte *et al.* (2001b) ao estudarem um total de 160 vacas Gir obtiveram confirmação estatística do aumento da prevalência da parasitose de acordo com o envelhecimento dos animais. Apesar de o teste estatístico utilizado levar em consideração o tamanho reduzido da amostra, este fator possivelmente contribuiu para o resultado encontrado neste estudo.

Com relação à intensidade da patologia, a qual foi avaliada de acordo com os parâmetros anteriormente descritos no Quadro 1, das 14 vacas consideradas positivas, 8 delas (57,1%) apresentaram otite classificada como leve (Grau 2) com uma pequena descarga de exsudato amarelado na entrada do CAE e presença de nematóides. Seis (42,9%) apresentaram otite moderada (Grau 3), com grande quantidade de secreção de aspecto purulento, de odor fétido e elevada concentração de nematóides rhabditiformes, lesões epiteliais ulceradas e estenose do conduto auditivo (Tabela 9). Foi possível notar em dois desses animais longas incisões retilíneas e superficiais no pavilhão auricular, sugestivas de escarificações causadas pela tentativa de coçar o local com objetos pontiagudos, achados também descritos por Vieira *et al.* (1998). Ao confrontar estes dados com as anotações feitas à inspeção, verificou-se serem estes os mesmos animais que apresentaram balançar constante de cabeça e coçar das orelhas com as patas.

Nenhuma das 26 vacas apresentou alteração na postura da cabeça, ptose de pálpebra ou orelha ou outra sintomatologia associada a sinais sugestivos de otite grau 4, apesar da propriedade não realizar nenhum método de controle da patologia e de 5 vacas do lote estarem com idade acima de 10 anos, possuírem longos chifres e orelhas características da raça, fatores predisponentes da patologia, descritos em estudo de Duarte *et al.* (2001b).

O estudo bacteriológico das secreções auriculares coletadas permitiu chegar ao diagnóstico dos gêneros envolvidos na infecção secundária em apenas seis delas, das quais se isolou *Serratia* spp. em quatro e *Klebsiella* spp. em duas. Estes microorganismos são ambos membros da família Enterobacteriaceae, considerados, segundo Quinn *et al.* (2005), como germes oportunistas que raramente afetam o trato entérico dos animais domésticos, embora, ocasionalmente causem doença clínica em locais diversos. As bactérias do gênero *Serratia* raramente causam sintomatologia clínica, já o gênero *Klebsiella* está associado a casos de endometrite, pneumonia, mastite e infecções urinárias em equinos e bovinos.

Em estudo da otite causada por *Raillieitia auris* em bovinos, Nunes (1977) também encontrou enterobactérias, porém dos gêneros *Proteus* e *Pseudomonas*. Já Msolla *et al.* (1986) afirmaram que os germes mais frequentemente isolados em otites por *Rhabditis* spp. foram *Staphylococcus* spp., *Corynebacterium bovis*, *Pseudomonas* spp. e *Streptococcus* spp. Leite *et al.* (1987), isolaram vinte germes de condutos auditivos de bovinos, a maioria deles pertencente ao grupo considerado não patogênico ou patogênico facultativo e alguns causadores de otite externa crônica (*Proteus* spp. e *Pseudomonas* spp.) e supurativa (*Corynebacterium pyogenes*). Por sua vez, Odongo e D'Souza (1989) identificaram *Corynebacterium pyogenes* e *Staphylococcus aureus* de secreções otológicas purulentas e Leite *et al.* (1989b) isolaram *Pseudomonas aeruginosa* do CAE de um touro Gir com lesões auriculares graves.

Neste estudo optou-se por não utilizar anti-inflamatórios ou antibióticos locais ou sistêmicos, pois os sinais clínicos observados na avaliação dos animais sugeriram o não comprometimento do ouvido médio por infecções bacterianas secundárias quando, de acordo com Duarte e Hamdan (2004), seria indispensável o uso destes medicamentos. Somou-se a isso o fato de que se procurou enfatizar neste estudo a utilização, como forma de



tratamento, de limpezas auriculares seqüenciadas, visando tornar o ambiente do CAE desfavorável à sobrevivência do nematóide. Segundo afirmações de Odongo e D'Souza (1989), os resultados alcançados com apenas um tratamento, utilizando qualquer dos três produtos estudados por eles, não resultaram em cura clínica. Em contrapartida, quando foram repetidos por pelo menos três vezes, proporcionaram efeito satisfatório. Da mesma maneira Brum e Lemos (2007) indicaram a limpeza do CAE com solução desinfetante de amônia quaternária e aplicação tópica de ivermectina "pour-on" semanalmente até a eliminação do nematóide.

Todos os seis animais submetidos ao protocolo de tratamento sugerido no experimento apresentaram diminuição significativa dos sinais clínicos após o quarto procedimento, ou seja, quarenta dias do início do tratamento. A solução de hipoclorito de sódio a 0,025%, não causou irritação local e propiciou a retirada mecânica dos parasitas e da secreção purulenta. Já a solução de álcool-éter modificou o ambiente local, promovendo a diminuição da umidade dentro do CAE, comprovada pelo aspecto mais seco do pavilhão auricular e da entrada do CAE, logo após a aplicação do produto, persistindo até o tratamento subsequente. Na ocasião do quinto tratamento verificou-se não haver mais necessidade da limpeza local com solução aquosa, pois tanto a secreção purulenta quanto infestação parasitária, havia diminuído consideravelmente. No entanto, prevendo-se a possibilidade de recidivas optou-se a não interromper os tratamentos. Nos procedimentos seguintes, intervalados de 15 (quinze) dias, foi feita apenas a lavagem com álcool-éter, a secagem com papel toalha e posterior aplicação do parasiticida. Durante todo o período de tratamento, a tricotomia dos pêlos do pavilhão auricular e da entrada do CAE foi considerada como um fator importante no sentido de facilitar a limpeza e manter a aeração do local entre os tratamentos.

A eficiência do tratamento foi avaliada utilizando-se como parâmetros a infestação

parasitária, o aspecto do CAE, assim como a presença e o aspecto do exsudato auricular. Trinta dias após o último procedimento determinou-se a cura clínica dos animais. Leite *et al.*(1994) afirmaram a eficiência de 100% da solução de álcool-éter, associada ao sulfato de cobre 2% como tratamento da otite causada pelo *Rhabditis* spp. Por outro lado, Vieira *et al.* (2001) não obteve resultados satisfatórios com estes mesmo produtos aplicados uma única vez.

Passado um ano do início do tratamento todos os animais do lote, tanto os negativos quanto os positivos foram reavaliados seguindo os mesmos procedimentos descritos anteriormente, inclusive com a coleta de material para diagnóstico da presença do nematóide com auxílio da zaragatoa (*swab*). Aqueles que apresentaram sinais clínicos de otite foram reclassificados de acordo com a intensidade da enfermidade e os resultados foram apresentados na Tabela 9.

Das seis vacas tratadas, apenas três permaneciam no rebanho. Duas apresentaram otite de grau 2 e uma manteve-se negativa por todo o período. As outras três foram para o abate em frigorífico após o parto e amamentação das suas crias. Segundo o responsável pela propriedade, estas vacas estavam em bom estado corporal quando foram descartadas e não apresentaram sinais externos sugestivos de otite, porém na ocasião não foi feita coleta de material para diagnóstico parasitológico. Tal informação permite inferir que o tratamento proporcionou ao animal condições para produzir leite e ainda ser descartado com ECC adequado, o que poderia não ocorrer caso o quadro de otite se agravasse ao ponto de causar comprometimento neurológico.

As duas vacas que ao final do tratamento em dezembro de 2008 foram consideradas curadas da otite parasitária e que estavam novamente infestadas em agosto de 2009, possivelmente sofreram reinfestação durante este período, porém não foi possível confirmar esta hipótese, pois seriam necessários exames específicos que

possibilitassem verificar se estes animais estavam livres do parasito quando foram liberadas dos tratamentos. Pesquisas futuras a respeito de métodos alternativos que possibilitem fazer um diagnóstico preciso das condições clínicas do CAE antes e após os tratamentos são necessárias e imprescindíveis para o estabelecimento de protocolos efetivamente eficientes.

A vaca que se manteve negativa após tratamento não foi submetida a nenhum tipo de procedimento para controle da infestação neste período, porém não foi feita a lavagem do CAE para verificar a presença de possível infestação inaparente. Vale ressaltar que este animal é o único de variedade mocha do lote, característica fenotípica que, segundo Duarte *et al.* (2001b), seria um fator que diminuiria a prevalência da otite parasitária e que poderia ser a causa da não reinfestação deste animal.

Quanto às oito vacas que em agosto de 2008 apresentaram quadro de otite leve (de grau 2), e que não foram tratadas, após um ano, sete delas continuaram com a mesma

classificação, mostrando que apesar da ausência de tratamento, não houve agravamento do quadro clínico.

Um animal desse grupo de positivos não tratados mostrou-se negativo após um ano, pelo menos aparentemente. Da mesma forma que descrito anteriormente, este animal não foi submetido a diagnóstico através da lavagem auricular para comprovação da presença de otite sub-clínica e não foi possível verificar qual o motivo da diminuição dos sintomas.

Com relação aos animais que estavam negativos na primeira avaliação, quatro deles apresentaram otite leve, sete continuaram negativos e um morreu devido à causa não relacionada à enfermidade estudada (Tabela 9).

Os resultados deste estudo levaram a questionamentos quanto ao porque das vacas negativas não terem se contaminado mesmo sendo mantidas no mesmo pasto dos animais infestados. Seriam necessários estudos mais aprofundados que permitissem obter respostas quanto a possíveis defesas inerentes a estes animais.

Tabela 9 - Relação de vacas Gir gestantes participantes do experimento B, com as respectivas avaliações clínicas feitas em agosto de 2008 e agosto de 2009. Teófilo Otoni - MG.

Nº Registro	Idade (anos)	10/8/2008			30/8/2009		
		Sinais clínicos *	Grau otite OD	Grau otite OE	Sinais clínicos *	Grau otite OD	Grau otite OE
PBL 83	3	S	2	2	N	-	-
PBL 85	3	N	-	-	N	-	-
PBL 55	4	N	-	-	N	-	-
E 6522	5	N	-	-	S	-	2
E 6524	5	N	-	-	S	2	-
E 6525	5	S	3	3	S	2	2
E 6527	5	N	-	-	N	-	-
PBL 13	5	S	2	2	S	2	2
PBL 17	5	N	-	-	N	-	-
E 6529	5	N	-	-	S	2	2
F 4556	5	S	2	2	S	2	2
E 6528	6	N	-	-	S	2	2
MBFG 35	6	S	2	2	S	2	2
CK 60	6	S	2	2	S	2	2
GCG 22	7	N	-	-	N	-	-
Z 4948	8	N	-	-	N	-	-
D 8408	8	S	2	2	S	2	2
E 2402	8	S	2	2	S	2	2
MBFG 2	8	S	3	3	S	2	2
NSO 348	10	N	-	-		Morreu	
LFV 460	11	S	2	2	S	2	2
SAUL 5143	11	S	3	3		Descarte	
SAUV 352	11	S	3	3	N	-	-
LFV 427	12	S	3	3		Descarte	
SAUL 4883	14	S	3	3		Descarte	
SAUV 314	14	N	-	-	N	-	-

\* Sinais clínicos gerais e específicos do CAE.

## 6 CONCLUSÕES

- Os resultados obtidos neste estudo permitem inferir que:
- A frequência da infestação por parasitas auriculares em bovinos da raça Gir na propriedade estudada foi semelhante àquela encontrada em rebanhos brasileiros da raça, com a mesma faixa etária.
- As otites causadas pelo nematóide *Rhabditis* spp. e pelo ácaro *Raillietia* spp. foram mais frequentes nos bovinos mais velhos. A rhabditiose, em especial, pôde ser considerada como um problema sanitário apenas em animais com idade superior a 16 meses, aumentando a gravidade do quadro clínico conforme o animal tornou-se mais velho.
- Os resultados alcançados permitem supor que diagnóstico parasitológico feito através da lavagem auricular é o método mais eficiente para detectar infestações causadas por ambos os parasitas, inclusive detectando parasitose sub-clínica. No entanto, é um método que requer material diferenciado, contenção adequada dos animais, além de maior disponibilidade de tempo para a execução.
- A intensidade da sintomatologia da nematoidiose auricular não mostrou correlação com os parâmetros climáticos tais como índice pluviométrico, temperatura ambiente e umidade relativa do ar.
- Os dados levantados mostraram ausência de correlação significativa entre os fatores climáticos e a ocorrência da parasitose causada pelo ácaro, entretanto, o método de diagnóstico empregado para detecção do parasita, pode ter influenciado os resultados encontrados.

- Não houve diferença estatística significativa entre a taxa de parasitismo pelo nematóide nos três grupos de vacas gestantes, apesar da diferença de idade entre eles.
- O quadro de classificação da otite parasitária bovina, usado como referência, permitiu categorizar os animais afetados pela patologia de acordo com os sintomas apresentados e direcionar aqueles mais graves ao protocolo de tratamento. Quanto a este, verificou-se sua eficácia quando utilizado de maneira seqüenciada e ininterrupta, mesmo sem a utilização de antibióticos e antiinflamatórios.
- A praticidade, o baixo custo dos produtos utilizados, a estrutura de contenção e segurança do tratamento proposto demonstraram que ele pode ser utilizado de maneira efetiva em rebanhos com as mesmas características.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ABDALLA, M. S.; PEIXOTO, T. C.; ALVES, P. A. M. et al. *Aspectos anátomo-patológicos da otite causada por **Rhabditis** sp em bovinos no estado do Rio de Janeiro, 2008. Brasil. Disponível em: <http://www.sovergs.com.br/conbravet2008/anais/cd/resumos/R0743-1.pdf>. Acesso em: 03/02/2009.*
- ARAUJO FILHO, R.S.; VIANNA, S.S.S.; PERREIRA, J.R. *Aspectos epidemiológicos de Raillietia auris (Leidy, 1872) Trouessart, 1902 (mesostigmata: Raillietidae), no Vale do Paraíba e Região Serrana, Estado de São Paulo, Brasil. Rev. Bras. Parasitol. Vet., v. 5, n. 1, p. 33-38, 1996.*
- AYRES, M; AYRES JR, M; SANTOS, A.S. *Bioestat 3.0.: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. Belém: Soc. Civil Mamirauá, 2003. 291p.*

- BLOOD, D. C.; HENDERSON, J. A., RADOSTITS, O.M. *Clínica Veterinária*. 5 ed. - Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1983. 1121p.
- BOA-MORTE, M.; OLIVEIRA, F. C. *Infecção por parasitas do gênero Raillietia em bovinos (Bos taurus indicus): Fatores de risco relacionados à raça e conformação da orelhas*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA, 15, 2008, Curitiba, PR. ANAIS... Curitiba, 2008.
- BRITO, S.S.; LIMA, M. M.; FAUSTINO, M. A. *et al. Otite parasitária em bovinos na estação experimental João Pessoa (EEJP) - EMEPA - Paraíba*. Cienc. Vet. Trop., v.8, n 1-3, p. 84-87, 2005.
- BRUM, K. B.; LE MOS, R. A. A. Otite parasitária. In: RIET-CORREA *et al. Doenças de ruminantes e eqüinos*. 3. ed. Santa Maria: Palloti, 2007. p. 575-578.
- CAMPOS, S. B. S.; SERODIO, J. J.; BRAZIL, D. S. *et al. Evolução clínica, diagnóstico, tratamento e achados de necropsia da otite parasitária por Rhabditis sp. em touro da raça Gir - Relato de caso*. Disponível em: <http://www.revistas.ufg.br/index.php/vet/articloe/viewArticle/7883/5718>. Acesso em: 21/12/2009.
- COSTA, A.L.; LEITE, R.C.; FACCINI, J.L.H. *Preliminary investigations on transmission and life cycle of the mites of the genus Raillietia Trouessart (Acari: Gamasida) parasites of cattle*. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz. v. 87, suppl. 1, p. 97-100, 1992.
- CUNNINGHAM, J.G. *Tratado de Fisiologia Veterinária*. 3. ed. Rio de Janeiro - RJ: Guanabara Koogan S.A. 2004. 579p.
- DUARTE, E.R.; MELO, M.M.; HAMDAN, J.S. *Epidemiological aspects of bovine parasitic otitis caused by Rhabditis spp. and/or Raillietia spp. in the state of Minas Gerais, Brazil*. Vet. Parasitol., v. 101, n. 1, p. 45-52, 2001b.
- DUARTE, E. R.; RESENDE, J. C. P.; ROSA, C. A. *et al. Prevalence of Yeasts and Mycelial Fungi in Bovine Parasitic Otitis in the State of Minas Gerais, Brazil*. J. Vet. Med. B., v. 48, p. 631-635, 2001a.
- DUARTE, E.R.; HAMDAN, J.S. *Otitis in cattle, an aetiological review*. J. Vet. Med. B., v. 51, p. 1-7, 2004.
- DUKES, H. H.; SWENSON, M. J.; REECE, W. O. *Fisiologia dos animais domésticos*. 12 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. 856p.
- DUNE, A. C. C.; MOMO, C.; BECHARA, G. H. *Abcesso cerebelar secundário à otite média em bovino - Relato de caso*. In: CONGRESSO PAULISTA DE MEDICINA VETERINÁRIA, 6, 2004, Santos - SP. Disponível em: <http://www.spmv.org.br/conpavet2004/trabalhos-buiatria072.htm>. Acesso em 16/06/2008.
- FACCINI, J.L.H.; FONSECA, A.H.; COSTA, A.L. *et al. Distribuição geográfica e prevalência das espécies do Gênero Raillietia Trouessart em bovinos no Brasil*. Rev. Bras. Parasitol. Vet., v. 1, n. 2, p. 109-110, 1992.
- FACURI FILHO E. J; GUIMARAES, A. M.; OLIVEIRA, P.R.; *et al. Ocorrência de otite parasitária em um rebanho da raça Gir, no município de Betim, Minas Gerais*. In: CONGRESSO MINEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 4, 1990, Belo Horizonte. ANAIS... Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 1990. 95 p.
- GRÜNDER, H.D. *Pêlos, Pele, Tecido Subcutâneo, Mucosas Aparentes e Cornos*. In: GERRIT, D. *Rosenberger Exame clínico dos bovinos*. 5 ed. Rio de Janeiro : Guanabara Koogan, 2004. p. 81-92.
- HEFFNER, R. S.; HEFFNER, H. E. *Effect of cattle ear mite infestation on hearing in a cow*. J. Americ. Vet. Med. Assoc., v. 182, n. 6, p. 612-614, 1983.

- HEIT, M. C. e RIVIERE, J. E. Quimioterapia das doenças microbianas. In: ADAMS, H. R. *Farmacologia e terapêutica em veterinária*. 8 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. p. 653 a 663.
- IESFATO - Instituto de Educação Superior - São Francisco de Assis de Teófilo Otoni-MG. *Teófilo Otoni*. Disponível em: <http://www.iesfato.com.br/iesfato/instituto/teofilootoni.asp>. Acesso em: 10/12/2009.
- JIBBO, J. M. C. *Bovine parasitic otitis*. Bull. Epizoot. Dis. Afr., v. 14, p. 59-63, 1966.
- JUBB, T. F.; VASSALO, R. L.; WROTH, R. H. *Suppurative otitis in cattle associated with ear mites Raillietia auris*. Aust. Vet. J., v. 70, n. 9, p. 354-355. 1993.
- LEDIC, I. L. O Gir leiteiro "puro"- Uma realidade na América Latina. Disponível em: <http://girbrasilartigos.blogspot.com/2010/01/o-gir-leiteiro-puro-uma-realidade-na.html>. Acesso em 10/11/2009.
- LEITE, R. C. *Railietose bovina*. 1989c. 24p. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária - Parasitologia Veterinária) Instituto de Biologia da UFRRJ. Rio de Janeiro - RJ, 24 p.
- LEITE, R. C.; FACCINI, J. L. H.; COSTA, A. L. *Avaliação de uma técnica in vivo para medir a infestação por ácaros do gênero Raillietia Trouessart (Acari) em bovinos*. Mem. Inst. Oswaldo Cruz., v. 84, suppl. 4, p. 309-311.1989b.
- LEITE, R.C.; LEITE, R.C.; FACCINI, J.L.H. *The diagnosis and treatment of bovine parasitic otitis caused by rhabditiform nematodes*. Rev. Bras. Med. Vet., v. 3, n. 1, p. 69-70, 1994.
- LEITE, R. C.; NUNES, V. A.; COELHO A. M. B. et al. *Patologia da infecção do ouvido de bovinos por Raillietia auris (Leidy, 1872) Trouessart, 1902 (Acari, Mesostigmata). II Achados bacteriológicos*. Arq. Bras. Med. Vet. Zoot., v. 39, n. 2, p. 325-332, 1987.
- LEITE, R. C.; NUNES, V. A.; NUNES, I. et al. *Otite parasitária por nematóides rhabditiformes: Aspectos epidemiológicos e clínicos*. Rev. Bras. Med. Vet., v. 15, n. 2, p. 49-51, 1993.
- LEITE, R. C. NUNES, V. A.; FACCINI, J. L. H. et al. *Aspectos clínicos da railietose bovina*. Arq. Univ. Fed. Rural. Rio de Janeiro, v. 12, n. 1-2, p. 83-91, 1989a.
- MACY, D. W. Moléstias do aparelho auditivo. In: ETTINGER, S. J. *Tratado de medicina interna veterinária: doenças do cão e do gato*. 5 ed. Rio de Janeiro : Guanabara Koogan, 2004.
- MARTINS JR., W. *Nematóides (Rhabditida, Chitwood, 1933 - Rhabditidae e cephalobidae) envolvidos em otite de bovinos no Brasil*. Belo Horizonte: Departamento de Parasitologia, UFMG, p. 66. 1974.
- MARTINS JR.,W.; NUNES, I. J.; RIBEIRAL, L. A. et al. *Nota sobre a ocorrência de Rhabditidae (Nematoda, Rhabditida) relacionados com otite em bovinos na região geo-econômica de Brasília, DF*. Ciênc. Cult., v. 23, p. 248-249, 1971.
- MCKEE, T.J.; COUVILLION, C.E.; RANDOLPH, T.C. *Ear mites in cattle: more prevalent than previously thought*. Vet. Med., v. 83, n. 7, p. 731-732, 1998.
- MSOLLA, P.; FALMER-HANSEN, J.; MUSEMAKWELI, J. *Treatment of bovine parasitic otitis using ivermectin*. Trop. Anim. Health. Prod., v. 17, p. 166-168, 1985.
- MSOLLA, P.; MATAFU, E. P. M.; MONRAD, J. *Epidemiology of bovine parasitic otitis*. Trop. Anim. Health. Prod., v. 18, p. 51-52, 1986.
- MSOLLA, P.; MMBUJI, W. E. O E.; KASUKU, A. A. *Field control of bovine parasitic otitis*. Trop. Anim. Health. Prod., v. 19, p. 179-183, 1987.

- MSOLLA, P.; SEMUGURUKA, W.D.; KASUKU, A.A. et al. *Clinical observations on bovine parasitic otitis in Tanzania*. Trop. Anim. Health. Prod., v. 25, n.1, p. 15-18, 1993.
- NUNES, V. A. *Patologia da infecção do ouvido de bovinos por Raillietia auris (Leidy, 1872) Trouessart, 1902 (Acari – Mesostigmata)*. 1977. 52 p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- NUNES, V. A.; NUNES, I. J. *Técnica de exame “post-mortem” do sistema auditivo, aplicada ao estudo de otites em bovinos*. Arq. Esc. Vet. UFMG., v. 27, n. 2, p.155-61. 1975.
- NUNES, V. A.; NUNES, I.J.; SANTOS, M.N. et al. *Patologia da infecção do ouvido de bovinos por Raillietia auris (LEIDY, 1872) TROUESSART, 1902 (Acari – Mesostigmata). Aspectos macroscópicos*. Arq. Esc. Vet. UFMG. v. 32., n. 3 , p. 229-234, 1980.
- OBATOLU, U. U.; PFUKENYI, D.M.; USHE, T. *A retrospective epidemiological study of parasitic otitis in cattle in the South-East Lowveld of Zimbabwe*. Zimbabwe Vet. J., v. 30, n. 1, p. 19-24, 1999.
- ODONGO, M. O.; D'SOUZA C.F. *Prevalence and treatment of bovine parasitic otitis in Olkarkar group ranch of Kajiado district, Kenya*. Bull. Anim. Health. Prod. Afr., v. 37, p. 191-194, 1989.
- QUINN, P. J.; MARKEY, B. K.; CARTER, M. E. et al. *Família Enterobacteriaceae*. In: *Microbiologia veterinária e doenças infecciosas*. 18 ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. p. 15-134,
- RADOSTITS, O. M. *Exame clínico e elaboração de um diagnóstico*. In: *Clínica veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e eqüinos*. 9 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. p. 3-35.
- REBOUÇAS, M. M.; FUJII, T.U. *Raillietia auris (acarimeostigmata): dinâmica do parasitismo na espécie bovina, na região do Vale do Ribeira, São Paulo, Brasil*. Arq. Inst. Biol., v. 66, n. 1, p. 139-141, 1999.
- RENTERO, N. *Leite puxa as vendas de sêmen*. Disponível em: [http://www.asbia.org.br/?empresa/noticias\\_ler\\_53](http://www.asbia.org.br/?empresa/noticias_ler_53). Acesso em: 03/06/2008.
- ROSENBERGER, G.; STÖBER, M. *Órgãos dos Sentidos*. In: GERRIT, D. *Rosenberger Exame clínico dos bovinos*. 5 ed. Rio de Janeiro : Guanabara Koogan, 2004. p. 361-373.
- SAMPAIO, I. B. M. *Estatística aplicada à experimentação animal*. 3 ed. Belo Horizonte: Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 2007. 264p.
- SANTOS, J. A. *Ouvidos e Anexos*. In: *Patologia especial dos animais domésticos: mamíferos e aves*. Capítulo - 2 ed. Rio de Janeiro: Interamericana. 1979. p. 621-628.
- SANTOS, R. S.; FACCINI, J. L. H. *Duration of development and longevity of Raillietia auris (Leidy) and R. flechtmanni Faccini, Leite and Costa (Acari: Gamasida)*. Rev. Bras. Parasitol. Vet., v. 5, n. 2, p. 85-86, 1996.
- SANTOS, S.B.; NASCIMENTO, E.R.; FACCINI, J.L.H. et al. *Detecção do Grupo Mycoplasma mycoides por imuno peroxidase indireta (IPI) e PCR-REA em conduto auditivo de bovinos*. Pesq. Vet. Bras., v. 30, n.5, p. 465-469, 2010.
- SAS INSTITUTE INC. *SAS/STAT User's guide*. Version 8, Cary, NC: SAS Institute Inc., 1999.
- SISSON, S.; GHANDHI, S. S. *Generalidades sobre órgãos sensoriais e tegumento comum - Ouvido*. In: GETTY, R. *Anatomia dos animais domésticos*. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1986. p. 1128-1131.

VEROCAI, G.G.; FERNANDES, J.I.; CORREIA, T.R. et al. *Otite parasitária bovina por nematóides rhabditiformes em vacas Gir no estado do Rio de Janeiro, Brasil*. Rev. Bras. Parasitol. Vet., v. 16, n. 2, p. 105-107, 2007.

VEROCAI, G.G.; FERNANDES, J.I.; CORREIA, T.R. et al. *Inefficacy of albendazole sulphoxide and ivermectin for the treatment of bovine parasitic otitis caused by rhabditiforme nematodes*. Pesq. Vet. Bras., v. 29, n. 11, p. 910-912, 2009.

VIANA, F. A. B. *Fundamentos de terapêutica veterinária*. 2000. Belo Horizonte: Escola de Veterinária - Universidade Federal de Minas Gerais. Disponível em: <http://veterinariosnodiva.com.br/books/9> - Fundamentos-de-Terapeutica-Veterinaria.pdf. Acesso em: 03/01/2010.

VIEIRA, M.C.M.; SILVA, L. A. F.; BORGES, N. C.; et al. *Estudo da prevalência de otites clínicas por **Rhabditis sp.** em bovinos da raça Gir no estado de Goiás*. Goiânia - GO. Anais Esc. Agron. e Vet., v. 28, n. 2, p. 19-29, 1998.

VIEIRA, M.C.M.; SILVA, L.A.F.; ARAUJO, J.L.B. et al. *Parasitic otitis by rhabditiform nematode in Gir cattle: evaluation of treatments*. Ci. Anim. Bras., v. 2, n. 1, p. 51-55, 2001.

TULESKI, G. L. R. *Avaliação da prevalência infecciosa e da sensibilidade in vitro aos microbianos em otites de cães*. 2007. 150p. Dissertação (Mestrado em Patologia veterinária) Universidade Federal do Paraná. Curitiba - PR.



## 8 ANEXOS

### Anexo I

#### FORMULÁRIO DE COLETA DE DADOS DO EXPERIMENTO A - TEÓFILO OTONI - MG

Relação animais - Experimento A				Grupo: _____ / _____ / _____							
Nº Registro	Sexo	Idade	Sinais clínicos		Rhabditis		Raillietia		Quant. Raillietia		Observações
			Dir.	Esq.	OD	OE	OD	OE	QOD	QOE	

## Anexo II

### FORMULÁRIO DE COLETA DE DADOS DO EXPERIMENTO B - TEÓFILO OTONI - MG

Relação de animais - Experimento B					_____ / _____ / _____			
N° Registro	Sinais clínicos		Grau de otite		Temp./ Freq. Resp.	Rhabditis		Sintomas clínicos gerais
	OD	OE	OD	OE		OD	OE	
60								
D 8408								
E 2402								
E 6522								
E 6524								
E 6525								
E 6527								
E 6528								
E 6529								
F 4556								
22								
427								
460								
2								
35								
348								
13								
17								
55								
83								
85								
4883								
5143								
314								
352								
Z 4946								

### Anexo III

#### COLETA DE DADOS DE CLIMÁTICOS - TEÓFILO OTONI - MG

Mês:		Ano:			
Dia	Pluviômetro (mm <sup>3</sup> )	Termômetro Seco ( °C)	Termômetro Umido ( °C)	Diferença	UR (corrigida)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
Media mensal					
Total					

Anexo IV

**TABELA DE CORREÇÃO**

Term Seco	DIFERENÇA EM °C ENTRE O TERMÔMETRO ÚMIDO E SECO									
	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
0	90	80	70	60	50	41	31	21	12	
01	90	81	71	62	53	43	34	25	16	08
02	91	82	73	64	55	46	38	29	21	12
03	91	82	74	65	57	49	40	32	24	16
04	92	83	75	67	59	51	43	35	28	20
05	92	84	76	68	61	53	46	38	31	24
06	92	85	77	70	62	55	48	41	34	27
07	93	85	78	71	64	57	50	44	37	30
08	93	86	79	72	65	59	52	46	39	33
09	93	86	80	73	67	60	54	48	42	36
10	93	87	80	74	68	62	56	50	44	38
11	94	87	81	75	69	63	58	52	46	41
12	94	88	82	76	70	65	59	54	48	43
13	94	88	83	77	71	66	61	55	50	45
14	94	89	83	78	72	67	62	57	52	47
15	94	89	84	78	73	68	63	58	53	48
16	95	89	84	79	74	69	67	59	55	50
17	95	90	85	80	75	70	65	61	56	52
18	95	90	85	80	76	71	66	62	57	53
19	95	90	85	81	76	72	67	63	59	54
20	95	91	86	81	77	73	68	64	60	56
21	95	91	86	82	78	73	69	65	61	57
22	95	91	87	82	78	74	71	66	62	58
23	96	91	87	83	79	75	71	67	63	59
24	96	91	87	83	79	75	71	68	64	60
25	96	92	88	84	80	76	72	68	65	61
26	96	92	88	84	80	76	73	69	65	62
27	96	92	88	84	81	77	73	70	66	63
28	96	92	88	85	81	77	74	70	67	64
29	96	92	89	85	81	78	74	71	68	64
30	96	93	89	85	82	78	75	72	68	65
31	96	93	89	85	82	79	75	72	69	66
32	96	93	89	86	82	79	76	73	70	67
33	96	93	89	86	83	80	76	73	70	67
34	96	93	90	86	83	80	77	74	71	68
35	97	93	90	87	83	80	77	74	71	68
36	97	93	90	87	84	81	78	75	72	69
37	97	93	90	87	84	81	78	75	72	69
38	97	94	90	87	84	81	78	75	73	70
39	97	94	91	87	84	82	79	76	73	70
40	97	94	91	88	85	82	79	76	75	71