

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
ESCOLA DE VETERINÁRIA  
Colegiado do Curso de Pós-Graduação**

**DIAGNÓSTICO DE SITUAÇÃO DA TENÍASE E DA  
CISTICERCOSE BOVINA NO MUNICÍPIO DE SALINAS/MG,  
2010.**

**FERNANDA DO CARMO MAGALHÃES**

**BELO HORIZONTE  
ESCOLA DE VETERINÁRIA – UFMG  
2011**

**FERNANDA DO CARMO MAGALHÃES**

**DIAGNÓSTICO DE SITUAÇÃO DA TENÍASE E DA CISTICERCOSE BOVINA  
NO MUNICÍPIO DE SALINAS/MG, 2010.**

Dissertação apresentada à Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Ciência Animal.

Área de Concentração: Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal.

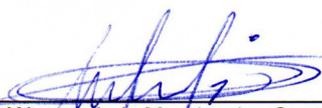
Orientador: Prof. Wagner Luiz Moreira dos Santos

Co-orientador: Prof. Paulo Sérgio Arruda Pinto

**Belo Horizonte  
UFMG – Escola de Veterinária  
2011**

Magalhães, Fernanda do Carmo, 1984-  
M138d Diagnostica de situação da teníase e da cisticercose bovina no município de  
Selinha/MS, 2011 / Fernanda do Carmo Magalhães. -- 2011.  
72 p. : il.  
Orientador: Wagner Luiz Moreira dos Santos  
Co-orientador: Paulo Sérgio Arruda Pinto  
Dissertação (graduação) -- Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária.  
Inclui bibliografia.  
I. Bovino -- Doenças -- Teses. 2. Teníase -- Teses. 3. Cisticercose -- Teses. 4. Teste  
imunoenzimático -- Teses. I. Santos, Wagner Luiz Moreira dos. II. Pinto, Paulo Sérgio  
Arruda. III. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Veterinária. IV. Título.  
CDD -- 636.089 696 2

Dissertação defendida e aprovada em 31 de março de 2011, pela Comissão Examinadora constituída por:



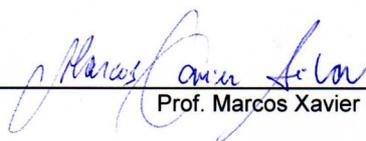
---

Prof. Wagner Luiz Moreira dos Santos  
Presidente



---

Prof. Paulo Sérgio Arruda Pinto



---

Prof. Marcos Xavier Silva



## AGRADECIMENTOS

Ao único e soberano Deus, razão maior da minha vida, senhor, autor e consumidor da minha fé.

Ao Fausto; pelo amor, carinho e dedicação que foram fundamentais nesta reta de chegada. A você, eterno e inesquecível amor, a minha sincera gratidão. Essa vitória também é de você.

Aos meus pais; que me presentearam com o dom da vida e me ensinaram a vivê-la com dignidade. A vocês, que me acompanharam nos primeiros passos e me deram a mão quando tropecei, pelo exemplo de lutar e nunca desistir perante os obstáculos.

Aos meus familiares; em especial a Flávia e o Luciano; pelo amor concedido e incentivo nas horas certas.

Ao meu orientador, Professor Wagner Luiz Moreira dos Santos; fonte de conhecimento e apoio em todos os momentos, pela oportunidade e zelo proporcionados, e acima de tudo pela amizade construída.

Ao meu co-orientador, Professor Paulo Sérgio Arruda Pinto; por todo empenho, sabedoria, compreensão, pela oportunidade de crescimento, aprendizado, realização profissional e pessoal e pela confiança em mim depositada.

Ao professor Marcos Xavier; pela sua extrema contribuição, paciência e serenidade.

Aos professores do DTIPOA/ EV-UFGM: Afonso, Ronaldo, Silvana, Cláudia, Leorges , Marcelo , Mônica Cerqueira, Mônica Leite, Renaldo e Jose Maria Ferreira (*in memoriam*).

Aos amigos de toda uma vida, em especial as MENINAS, à Débora, Isabel, Patrícia e Tatiana.

Aos amigos e colegas do DTIPOA/ EV-UFGM: Alice, Melina, Camila, Débora, Maria Carolina, Léo, Guilherme. Aos alunos de Iniciação Científica: Luís e Anna Cintra.

Aos amigos e funcionários do DTIPOA/ EV-UFGM: Milton, Fátima, Maura, Taynara, Marcos, Valéria e Evaldo. Em especial ao Nelson pela amizade e presteza imensurável.

Aos Funcionários e estagiários do Laboratório de Inspeção do Departamento de Veterinária da Universidade Federal de Viçosa, em especial a Letícia. Aos amigos de Viçosa: Francielen, Tatiane, Emílio e as Meninas da República.

À atenção e colaboração dos funcionários do Instituto Mineiro de Agropecuária, em especial ao Tedi; à Secretaria Municipal de Saúde de Salinas e laboratórios credenciados, e ao Instituto Federal de Ciência e Tecnologia – Salinas. Ao Técnico Agropecuário Marco Antônio pelo auxílio nas coletas na zona rural.

Ao Thiago e a Luciana, que sempre se prontificaram no auxílio desta pesquisa, nunca medindo esforços para colaborar.

Ao Laboratório de Imunologia e Bioprodutos, Departamento de Ciências-Biomédicas da Fundação Ezequiel Dias, em especial ao colaborador Dr.Luiz Guilherme Dias Heneine, pelos ensinamentos para realização de parte deste projeto.

Ao Ministério da Ciência e Tecnologia; CNPq; Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e. FAPEMIG pelo apoio financeiro, sem o qual não seria possível a realização deste trabalho.

**Enfim, agradeço a todos que contribuíram, direta ou indiretamente, para a realização deste trabalho.**

**“Para realizar grandes conquistas, devemos não apenas agir, mas também sonhar;  
não apenas planejar, mas também acreditar.”**

**(Anatole France)**

---

## SUMÁRIO

---

<b>RESUMO .....</b>	<b>12</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>12</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>15</b>
<b>2.1. Aspectos taxonômicos e morfológicos do Complexo Teníase - Cisticercose.....</b>	<b>15</b>
<b>2.2. Ciclo Evolutivo do Complexo Teníase-Cisticercose .....</b>	<b>17</b>
<b>2.3. Epidemiologia do Complexo Teníase-Cisticercose.....</b>	<b>18</b>
<b>2.4. Prevalência do Complexo Teníase-Cisticercose.....</b>	<b>20</b>
2.4.1. Prevalência de Teníase e cisticercose humana.....	20
2.4.2. Prevalência de Cisticercose Bovina .....	21
<b>2.5. Aspectos econômicos do Complexo Teníase-Cisticercose.....</b>	<b>24</b>
<b>2.6. Diagnóstico e controle do Complexo Teníase-Cisticercose.....</b>	<b>24</b>
<b>2.7. Diagnóstico imunológico da cisticercose.....</b>	<b>26</b>
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>27</b>
<b>3.1. Caracterização da área e população de estudo.....</b>	<b>27</b>
<b>3.2. Cálculo amostral.....</b>	<b>28</b>
<b>3.3. Coleta das amostras e dados.....</b>	<b>29</b>
<b>3.4. Ensaio Laboratoriais .....</b>	<b>29</b>
3.4.1. Preparação do antígeno.....	30
3.4.2. ELISA (Enzyme Linked Immunosorbent Assay) .....	31
3.4.3. Immunoblot.....	31
<b>3.5. Critérios Éticos .....</b>	<b>32</b>
<b>3.6. Análise dos resultados.....</b>	<b>32</b>
<b>3.6.1. Análise Estatística .....</b>	<b>33</b>
<b>3.7. Difusão dos resultados obtidos e analisados.....</b>	<b>33</b>

<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>34</b>
<b>4.1. Prevalência do Complexo Teníase-Cisticercose.....</b>	<b>34</b>
4.1.1. Cisticercose Bovina .....	34
4.1.2. Teníase .....	35
<b>4.2. Caracterização socioeconômica e sanitária das propriedades pesquisadas .....</b>	<b>37</b>
4.2.1. Variáveis socioeconômicas .....	37
4.2.2. Variáveis sanitárias .....	38
<b>4.3. Conhecimento, hábitos alimentares e cultivo de horta .....</b>	<b>40</b>
<b>4.4. Prevalência de cisticercose e variáveis socioeconômicas e sanitárias. ....</b>	<b>41</b>
<b>5. CONCLUSÕES .....</b>	<b>44</b>
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>46</b>
<b>7. ANEXOS .....</b>	<b>54</b>
<b>ANEXO 1 Termo de Consentimento Livre Esclarecido .....</b>	<b>54</b>
<b>ANEXO 2 Questionário .....</b>	<b>55</b>
<b>ANEXO 3 Densidades Ópticas no Teste ELISA Indireto.....</b>	<b>57</b>
<b>ANEXO 4 Protocolo de Preparo de Reagentes.....</b>	<b>67</b>

---

**LISTA DE TABELAS**

---

Tabela 1	Relação do número de animais por comunidades e propriedades rurais do município de Salinas/MG.	29
Tabela 2	Número e seleção de propriedades de acordo com o volume de cabeças, distribuído em quatro classes funcionais.	30
Tabela 3	Prevalência de teníase no município de Salinas/MG, pelo Método de Hoffman, Pons e Janer (H.P.J.) durante os anos de 2007 a 2010.	36
Tabela 4.	Prevalência (%) de helmintos e protozoários intestinais nos moradores das propriedades rurais do município de Salinas-MG, 2010.	37
Tabela 5	Simulação da análise de associação entre os possíveis fatores de risco para a transmissão do Complexo Teníase-Cisticercose no município de Salinas-MG.	43

---

---

**LISTA DE FIGURAS**

---

Figura 1	Representação esquemática de <i>Taenia saginata</i> .	17
Figura 2	Características morfológicas para identificação das tênias: <i>Taenia saginata</i> e <i>Taenia solium</i> .	17
Figura 3	Ciclo biológico do Complexo Teníase-Cisticercose.	19
Figura 4	Camundongo experimentalmente inoculado apresentando cisticercos intraperitonealmente, depois da retirada do tecido cutâneo.	31
Figura 5	Obtenção das tiras de nitrocelulose após transferência, para utilização na fase de detecção no Immunoblot.	33
Figura 6	Nível de IgG em densidade óptica, por meio do teste de ELISA, soros controles negativos (2-7), soros controle positivos (8-12) e soros dos animais pesquisados.	36
Figura 7	Tipos de tratamento de água para consumo humano nas propriedades rurais do município de Salinas- MG, 2010	39
Figura 8	Destinação de esgoto sanitário em propriedades rurais do município de Salinas- MG, 2010.	40
Figura 9	Destino dos animais para abate nas propriedades rurais do município de Salinas- MG, 2010.	41
Figura 10	Origem carne bovina consumida pelas pessoas nas propriedades rurais do município de Salinas- MG, 2010.	42
Figura 11	Fotos do esgoto a céu aberto no município de Salinas-MG, 2010	44

---

## **DIAGNÓSTICO DE SITUAÇÃO DA TENÍASE E DA CISTICERCOSE BOVINA NO MUNICÍPIO DE SALINAS/MG, 2010.**

### **DIAGNOSTIC OF THE SITUATION TAENIASIS AND CYSTICERCOSIS BOVINE IN IN THE CITY OF SALINAS/MG, 2010.**

Departamento de Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal- DTIPOA/ Escola de Veterinária/ UFMG. Caixa Postal – 567 – CEP – 30.161.970 – Belo Horizonte – Minas Gerais.  
wagner@vet.ufmg.br

#### **RESUMO**

Este trabalho tem como objetivo avaliar a situação sanitária do Complexo Teníase-Cisticercose no município de Salinas-MG, pela estimação da prevalência da cisticercose bovina e da teníase humana nas propriedades rurais e determinação das condições sanitárias e sócio-econômicas. Foi realizado um estudo do tipo transversal, envolvendo propriedades localizadas na área rural do município, onde foram coletadas 355 amostras de sangue bovino e amostras de fezes de todos os residentes nas propriedades e aplicação de um questionário. Além disso, fez-se um levantamento epidemiológico dos casos de teníase diagnosticados nos laboratórios credenciados pela Secretaria Municipal de Saúde de Salinas, no período de 2007-2010. O diagnóstico coproparasitológico foi realizado pelo método de Hoffman; o diagnóstico sorológico da cisticercose animal foi identificado por meio de triagem, através do teste ELISA; e os casos suspeitos foram submetidos ao Immunoblot para confirmação. A pesquisa revelou uma prevalência real de cisticercose bovina de 4,70% (IC<sub>95%</sub>=2,50 a 6,90). As prevalências de teníase encontradas nos últimos quatro anos no município de Salinas/MG foram de 0,29% em 2007; 0,36% em 2008; 0,24% em 2009 e 0,24% em 2010. A *Entamoeba histolytica* (33,33%) e *Entamoeba coli* (30,95%) se mostraram parasitas de alta ocorrência na zona rural do município de Salinas. As famílias amostradas neste estudo, detentoras de baixa renda mensal, destacaram-se pela utilização de água sem tratamento para consumo humano; fornecimento de água sem tratamento aos animais; criação de animais de forma extensiva e com pouca utilização de recursos tecnológicos. Identificaram-se características favoráveis à manutenção do Complexo Teníase-Cisticercose, como esgoto a céu aberto; abate de animais sem inspeção sanitária; e consumo de carne bovina mal passada, sendo que apenas o tratamento térmico da carne bovina apresentou diferença significativa na simulação da análise de associação entre os possíveis fatores de risco para a transmissão do Complexo Teníase-Cisticercose.

Palavras-chave: cisticercose; teníase; prevalência; fatores de risco; epidemiologia; Salinas/MG.

#### **ABSTRACT**

The objective of this study was to evaluate the health situation of the taeniasis cysticercosis complex in the city of Salinas-MG, by estimating the prevalence of bovine cysticercosis and human taeniasis in rural properties and determine the health conditions and socio-economic of each property. We conducted a cross-sectional study involving properties located in the rural

area, where 355 samples were collected from bovine blood, stool samples of all residents of farms and application of a questionnaire. Moreover, it was an epidemiological survey of taeniasis cases diagnosed in laboratories accredited by the Municipal Department for the period 2007-2010. The diagnostic parasitology was Method of Hoffman and serological diagnosis of cysticercosis animal was performed by screening by ELISA and suspected cases were subjected to Immunoblot for confirmation. The survey revealed a true prevalence of bovine cysticercosis of 4.70% (IC 95%= 2.50 to 6.90). The prevalence of taeniasis found in the last four years in the city of Salinas / MG was 0.29% in 2007, 0.36% in 2008, 0.24% in 2009 and 0.24% until the month october 2010. *Entamoeba histolytica* (33.33%) and *Entamoeba coli* (30.95%) were parasites of high incidence in the rural municipality of Salinas. The families sampled in this study, owners of low income, highlighted by the use of untreated water for human consumption, supplying untreated water to the animals, breeding extensively and with little use of technological resources. Furthermore, were found favorable characteristics for maintenance of the taeniasis cysticercosis complex as open sewers, slaughter without sanitary inspection, and consumption of undercooked meat. But only the heat treatment of beef showed a significant difference in the simulation analysis of association between potential risk factors for transmission of the taeniasis cysticercosis complex.

Key words: cysticercosis; taeniasis; prevalence; risk factor; epidemiology; Salinas/MG.

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil encontra-se numa posição privilegiada no cenário da bovinocultura, apresentando-se como detentor do maior rebanho comercial do mundo, com aproximadamente 161 milhões de cabeças e uma produção de 7,6 milhões de toneladas de carcaça por ano. Atualmente, o país está no topo do *ranking* dos países exportadores de carne bovina e possui todas as condições para que o setor das indústrias de carne e derivados alcance maior participação no mercado internacional (Anualpec, 2007). No Brasil, entretanto, ainda são preocupantes as prevalências de determinadas enfermidades, tais como a cisticercose bovina, que causa prejuízos econômicos e sanitários à cadeia produtiva da carne.

O Complexo Teníase-Cisticercose tem sido considerada uma zoonose reemergente no Brasil, sendo uma das infecções mais difundidas em todos os continentes. Além dos prejuízos econômicos que acarreta, a cisticercose representa um fator de risco à Saúde Pública (Queiroz et al., 2000).

As crescentes preocupações com a prevalência da neurocisticercose e teníase humanas vêm gerando ações cada vez mais rigorosas no controle do Complexo Teníase-Cisticercose, dentre as quais se destaca a recomendação de implementação de medidas de controle dos fatores de risco e de proteção dessa parasitose, nos sistemas de criação bovina.

O Complexo Teníase-Cisticercose pode ser definido como um conjunto de alterações patológicas causadas pelas formas adultas da *Taenia saginata*, *Taenia solium* e suas respectivas formas larvares. Trata-se de uma zoonose que se expressa de duas formas distintas: uma parasitose intestinal, a teníase, acometendo o homem e uma parasitose extra-intestinal, a

cisticercose, provocada pela presença da forma larvar nos tecidos de bovinos, suínos ou do próprio homem.

Dentre alguns fatores que determinam a ocorrência do Complexo Teníase-Cisticercose, destacam-se as baixas condições econômicas da população, o precário saneamento básico, a falta de orientação dos corretos hábitos de alimentação e higiene pessoal, a criação de animais em condições inadequadas de higiene e com grande proximidade do homem, a precariedade dos serviços de inspeção e vigilância sanitária, bem como o elevado comércio clandestino de carnes (Freitas et al., 1996).

Em termos econômicos, a importância desta doença esta associada aos prejuízos verificados no abate, quando as carcaças são julgadas, recebem aproveitamento condicional ou são rejeitadas parcialmente ou totalmente (Ungar e Germano, 1992; Queiroz et al., 2000).

Na maioria dos países, especialmente naqueles em desenvolvimento, a infecção é frequentemente subestimada em função da dificuldade no diagnóstico clínico. Além disso, o conhecimento da prevalência da doença, tanto no homem quanto nos animais, é deficiente devido à falta de dados sistemáticos e comparáveis (Ungar e Germano, 1992).

Os dados sobre a prevalência da cisticercose bovina são coletados e analisados pelos serviços de inspeção em matadouros, a partir do exame anatomopatológico realizado nas carcaças (Souza et al., 1997). Entretanto, a referida técnica apresenta certas limitações, pois não leva em consideração o grande número de animais destinados a abates clandestinos e a estabelecimentos que não dispõem do recurso da inspeção (Federal, Estadual ou

Municipal). Além disso, ainda que a inspeção seja realizada de forma cuidadosa, muitos casos positivos não são diagnosticados, principalmente aqueles onde a infecção é baixa e moderada, situação frequente no caso da cisticercose bovina (Ungar e Germano, 1991; Rodrigues et al., 1993).

Esse fato reforça a necessidade de uma implementação de métodos diagnósticos mais precisos para a detecção dos animais infectados, independentemente da localização do cisto no organismo do animal, visando ao aumento da eficiência do diagnóstico de cisticercose (Ogunrinade e Oyekole, 1990).

A aplicação de novas técnicas diagnósticas vem proporcionando uma alternativa prática e mais eficiente de diagnóstico da cisticercose suína e bovina de maior abrangência nos setores primários dessas duas cadeias produtivas. Os testes Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA) e Immunoblot são meios de diagnósticos que vêm favorecendo as ações de saúde pública e de sanidade animal, o que reflete em progressos futuros no controle do Complexo Teníase-Cisticercose. Dessa forma, diante de uma opção prática e mais eficiente de diagnóstico da cisticercose bovina, através dos testes imunológicos, os registros dos dados de sua ocorrência poderão ser aprimorados e, conseqüentemente, medidas racionalizadas de controle poderão ser norteadas.

Devido ao restrito número de pesquisas sobre o mapeamento atualizado do Complexo Teníase-Cisticercose na região norte de Minas Gerais e a relevância deste complexo no aspecto econômico e de saúde pública, torna-se necessário estudar e caracterizar a prevalência dessa enfermidade nessa região utilizando alternativas mais eficientes de diagnóstico.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a situação sanitária da cisticercose bovina e da teníase humana, no município de Salinas/MG, no período de janeiro a dezembro 2010; coletar informações sobre as condições higiênico-sanitárias e tecnológicas relacionadas ao padrão de alimentação, saneamento, higiene pessoal e à criação animal; determinar e correlacionar a prevalência de outras enteroparasitoses com fatores socioeconômicos e de saneamento básico nas propriedades rurais amostradas e avaliar os riscos de infecção pela associação dos indicadores sanitários nas propriedades positivas para cisticercose bovina.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Aspectos taxonômicos e morfológicos do Complexo Teníase - Cisticercose

A *Taenia saginata* pertence ao filo *Plathelminthes*, classe *Cestoidea*, ordem *Cyclophillidea*, família *Taenidae* e gênero *Taenia*. (NCBI, 2007).

A *Taenia saginata* apresenta corpo achatado dorsoventralmente, em forma de fita, dividido em escólex ou cabeça, colo ou pescoço e estróbilo ou corpo (Fig. 1). De cor branca leitosa, apresenta a extremidade anterior bastante afilada e de difícil visualização.

O escólex é uma pequena dilatação que mede, na *T. saginata*, 1 a 2 mm de diâmetro e situa-se na extremidade anterior, funcionando como órgão de fixação à mucosa do intestino delgado humano. Apresenta quatro ventosas proeminentes, formadas de tecido muscular. A *T. saginata* tem o escólex inerme, sem rostelo e acúleos (Neves et al., 2007).

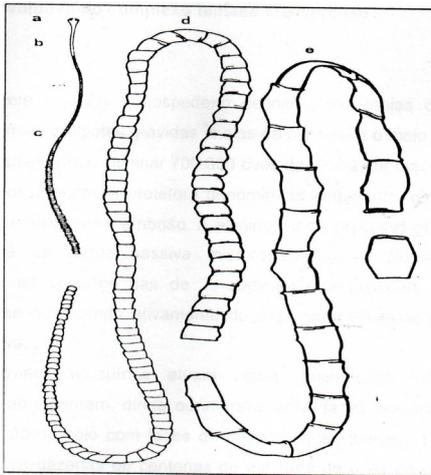


Figura 1. Representação esquemática da *Taenia saginata*: a, escólex; b, colo; c, proglotes jovens; d, proglotes maduras; e, proglotes grávidas. (Fonte: Rey, 2001).

O colo é a porção mais delgada do corpo, onde as células do parênquima estão em intensa atividade de multiplicação, o que dá origem a um conjunto de segmentos ou proglotes, conhecido como estróbilo (Nascimento, 1995; Queiroz et al., 2000).

As proglotes desenvolvem-se continuamente na região central do colo, tornando-se sexualmente maduras na porção final do estróbilo. Cada proglote é hermafrodita, com um ou dois conjuntos de órgãos reprodutores. Podem ocorrer autofertilização e fertilização cruzada entre as proglotes. À medida que esse segmento amadurece, grande parte de sua estrutura interna desaparece e a proglote, totalmente madura, contém apenas vestígios do útero ramificado cheio de ovos.

A proglote grávida da *T. saginata* é retangular, apresentando, no máximo, 26 ramificações do tipo dicotômico, como demonstrado na Fig.2. Embora contenha cerca de 160 mil ovos, apenas 50% deles tornam-se maduros e férteis. A eliminação de proglotes de *T. saginata* pelo hospedeiro ocorre de forma ativa, sendo expulsas com as fezes ou destacadas individualmente (Urquhart et al., 1990; Neves et al., 2007).

Os ovos de *Taenia saginata* são esféricos, morfologicamente indistinguíveis dos da *Taenia solium*, e medem cerca de 30µm de diâmetro. São envoltos por uma “casca” protetora - o embrióforo - que é formado por blocos piramidais de quitina, unidos entre si por uma substância protéica cementante, que lhe confere resistência ao ambiente. Internamente, encontra-se o embrião hexacanto ou oncosfera, provido de três pares de acúleos e dupla membrana (Neves et al., 2007).

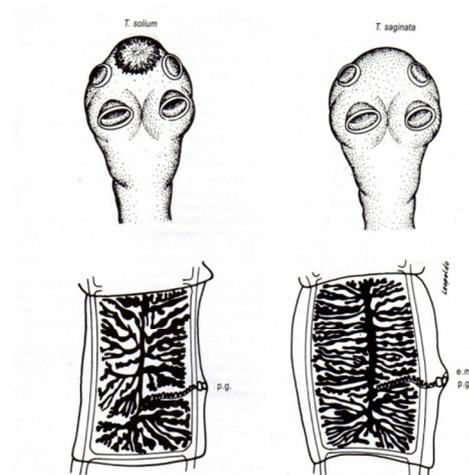


Figura 2. Características morfológicas para identificação das tênia: *T. solium*- escólex com rostelo armado, proglote grávida com ramificações uterinas pouco numerosas e dendríticas; *T. saginata* sem rostelo e proglote grávida com muitas ramificações uterinas dicotômicas. p.g.- poro genital; e.m. - esfíncter muscular encontrado somente na *T. saginata* (Neves et al., 2007).

A forma larvária da *Taenia saginata*, o *Cysticercus bovis*, é branco-acinzentada, com dimensões de 7 a 10 mm de comprimento e 4 a 6 mm de largura, totalmente preenchida de líquido, no qual o escólex invaginado geralmente é visto com nitidez (Urquhart et al., 1990).

Nos bovinos, o cisticerco se desenvolve em 60 a 75 dias. Em algumas semanas, ou até 9 meses, os cistos começam a degenerar, morrem e calcificam. (Acha e Szifres, 1986; Rey, 1992). Durante esse tempo, observam-se modificações anatômicas e fisiológicas até a completa calcificação da larva. No estágio vesicular, o cisticerco apresenta membrana vesicular delgada e transparente, líquido vesicular incolor e hialino e escólex normal; no estágio coloidal, o líquido vesicular encontra-se turvo, na forma de um gel esbranquiçado, e o escólex, em degeneração alcalina; já no estágio granular, a membrana está espessa, o gel vesicular apresenta deposição de cálcio e o escólex é uma estrutura mineralizada de aspecto granular; e, no estágio granular calcificado, último estágio, o cisticerco apresenta-se calcificado e de tamanho bastante reduzido (Neves et al., 2007). Quando os cisticercos morrem, eles são substituídos por uma massa friável, caseosa, que pode se tornar calcificada (Urquhart et al., 1990).

Quando o cisticerco está morrendo, a resposta inflamatória é composta, primariamente, por linfócitos, porém observa-se a participação de neutrófilos e eosinófilos. Nos estágios iniciais da morte do parasita, ocorre a estimulação de citocinas produzidas por linfócitos T auxiliares 1 (Th1), Interferon Gama e Interleucina 2 (White, 2000).

## **2.2. Ciclo Evolutivo do Complexo Teníase-Cisticercose**

O homem é o elo essencial na transmissão do Complexo Teníase-Cisticercose (Fig.3). É o único hospedeiro definitivo da forma adulta da *Taenia saginata*, infectando-se através da ingestão de carne bovina crua ou insuficientemente

cozida, que contém cisticercos viáveis (Queiroz et al., 2000).

O metacestóide ou cisticerco, quando ingerido pelo hospedeiro definitivo, fixa-se à mucosa pelo escólex invaginado e passa a se desenvolver até que chegue à fase adulta, durante cerca de três meses. O verme adulto aloja-se no intestino delgado do homem, formando uma cadeia de proglotes, atingindo, dessa forma, o fim do desenvolvimento. Essas se desprendem do estróbilo (apólise), por ruptura, ao longo dos sulcos que marcam os limites entre elas. As proglotes destacam-se, geralmente uma a uma, e são eliminadas ativamente graças à sua robusta musculatura, ou através das fezes. Em geral, as proglotes se rompem no meio externo, por efeito da contração muscular ou da decomposição de suas estruturas, liberando assim os ovos no solo (Urquhart et al., 1990; Neves et al., 2007).

Um único hospedeiro definitivo pode eliminar, diariamente, 500 mil ovos sejam no interior das proglotes ou livres no conteúdo fecal (Ungar et al., 2001).

O bovino atua como hospedeiro intermediário, infectando-se ao ingerir, direta ou indiretamente, fezes humanas que contêm ovos de *Taenia saginata* (Queiroz et al., 2000). Quando o ovo é ingerido pelo hospedeiro intermediário, ao atingir o estômago e o intestino, a ação combinada do suco gástrico e da pepsina inicia um processo de digestão do embrióforo, que se completa com a intervenção da pepsina pancreática. Nessa fase, ocorre a ativação do embrião hexacanto pela ação conjunta da bile e tripsina (Côrtes, 2000; Rey, 2001; Neves et al., 2007).

Uma vez liberado, o embrião insinua-se pelas estruturas anatômicas da mucosa intestinal, ganha a circulação sanguínea, sendo então transportado passivamente até a sua localização

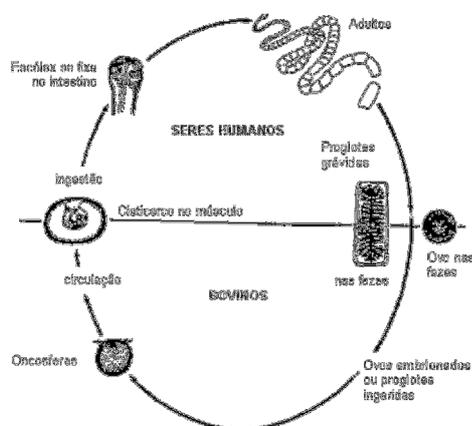


Figura 3. Ciclo biológico do Complexo Teníase-Cisticercose

definitiva, onde evolui até a formação do cisticerco. O *Cysticercus bovis* apresenta predileção por diferentes órgãos e tecidos que apresentem irrigação intensa devido à maior atividade funcional, como músculos esqueléticos e cardíacos (Côrtes, 2000; Rey, 2001).

Os primeiros estágios macroscopicamente visíveis podem ser detectados nos músculos, por volta de 6 a 12 dias após a infecção, e alcança estrutura vesicular característica em, aproximadamente, 6 semanas (Rey, 2001).

### 2.3. Epidemiologia do Complexo Teníase-Cisticercose

O Complexo Teníase-Cisticercose é uma zoonose que engloba, na realidade, duas doenças distintas, com epidemiologias diferentes: a teníase, fase final do ciclo do parasita, presente apenas no homem; e a cisticercose, estágio larval da *Taenia saginata*, que acomete bovinos, ou da *Taenia solium*, que acomete suínos e humanos.

O homem é o único hospedeiro definitivo da forma adulta, tanto da *Taenia*

*saginata* quanto da *Taenia solium* (Ungar et al., 2001). Ao alimentar-se com carne suína ou bovina, crua ou mal cozida, contendo cisticercos, o homem adquire a teníase (Nascimento, 1995). Após a ingestão da larva, em aproximadamente três meses, já se tem o parasita adulto no intestino delgado. Quando defeca em local inapropriado, o ser humano contamina o meio ambiente com ovos eliminados nas fezes. O suíno ou o bovino, ao ingerirem fezes humanas (direta ou indiretamente), portadoras de ovos de *Taenia solium* ou *Taenia saginata*, respectivamente, adquirem a cisticercose.

O esgoto não tratado é, ainda, uma importante via de transmissão da doença, principalmente devido a seu uso como fertilizantes em pastagens ou mesmo quando contamina fontes de água dos animais, o que pode causar surtos de cisticercose em criações (Ilsoe et al., 1990; Kyvsgaard et al., 1991). Para Gemmell et al. (1983), a ingestão de ovos pelos animais acontece, na maioria das vezes, por ingestão de fezes. Os bovinos normalmente evitam pastar ao redor de fezes, mas podem, sob condições adversas, por falta de alimentos, ingerirem fezes. Já os suínos em criações de

subsistência, por possuírem hábitos coprofágicos, teriam mais facilidade de adquirir a doença.

Há fatores que auxiliam a dispersão dos ovos, tais como: a contaminação fecal do solo, o transporte através do vento, aves, anelídeos e artrópodes - moscas, besouros, traças, formigas, pulgas e ácaros oribatídeos (Gemmel, 1983). Os ovos de todas as tênias são sensíveis à dessecação e à temperatura elevada, mas podem permanecer viáveis na pastagem por períodos entre 4 a 12 meses. Os ovos são resistentes ao tratamento convencional de esgotos, porém o tratamento convencional da água, através da floculação, sedimentação e filtração, é suficiente para eliminá-los. Na utilização de fezes como fertilizantes, a maneira mais prática de inviabilizar os ovos de tênia seria pela elevação da temperatura através da compostação aeróbica, que atinge temperaturas de 65° C por mais de sete dias (Reiff, 1994).

A cisticercose humana é transmitida pelo consumo de alimentos crus, mal lavados, ingestão de ovos embrionados com a água, ou ainda, pela autoinfecção, decorrente de maus hábitos de higiene (Santos et al., 1996).

É importante ressaltar que as baixas condições socioeconômicas da população, o saneamento básico deficiente, os hábitos de alimentação e higiene pessoal inapropriados, a criação de animais em condições inadequadas de higiene e próxima ao homem, assim como o elevado comércio clandestino de carnes, são alguns dos fatores determinantes para a ocorrência do Complexo Teníase-Cisticercose (Ungar e Germano, 1991; Monteiro et al., 2006; FUNASA, 2007).

Fatores econômicos, culturais e religiosos também tendem a expor certas classes sociais ou até mesmo determinadas populações a esse contágio. Pessoas que

preparam alimentos e provam a carne antes que esteja, realmente, cozida e mesmo aqueles indivíduos que fazem suas refeições fora de casa estão mais sujeitos a contrair a teníase. Na culinária de muitas culturas, há pratos que utilizam carne crua no seu preparo, como por exemplo, o quibe cru (Árabe), carpaccio (Itália), basterma (Egito) e Bife Tartar (Europa) (Ptutzenreiter e Ávila- Pires, 2000; Rey, 2001).

O Complexo Teníase-Cisticercose apresenta distribuição cosmopolita, sendo encontrado em vários países, principalmente naqueles onde a pecuária bovina apresenta destaque no setor agropecuário (Souza et al., 1997).

Nos países desenvolvidos, como nas regiões da Europa, América do Norte, Austrália e Nova Zelândia, a prevalência da cisticercose é baixa, devido aos padrões de sanidade dessas regiões. Além disso, toda a carne consumida nessas áreas é cuidadosamente inspecionada e, em geral, totalmente cozida antes de seu consumo. Surto esporádicos, com uma alta proporção de bovinos infectados, podem ocorrer e costumam associar-se ao uso de matéria orgânica humana em pastos, como fertilizantes. Outras vezes, podem estar associados à infecção de trabalhadores, isoladamente ou como consequência do emprego de mão-de-obra oriunda de países com alta prevalência de cisticercose (Urquhart et al., 1990).

Segundo Dorny et al. (2002), apesar de haver uma possibilidade de que a doença assumira uma distribuição mundial, ela apresenta maior prevalência nos países em desenvolvimento, como Ásia, África e América Latina. No Brasil, a cisticercose animal, semelhante à distribuição internacional, é mais frequente em localidades economicamente mais pobres do país (Almeida et al., 2002). Um dos fatores que favorecem essa situação é a criação de bovinos em regime extensivo,

quando há contaminação dos animais pela ingestão de ovos de *T. saginata* junto às pastagens ou à água (Ptutzenreiter e Ávila-Pires, 2000). Entretanto, Souza et al. (1997) atribuem-na à forma de criação intensiva, que possibilita um contato íntimo entre homem e animais, o aumento da frequência de cisticercose bovina no Estado de Minas Gerais entre os anos de 1990 a 1994.

Uma elevada prevalência de cisticercose no Zâmbia, nas fazendas de engorda de gado, foi relacionada não só ao contato contínuo entre homem e animal, bem como ao emprego de mão-de-obra ocasional nessas propriedades (Dorny et al., 2002).

As condições precárias de saneamento, atreladas a hábitos de higiene inadequados (Ptutzenreiter e Ávila-Pires, 2000) e à migração em massa de trabalhadores contribuem para a manutenção da doença (Ungar et al., 2001).

Apesar da importância da cisticercose para a saúde pública e animal, não se conhece a realidade epidemiológica da frequência dessa zoonose no país. Esse fato ocorre devido à falta de obrigatoriedade de notificação da doença em humanos e à baixa taxa de implantação dos serviços de inspeção sanitária (Almeida et al., 2002).

Rezende et al. (2006), observando 60 carcaças bovinas abatidas clandestinamente, identificou a prevalência de 21,67% de carcaças positivas para cisticercose. Segundo os autores, 94,73% dos cisticercos estavam viáveis, o que representa um grave problema para a saúde pública, visto que a carne clandestina foi normalmente enviada para o consumo humano, sem qualquer tipo de restrição.

O serviço de Inspeção Federal estima que 49% da carne inspecionada no Brasil destinam-se, principalmente, aos

grandes centros urbanos. Nas demais cidades e vilas, os animais são abatidos e vendidos pelos próprios comerciantes, de forma clandestina, sem nenhum critério de julgamento ou destinos das carcaças parasitadas (Rezende et al., 2006).

## **2.4. Prevalência do Complexo Teníase-Cisticercose**

### **2.4.1. Prevalência de Teníase e cisticercose humana.**

No Brasil os dados referentes à prevalência do Complexo Teníase-Cisticercose são imprecisos, escassos e geralmente representam trabalhos pontuais de profissionais de saúde. Segundo a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), essa zoonose é considerada endêmica no país (Silva, 2005).

A Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS, 1994) estabelece como endemicidade a prevalência de 1% para teníase humana; 0,1% para cisticercose humana e 5 % para cisticercose animal. Segundo Villa (1995), a prevalência da *Taenia* sp. no Brasil varia de 0,21% a 2,83%.

Segundo dados da Organização Mundial da Saúde, já foram estimados, aproximadamente, 2,5 milhões de pessoas acometidas por teníase, distribuídas principalmente na América Latina, antiga União Soviética, África, Índia e Extremo Oriente (OPAS, 1994). Outros dados apontam a neurocisticercose como responsável por 50.000 óbitos por ano em países subdesenvolvidos. No Brasil, os estados de São Paulo, Minas Gerais, Paraná e Goiás apresentam a doença em forma endêmica (Mendes et al., 2005).

Esteves et al. (2005) realizaram inquérito epidemiológico em 100.144

pacientes do Programa Saúde da Família no município de Uberaba, Minas Gerais, com o objetivo de identificar indivíduos com histórico de eliminação de proglotes e/ou tênia adulta. Verificou-se, então, 185 (0,2%) indivíduos com antecedentes de teníase e, desses, 112 (60,5%) receberam tratamento com praziquantel. Foi possível, ainda, recuperar das fezes proglotes ou a tênia adulta em 97 deles (86,6%); sendo 36 (37,1%) de *T. saginata* e quatro (4,1%) de *T. solium*.

Silva e Silva (2007) avaliaram a ocorrência de teníase na população do bairro Nossa Senhora Aparecida, no município de Correia Pinto/SC, em 2003 e 2004. Das 628 pessoas estudadas, em 16 (2,5%) foi diagnosticada teníase. Todos os casos ocorreram em famílias caracterizadas como carentes, que residiam em local desprovido de saneamento básico, resultando na contaminação de córregos e mananciais de água.

Alguns autores sustentam que a cisticercose humana causada pelo *Cysticercus bovis* é extremamente rara ou não ocorre, mas não há comprovação científica desse fato (Acha e Szifres, 1986; Benenson, 1992; OPAS, 1994; Schantz et al., 1994). Outros estudiosos, contudo, admitem a possibilidade da cisticercose humana ser causada por ambas as espécies de tênia (Gemmell et al., 1983; Rey, 1991; Santos, 1996).

Em humanos, a cisticercose pode trazer danos irreversíveis, com a possibilidade de que se desenvolvam manifestações de caráter neurológico nos quadros de neurocisticercose (NCC). A cisticercose humana é uma doença de notificação compulsória em raros estados e municípios brasileiros, o que contribui para a subestimação da incidência e prevalência da doença. Dados epidemiológicos têm mostrado que, em pacientes portadores de doenças psiquiátricas, a prevalência de

neurocisticercose é da ordem de 12,2% e que, de cada 100.000 pessoas no mundo, 100 apresentam neurocisticercose e 30 cisticercose ocular (Mayta et al., 2000).

#### 2.4.2. Prevalência de Cisticercose Bovina

A cisticercose é a principal causa de condenação de bovinos abatidos em frigoríficos de Minas Gerais, sujeitos à Inspeção Federal. Os dados estatísticos provenientes do abate desses bovinos demonstram, em diversos trabalhos, uma prevalência de cisticercose variável entre 0,32% a 6,86% entre os anos de 1990 a 1997 (Santos et al., 1994; Reis et al., 1996; Souza et al., 1997, Ungar et al., 2001).

Santos (1993) alerta que as várias taxas de prevalência da cisticercose bovina registradas no país não são consideradas como um todo, pois a maioria dos dados está diluída e não reflete, exatamente, a realidade nacional. Vale lembrar que as variações de prevalências da parasitose, observadas entre os animais de uma determinada região, poderiam ser justificadas pela deficiência e/ou falta de padronização na aplicação das técnicas de inspeção *post-mortem* adotadas pelas equipes de fiscalização sanitária nos matadouros. A prevalência de cisticercose poderia ser maior, se os números originários do abate clandestino fossem considerados (Miranda, 2002).

Santos et al. (1996) pontuam que a prevalência da cisticercose bovina no Brasil, detectada nos estabelecimentos inspecionados pelo Serviço de Inspeção Federal – Ministério da Agricultura, Abastecimento e Reforma Agrária – (MAARA), é de 6%, sendo superior à da cisticercose suína (0,5% - 1%).

Num estudo para determinar a frequência da ocorrência de cisticercose

bovina, por estado de procedência dos animais positivos abatidos em um estabelecimento sob Inspeção Federal, Reis et al. (1996) observaram que Minas Gerais foi o estado com maior frequência (2,79%), seguido de Goiás (1,05%), Pará (0,98%) e Mato Grosso (0,44%). No período de estudo, compreendido entre janeiro de 1979 e dezembro de 1993, 336.723 bovinos foram abatidos e 6.314 apresentavam cisticercose (1,87%).

Um estudo de prevalência realizado por Ungar e Germano (1992), a partir de dados do abate bovino fornecidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, em Ribeirão Preto/SP, a cisticercose apresentou prevalência de 6,34%; em Bauru, 7,39% e, em Marília, 7,98%. No estado de São Paulo, os autores relataram que, de um total de 896.654 bovinos abatidos sob inspeção do SIF, foram encontrados 48.957 casos de cisticercose bovina, o que corresponde a uma prevalência de 5,5%, ao passo que, para outros Estados, estimaram que essa prevalência estivesse entre 0,7% e 5,3%. No município de Tupã/SP, no ano de 1992, num estabelecimento sob inspeção federal, a prevalência da cisticercose bovina foi de 12,5%. No ano seguinte, a prevalência observada para o mesmo estabelecimento foi de 10,7% (Manhoso, 1996).

Corrêa et al. (1997), no Rio Grande do Sul, realizaram um levantamento de dados sobre a condenação de vísceras por cisticercose obtida pelo Serviço de Inspeção Estadual, durante a inspeção de 7.611 bovinos. Foram identificados 4,63% casos de cisticercose, sendo que, de acordo com a localização da lesão: 2,90% no coração, 1,27% na cabeça e 0,46% na língua.

Dados de 144.683 animais procedentes de 157 municípios de Minas Gerais, abatidos no período de janeiro de 1990 a dezembro de 1994 sob SIF, observaram uma positividade para 6.011

animais parasitados com cisticercose bovina, o que corresponde a uma prevalência de 4,15%. Dos municípios estudados, 94 (59,87%) apresentaram positividade para parasitose. Considerando as regiões do Estado observou-se uma variação de positividade de 2,88% para região do Triângulo Mineiro, 6,13% Alto Jequitinhonha e 8,10% para região do Vale do Mucuri (Souza et al., 1997).

Em um levantamento realizado em 1999, em Uberlândia/MG, compararam-se as frequências de ocorrência de cisticercose em estabelecimentos com Serviço de Inspeção Federal e Serviço de Inspeção Municipal. Foi encontrado um percentual de 10% das carcaças parasitadas, para o Matadouro sob Inspeção Municipal, e de 4%, para o Matadouro sob Inspeção Federal. Constatou-se, assim, que a probabilidade de serem encontradas carcaças com cisticercose é de 2,69 vezes maior no primeiro padrão de matadouro, se comparado com o segundo. Além disso, observaram que a ocorrência de cisticercose calcificada foi maior (4,3%) do que a ocorrência de cisticercose viva (2,6%) (Moreira et al., 2001).

Moreira et al. (2002) realizaram o controle do abate de 10.679 bovinos em 41 municípios do Estado de Minas Gerais e observaram 473 animais (4,43%) com cisticercose.

Em 2003, Fukuda et al. registraram uma prevalência média de 4,28% de cisticercose bovina entre os anos de 1980 a 2001, no estado de São Paulo, com uma proporção de 73,64% de cistos calcificados e de 26,36% de cistos vivos. No município de Barretos, os mesmos autores observaram uma prevalência média de 4,47% em um estabelecimento sob SIF, no período de 1999 a 2001.

Manhoso e Prata (2004), utilizando mapas nosogeográficos de frigoríficos e

registros do serviço de Inspeção Federal, determinaram a prevalência de cisticercose bovina na região oeste de São Paulo. A prevalência média de cisticercose bovina encontrada foi de 9,73%, representando um percentual, duas vezes maior, em relação aos dados de 22 anos anteriores (4,28%).

Falavigna-Guilherme (2006) verificaram a ocorrência de cisticercose em bovinos e suínos sacrificados no abatedouro Municipal de Sabáudia/PR, no período de janeiro a dezembro de 2004. Os dados foram coletados por meio de questionário, contendo informações sobre o número de animais abatidos/dia, número de animais com presença de cisticercos, número e localização de cisticercos por animal. O número de suínos abatidos foi maior que o de bovinos. De 1046 suínos abatidos, nenhum apresentou larvas de cisticercos, mas 36/389 (9,3%) dos bovinos estavam contaminados. O masseter foi o local mais parasitado (19), seguido por coração (14), língua (4) e fígado (2). Esses autores ainda relatam que, diferentemente dos suínos, os bovinos eram criados em pecuária extensiva e tinham acesso aos mananciais aquáticos e espaços abertos, onde podem ter sido contaminados por ovos de *Taenia saginata* veiculados por fezes humanas.

Em um estudo realizado por Almeida et al. (2006), constatou-se uma prevalência de 4,20% para cisticercose bovina diagnosticada nas linhas de inspeção de um matadouro-frigorífico fiscalizado pelo Serviço de Inspeção Federal no município de Teixeira de Freitas/Bahia.

Foram estudados 402.177 bovinos, abatidos em matadouro-frigorífico sob inspeção federal, situado no triângulo mineiro/MG, durante os anos de 2000 a 2003. A prevalência encontrada foi de 4,60%, sendo a maior de 6,27% no ano de 2001, e a menor, de 2,73%, em 2003. A

ocorrência de cisticercos degenerados (2,70%) sobrepujou a de cisticercos viáveis (1,90%), com exceção do ano de 2000 (2,97%). Os cisticercos encontrados ao longo dos anos estavam distribuídos em maior quantidade na região da cabeça (55,51%), seguida do coração (42,70%), língua (1,10%) e carcaça (0,69%) (Carvalho et al., 2006).

Penido (2007), analisando 7.314 bovinos abatidos sob Inspeção Estadual no município de Morrinhos/Goiás, num período de 12 meses, verificou um total de 176 animais (2,41%) parasitados com *C. bovis*.

Segundo Santos et al. (2008), em um estudo realizado no matadouro municipal de bovinos em Jequié/Bahia, durante o período de agosto de 2004 a julho de 2006, observou-se uma prevalência de 1,74% de cisticercose bovina em 2.485 animais abatidos.

Em um trabalho desenvolvido por Marques et al. (2008), avaliaram-se os registros de condenação por cisticercose em bovinos abatidos em frigoríficos da região centro-oeste do estado de São Paulo, oriundos de diversas localidades. Os resultados mostraram uma alta prevalência da cisticercose bovina no estado de São Paulo (8,76%), seguida pelos estados do Paraná (7,53%), Minas Gerais (5,92%), Mato Grosso do Sul (4,74%), Goiás (4,16%) e Mato Grosso (0,71%).

A maioria dos registros de prevalência de cisticercose encontrada envolve os animais abatidos em estabelecimentos que realizam a inspeção *post-mortem*. São poucos os trabalhos realizados pela técnica de soro prevalência pelos testes imunológicos, ELISA e Immunoblot, visto que esses são testes de sensibilidade e especificidade superiores.

## 2.5. Aspectos econômicos do Complexo Teníase-Cisticercose

Segundo Schantz (1994), a perda econômica anual na América Latina associada a cisticercose está em torno de US\$ 164 milhões de dólares, o que causa prejuízos aos produtores e frigoríficos, devido à condenação de carcaças. Além disso, diminuem-se as exportações de carne e deprecia-se o valor do produto. Nascimento (1995) afirma que não existe, até o momento, um cálculo que defina as perdas econômicas da teníase e cisticercose no mundo. Alguns países fazem estimativas e elaboram propostas para solucionar o problema. Países europeus (Alemanha Oriental e Ocidental, Bélgica, Irlanda, Reino Unido e Iugoslávia) calcularam que, na década de 60, houve perdas de aproximadamente US\$ 4,33 milhões de dólares.

Quando são encontrados cistos vivos apenas nas vísceras, as carcaças são destinadas ao tratamento pelo frio (15 dias em câmara de congelamento a  $-18^{\circ}\text{C}$ ), sendo necessários pelo menos 2 dias para o congelamento total. Nessa condição, o produto é comercializado com deságio de 20%, no valor do traseiro com osso, e de 15%, no valor do dianteiro com osso. Quando os cistos são encontrados na carcaça, ela é destinada à conserva (imprópria para o consumo humano *in natura*), apresentando deságio de cerca de 65% (Queiroz et al., 2000; Miranda, 2002).

Segundo Miranda (2002), para um abate mensal de 12.000 cabeças e um índice médio de 1,5% de carcaças destinadas ao tratamento pelo frio, o prejuízo pode chegar a R\$ 232 mil reais. As perdas econômicas pelas condenações de carcaças bovinas e suínas infectadas por cisticercos são consideráveis. Na América do Sul, tais perdas são da ordem de US\$ 420 milhões de dólares anuais.

## 2.6. Diagnóstico e controle do Complexo Teníase-Cisticercose

Os métodos de prevenção e controle do Complexo Teníase-Cisticercose abrangem medidas aplicáveis às populações humana, bovina e ao meio ambiente. As medidas aplicáveis à população humana são a educação sanitária, o diagnóstico e o tratamento dos casos positivos (Ungar et al., 2001).

O diagnóstico da teníase pode ser realizado através do exame de proglotes nas fezes, por meio da tamisação, pesquisa de ovos nas fezes ou pesquisa de ovos com a técnica da fita gomada na região perianal (Pfuetzenreiter e Ávila-Pires, 2000).

As medidas de controle da cisticercose estão relacionadas ao diagnóstico *post-mortem*, realizado em estabelecimentos de abate, e à destinação adequada das carcaças e órgãos afetados. O matadouro atua como fonte de dados estatísticos e nosogeográfico, função essa primordial para a vigilância sanitária. O diagnóstico associado à informação de origem do animal possibilita definir áreas de ocorrência e a quantificação da doença (Ungar e Germano, 1992).

Segundo o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal - RIISPOA (1997), o diagnóstico da cisticercose consiste no exame anatomopatológico dos músculos da carcaça em localizações específicas, representadas pelos seguintes sítios de predileção: músculos masseter externo e interno, língua, coração e diafragma. Infestações em fígado, pulmões e cérebro já foram citadas na literatura; esse último, inclusive, com infestações maciças e sem lesões na musculatura acessível (Villa, 1995).

Na rotina de inspeção obedecem-se aos seguintes critérios de exame: 1 – *cabeça*: observa-se e incisam-se os masseteres e pterigóides internos e externos; 2 – *língua*: o órgão deve ser observado externamente, palpado e praticados cortes, quando surgir suspeita quanto à existência de cistos ou quando encontrados cistos nos músculos da cabeça; 3 – *coração*: examina-se a superfície externa do coração e faz-se uma incisão longitudinal, da base à ponta através da parede do ventrículo esquerdo e do septo interventricular, examinando-se as superfícies de cortes, bem como as superfícies mais internas dos ventrículos, a seguir praticam-se largas incisões em toda a musculatura do órgão; 4 – *inspeção final*: identifica-se a lesão parasitária, inicialmente observada, e examinam-se sistematicamente os músculos mastigadores, coração, porção muscular do diafragma e seus pilares, bem como os músculos do pescoço. Deve-se examinar os músculos intercostais e a outros, sempre que necessário, devendo-se evitar, tanto quanto possível, cortes desnecessários que possam acarretar maior depreciação à carcaça (BRASIL, 1997).

O RIISPOA determina que serão condenadas as carcaças com infestações intensas pelo *Cysticercus bovis*. Entende-se por manifestação intensa a comprovação de um ou mais cistos em incisões praticadas em várias partes da musculatura e numa área correspondente a, aproximadamente, uma palma da mão. Segundo o artigo 176 do RIISPOA, faz-se rejeição parcial quando se verifica uma infestação discreta ou moderada. Nesses casos, devem ser removidas e condenadas todas as partes com cistos, inclusive, os tecidos circunvizinhos. As carcaças são, então, recolhidas às câmaras frigoríficas ou desossadas e a carne, tratada por salmoura, pelo prazo mínimo de 21 (vinte e um) dias em condições que permitam, a qualquer momento, sua identificação e

reconhecimento. Esse período pode ser reduzido para 10 (dez) dias, desde que a temperatura nas câmaras frigoríficas seja mantida sem oscilação e, no máximo, a 1° C (um grau centígrado). Quando o número de cistos for maior do que o mencionado no item anterior, mas a infestação não alcançar generalização, a carcaça será destinada à esterilização pelo calor. As vísceras, com exceção dos pulmões, coração e porção mucosa do estômago, além da gordura das carcaças destinadas ao consumo ou à refrigeração, não sofrerão qualquer restrição, desde que consideradas isentas de infestação (BRASIL, 1997).

O *C. bovis* morre a 50°C, porém, é muito difícil atingir temperaturas muito elevadas no interior de pedaços espessos de carne (Rey, 1991). O congelamento da carne de suíno ou bovino por mais de 4 dias a temperaturas de -5°C destrói eficazmente os cisticercos (Benenson, 1992). Porém, Rey (1991) admite que os cisticercos morrem em 6 dias, quando mantidos a temperatura de -15°C, ou inferiores a essa.

Abuseir et al. (2006) relata que o método de inspeção não é capaz de detectar, sensivelmente, pequenas quantidades de metacestódeos, muitas vezes, implantados em tecidos não considerados de predileção. Os mesmos autores sugerem uma provável subestimação da real prevalência de cisticercose, já que a precisão da identificação visual é questionável, associada ainda à possibilidade de o cisticercos poder ser confundido com lesões provocadas por infecções causadas por *Sarcocystis* e *Actinobacillus*, dentre outras.

A inspeção pode não conseguir detectar todos os cisticercos presentes na carcaça, pois, por razões comerciais, não são retalhados todos os órgãos, vísceras e músculos. Em uma pesquisa desenvolvida por Rodrigues (1993), comparou-se o número de cisticercos detectados pelos procedimentos normais de rotina, com o

número de cisticercos evidenciados por um minucioso fatiamento dos tecidos alvos. Como resultado, conclui-se que, nos procedimentos normais da rotina da inspeção, não foi possível detectar de 31,25% dos animais cisticercóticos em relação aos pesquisados.

As medidas de controle aplicáveis ao ambiente resumem-se na educação sanitária, com a devida orientação da população para o destino adequado das fezes humanas, de forma a evitar a contaminação do solo, água e alimentos (Ungar et al., 2001).

## **2.7. Diagnóstico imunológico da cisticercose**

A baixa sensibilidade da inspeção visual para detecção de cisticercose em bovinos e suínos, associada ao fato de que os métodos parasitológicos não permitem demonstrar de maneira direta à presença do parasito no hospedeiro intermediário, tem incentivado o desenvolvimento de métodos sorológicos confiáveis, como a fixação de complemento, hemaglutinação indireta e testes imunoenzimáticos, que poderiam ser realizados durante a inspeção “*ante-mortem*” (Queiroz et al., 2000).

Pawlowski (1982), pelo teste de precipitação em gel, detectou anticorpos aos dois meses, após a infecção experimental de bezerros, permanecendo a reação fortemente até os 3-6 meses. Entretanto não encontrou reação evidente em casos de infecções leves. Segundo o mesmo autor, a resposta imunológica de animais mais novos é menor quando comparada a resposta de animais mais velhos.

Murrel et al. (1986) citado por Monteiro (2004) afirmaram que o imunodiagnóstico da cisticercose bovina poderia ser de grande utilidade para o

diagnóstico de animais a nível de campo, visto que os animais infectados poderiam, dessa forma, ser identificados e tratados antes do abate, o que proporcionaria uma redução das perdas econômicas dos produtores. Outra contribuição ocorreria no âmbito dos estudos epidemiológicos direcionados à identificação das fontes de transmissão da doença.

Dentre as técnicas que vêm sendo pesquisadas, destaca-se o teste ELISA, por ser versátil, uma vez que pode ser usado como simples indicador da presença de anticorpos no soro ou como uma técnica quantitativa muito sensível, quando os resultados são analisados em um espectrofotômetro. Além disso, é importante salientar a vantagem de adaptabilidade à automatização dos equipamentos, de forma a permitir seu diagnóstico em larga escala (Murrel et al., 1986, citados por Monteiro, 2004; Minozzo et al., 2004, Monteiro et al., 2006).

Investigando a prevalência de cisticercose suína em área endêmica, utilizando quatro diferentes métodos, González et al. (1990) verificaram maior sensibilidade para o Immunoblot, seguido do teste ELISA, necropsia e exame da língua.

Onyango-Abuje et al. (1996) observaram, durante uma investigação, que o teste ELISA, utilizando anticorpo monoclonal para a detecção de antígeno parasitário de *C. bovis*, foi capaz de indicar a infecção com cisticercos vivos tanto em animais, naturalmente infectados, quanto em experimentalmente infectados. Entretanto, os mesmos autores observaram uma baixa associação entre a resposta humoral e a carga parasitária total nos animais naturalmente infectados.

Os métodos sorológicos vêm sendo estudados e recomendados no diagnóstico

da cisticercose suína (Dorny et al., 2003). Entre os testes imunológicos utilizados no diagnóstico da cisticercose, os testes ELISA e Immunoblot têm mostrado altas taxas de desempenho (González et al., 1990; Pinto et al., 2000; Pinto et al., 2001; Monteiro et al., 2007). Os testes de ELISA e Immunoblot se complementam no diagnóstico da cisticercose suína, dada à alta sensibilidade e aplicabilidade do ELISA, para situações de triagem, e à alta especificidade do Immunoblot, para a confirmação de resultados positivos do ELISA (Pinto et al., 2000; Pinto et al., 2004).

Embora o emprego do método Immunoblot no diagnóstico da cisticercose bovina ainda seja pouco conhecido, já vem sendo utilizado, com grande eficiência, nos diagnósticos de cisticercose suína e humana (Gekeler et al., 2002; Sato et al., 2003), realizados com extratos antigênicos de larvas de *Taenia Saginata*, *Taenia solium* e *Taenia crassiceps*. A existência de peptídeos comuns entre as larvas dos referidos parasitas facilitou os ensaios laboratoriais, o que possibilitou, para essa finalidade, a escolha de antígenos de *Taenia crassiceps*, um cestódeo parasita de raposas, cuja forma larvária é encontrada naturalmente em pequenos roedores (Vaz et al., 1997; Bueno et al., 2000). A homogeneidade dos lotes antigênicos preparados com larvas de *Taenia crassiceps* e a possibilidade de sua manutenção em laboratório são vantagens da utilização desses sobre os outros dois tipos de extratos antigênicos (Giroto et al., 2009).

Segundo Giroto et al. (2009), diversos peptídeos foram frequentemente reconhecidos nas reações com as amostras de soros bovinos com cisticercose testadas pelo Immunoblot (4-6, 14, 18, 23, 24-26, 34-36, 43-45, 51-56, 60, 63, 92-93, 100-106 kDa); entretanto, apenas os peptídeos de 4-6, 14 e 18 kDa apresentaram valor diagnóstico. As bandas de 4-6, 14 e 18 kDa

destacaram-se entre as demais, mostrando uma aparência diferenciada, com área e largura maiores. Com menor destaque, os peptídeos de média e alta massa molecular apresentaram-se sob a forma de linha, aparência também observada por Pinto et al. (2001), no diagnóstico da cisticercose.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1. Caracterização da área e população de estudo

O município de Salinas está situado no Norte de Minas Gerais, na região fisiográfica do chapadão do Itacambira - Vale do Jequitinhonha. A uma altitude máxima de 1.030m e a mínima de 432m, apresenta latitude 16°10'19" sul e longitude 42°17'33" oeste. Sua população estimada está em torno de 34.561 habitantes, sendo 20.692 desses da zona urbana e 13.869 da zona rural. No município de Salinas, predomina o clima semiárido, com período de seca marcante, temperatura média no verão, de 33°C, e média no inverno de 18°C. A umidade relativa do ar média é de 63% e o índice pluviométrico apresenta média anual de 855,0 mm (IBGE, 2010).

O nome do município teve origem na descoberta das ricas jazidas de sal às margens do rio, hoje denominado Salinas, onde se formou o povoado. É reconhecido pela qualidade do requeijão e da carne de sol, pelas tradições, pelo folclore, além do destaque atribuído à produção agropecuária da região. Ao longo das últimas décadas, vem se tornando o maior produtor nacional de cachaça artesanal. Atualmente, Salinas se classifica entre as maiores economias do Norte de Minas, levando-se em consideração a sua contribuição na arrecadação do Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços (ICMS) em

toda a mesorregião norte - mineira (Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais, 2009).

### 3.2. Cálculo amostral

Segundo informações fornecidas pelo Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA) e Secretaria Municipal de Agricultura, a zona rural do município de Salinas é constituída por 1253 propriedades rurais, com uma população bovina de 46.945 cabeças. No município escolhido, é predominante a criação extensiva dos animais, sendo essa característica relevante para a transmissão do Complexo Teníase-Cisticercose.

Foi realizado um estudo do tipo transversal, que envolveu as propriedades localizadas na área rural do município de Salinas, preservando uma distribuição representativa das diferentes comunidades rurais da região (Tab.1). A amostragem baseada na lista de fazendas, oferecida pelo IMA, possibilitou uma coleta não-probabilística. Cada fazenda foi selecionada, aleatoriamente, bem como os animais de uma mesma fazenda.

Para que as propriedades fossem selecionadas, optou-se pela determinação da amostragem por conglomerado, partindo do número total de cabeças de bovinos. Isso, segundo informações dos órgãos públicos estaduais e considerando uma prevalência estimada de 2%  $\pm$ 1,5% de propriedades positivas para a cisticercose e

um nível de significância de 5% (EPI INFO, versão 3.5.1 WHO, 2008). Com base nesses valores, obteve-se uma amostra mínima de 322 animais, para facilitação da coleta, foram amostrados 355 animais, sendo compatível com a capacidade operacional e laboratorial do estudo.

As propriedades foram divididas em quatro classes, de acordo com o tamanho do rebanho: propriedades com 250 | 500 cabeças de bovinos; propriedades com 50 | 250; propriedades com 20 | 50 cabeças e propriedades com um número menor que 20 cabeças de bovinos.

As propriedades amostradas foram selecionadas de forma proporcional à quantidade total de propriedades em cada uma das classes, como demonstrado na Tab.2. As propriedades com um número reduzido de animais ( $n \leq 10$ ) não foram incluídas no estudo.

O número de animais selecionados de cada fazenda foi determinado utilizando o programa Herdacc (Herdacc..., 2003), , foram simulados vários tamanhos de amostra, de acordo com a sensibilidade e especificidade dos testes utilizados, optando-se por um número fixo de 20 animais por fazenda, ou a sua totalidade, quando o mesmo fosse composto por um número menor que vinte animais. Os animais amostrados respeitaram a estratificação da população nas diferentes fazendas.

Tabela 1. Relação do número de animais por comunidades e propriedades rurais do município de Salinas/MG.

Comunidades rurais do município de Salinas amostradas	Nº propriedades rurais amostradas/comunidade	Nº de animais por comunidade	Nº de animais amostrados por comunidade
1. Matrona	2	38	34

2. Canadá-Matrona	1	39	20
3. Jucurutu	2	35	30
4. Boqueirão	1	47	20
5. Vereda	1	170	20
6. Salinas	1	42	20
7. Curralinho	3	423	60
8. Água Boa	3	192	52
9. Novo Horizonte	2	65	37
10. Rubelita	2	610	62
<b>TOTAL</b>	<b>18</b>	<b>1661</b>	<b>355</b>

Tabela 2. Número e seleção de propriedades de acordo com o volume de cabeças, distribuído em quatro classes funcionais.

Classes	Total de propriedades	%	Nº de propriedades selecionadas
250   500 cabeças	35	3,75	1(0,68)
50   250 cabeças	182	19,49	4 (3,51)
20   50 cabeças	385	41,22	7 (7,42)
< 20 cabeças	332	35,55	6 ( 6,39)
<b>TOTAL</b>	<b>934</b>	<b>100</b>	<b>18</b>

### 3.3. Coleta das amostras e dados

Das propriedades selecionadas aleatoriamente foram coletadas amostras de sangue de bovinos acima de seis meses de idade. A coleta de sangue foi realizada por punção da veia jugular. As amostras de sangue dos bovinos foram dessoradas à temperatura ambiente e estocadas e congeladas a -20°C no mesmo dia.

As amostras de fezes humanas somente foram coletadas após concordância dos participantes, com as especificações contidas no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo 1). Foi entregue aos moradores das propriedades um frasco coletor de fezes, para cada residente da casa, previamente identificado, contendo no seu interior uma solução de transporte e conservação das fezes, MIF (Renylab Química e Farmacêutica Ltda.) fornecida pela Secretaria Municipal de Saúde de Salinas.

Além das análises de fezes dos moradores das propriedades selecionadas,

foram analisados dados da prevalência de teníase na região de Salinas/MG, nos anos de 2007, 2008, 2009 e 2010 (informações disponíveis até o mês de outubro), cedidos pela Secretaria Municipal de Saúde.

Foram coletadas através de um questionário semi-estruturado, informações sobre as condições sanitárias das propriedades, relacionadas ao sistema de criação animal, higiene pessoal, padrão da alimentação e das instalações das pessoas.

Após a primeira etapa de elaboração do questionário, foi realizado um pré-teste, com pessoas (n=10) de ambos os sexos, para verificação da consistência das questões elaboradas. Com base nesses resultados, elaborou-se a versão final do questionário (Anexo2).

### 3.4. Ensaios Laboratoriais

O diagnóstico coproparasitológico foi realizado pela técnica de investigação microscópica direta dos ovos de *Taenia* sp., método de Hoffman, realizados no

Laboratório de Análises Clínicas, credenciado pela Secretaria Municipal de Saúde, Prefeitura Municipal de Salinas.

O método utilizado foi o Hoffman, Pons e Janer. O referido método, também denominado Lutz ou método de sedimentação espontânea, consiste, basicamente, na mistura das fezes com água, filtração por uma gaze cirúrgica e repouso de duas a 24 horas, de modo que se forme uma consistente sedimentação dos restos fecais ao fundo do cálice. Essa sedimentação é inserida em lâmina, sobre a qual se faz um esfregaço e observa-se o resultado em microscópio, objetivas de 10x e 40x. Este método detecta a presença de ovos nas fezes e, após coloração com lugol, é possível verificar a presença de cistos de protozoários e larvas de helmintos.

O diagnóstico sorológico da cisticercose animal foi realizado por triagem, em triplicata, pelo teste ELISA. Os casos suspeitos foram submetidos ao Immunoblot para confirmação, por meio de metodologias empregadas por Pinto et al. (2000), Pinto et al. (2001), realizadas no Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal do Departamento de Veterinária, na Universidade Federal de Viçosa e Laboratório de Imunologia e Bioprodutos, Departamento de Ciências-Biomédicas da Fundação Ezequiel Dias/MG.

#### 3.4.1. Preparação do antígeno

Os parasitas foram mantidos por infecção experimental, com inoculação intraperitoneal de dez parasitas, formas pequenas sem brotamentos visíveis, em camundongos BALB/c com idade entre oito e 12 semanas. Para tanto, contou-se com o auxílio de agulha de calibre 257 e cerca de

0,2 ml de solução salina 0,15M, de acordo com Giroto et al. (2009).

Após 90 dias, os animais que apresentaram aumento de volume abdominal foram sacrificados sob insensibilização em éter etílico, seguida de sangria; os parasitas foram retirados da cavidade abdominal, como mostra a Fig. 4. Cisticercos em fase de degeneração ou calcificação foram eliminados e os demais foram utilizados, em seguida, no preparo de antígenos.

Na preparação do antígeno total de larva de *T. crassiceps*, os parasitas íntegros sofreram desidratação *overnight* por liofilização. Os cisticercos desidratados foram triturados em gral, adicionados à solução salina 0,15M, de forma que se obtivesse uma proporção final de 6,5 a 10% (pó) e, então, homogeneizados em homogeneizador de tecido Potter, em banho de gelo. Depois, foram centrifugados a 17.400rpm por 30 minutos a 4°C, desprezando-se o sedimento. Ao sobrenadante foi adicionado inibidor de protease Sigma P7626 (PMSF - Fluoreto de fenilmetilsulfonil, Sigma Chemical Co.St.Louis, MO, USA) na concentração de 2,5mM de extrato antigênico, constituindo-se assim o antígeno total, que foi conservado a -20°C .



Figura 4. Camundongo experimentalmente inoculado apresentando cisticercos

intraperitonealmente, depois da retirada do tecido cutâneo (Fonte: Giroto, 2007).

### 3.4.2. ELISA (Enzyme Linked Immunosorbent Assay)

As placas de poliestireno foram sensibilizadas com os antígenos diluídos (10µg/ml) em solução tamponada de carbonato-bicarbonato 0,5M pH 9,6, durante uma hora, a 37°C. Foram realizadas lavagens em solução salina contendo 0,05% de tween-20, em uma Lavadora Automática de Microplacas ELX50 – Biotek. Após as lavagens, foi realizado o bloqueio dos sítios reativos (leite desnatado a 5% em PBS pH 7,4), durante 1 hora a 37°C. Novas lavagens foram, então, realizadas e as amostras foram diluídas em leite desnatado a 1% em PBS pH 7,4 e a placa incubada por 30 minutos a 37°C. Após lavagens, foram adicionados os conjugados anti-IgG de bovino A-5295 (Sigma Chemical Co, St.Louis, MO, USA) e incubadas por 30 minutos a 37°C; em seguida, repetido o procedimento de lavagem. A reação foi revelada com solução de OPD (0,1%) e H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 0,003% em tampão citrato-fosfato 0,2M pH 5,0, durante um período de incubação de 5 minutos. A reação foi interrompida com H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 4N. As leituras foram realizadas em espectrofotômetro próprio a 492nm e seus resultados expressos em densidade óptica. A quantidade de reagentes aplicados à placa foi mantida em 100µl, exceto para a solução bloqueadora, 200µl.

Os soros foram analisados em triplicata e devido à sensibilidade do teste ELISA a fatores que interferem nos resultados finais, como por exemplo, pequenas diferenças de diluições, condições de temperatura e umidade relativa, os valores obtidos foram ajustados para uma placa padrão, sendo o fator de correção calculado conforme Passos (1993), citado

por Portela (200), utilizando-se a fórmula seguinte:

$$\text{Fator (F)} = \frac{Po - No}{Pt - Nt}$$
$$\text{Valor ajustado} = F (St - Nt) + No$$

Sendo:

F: Fator de Correção  
Po : Média dos Controles Positivos na Placa Padrão  
No : Média dos Controles Negativos na Placa Padrão  
Pt: Média dos Controles Positivos na Placa Teste  
Nt: Média dos Controles Negativos na Placa Teste  
St: Média da Amostra Testada

O ponto de corte da reação entre soros reagentes e não reagentes foi determinado pela D.O. (densidade óptica) média obtida em análise dos soros de controles negativos, acrescentado de três desvios padrões. No ELISA, os soros com leitura de densidade óptica (DO)  $\geq 0,338$  foram considerados positivos.

### 3.4.3. Immunoblot

A eletroforese em gel de poliacrilamida (SDS-PAGE), para separação dos peptídeos do antígeno vesicular de *Taenia crassiceps*, foi realizada em gel de gradiente 5 -20%, em sistema descontínuo no aparelho comercial Mini Protean II (Bio-Rad Laboratories, Hercules, CA, USA), segundo Laemmli (1970), citado por Giroto et al (2009).

Os peptídeos separados por SDS-PAGE foram transferidos do gel para membranas de nitrocelulose de 0,2µ (Millipore, USA), segundo a metodologia descrita por Towbin et al. (1979). Utilizou-

se, para tanto, solução tamponada de transferência contendo metanol (Tris-hidroximetilaminoetano 25mM; glicina 192mM e metanol 20%-v/v-, pH 8,3). Foi utilizado o antígeno total de *Taenia crassiceps*, na concentração de 6µg/mm (Pinto et al., 2001).

A transferência foi procedida por um período de 30 minutos, à temperatura ambiente, com corrente de 130mA e voltagem constante de 17V no equipamento *Trans-blot Semi-Dry* (Bio-Rad Laboratories, 2000 Alfred Nobel Drive, Hercules, CA 94547, USA). Após a transferência, as membranas de nitrocelulose foram coradas em solução aquosa contendo Ponceau-S a 0,5%, para a visualização da transferência (Fig.5).

A partir das membranas, foram obtidas tiras de 3 a 4mm de largura, que foram descoradas e lavadas três vezes em solução salina (NaCl 0,15M), contendo 0,05% (v/v) de tween-20.

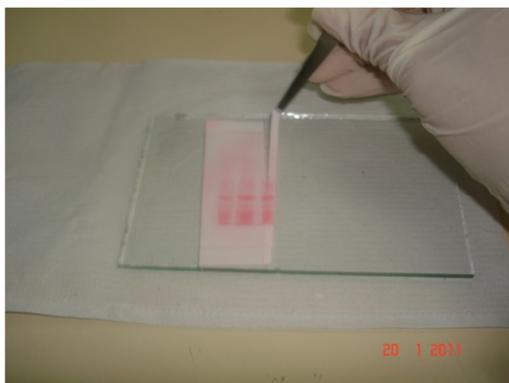


Figura 5. Obtenção das tiras de nitrocelulose após transferência, para utilização na fase de detecção no Immunoblot.

As tiras foram tratadas com solução bloqueadora, leite desnatado (Molico – Nestlé) a 5%, dissolvido em Tris-salina (Tris-hidroximetilaminoetano 10mM e NaCl 0,15M; pH 7,4), por aquecimento até cerca de 90°C. Em seguida, filtrado em

papel de filtro e mantidos por uma hora, sob agitação lenta, à temperatura ambiente.

As amostras de soro diluídas em solução (Solução bloqueadora diluída a 1/5 em Tris-salina) foram adicionadas às tiras e a incubação realizada por 14-18 horas, a 4°C, sob agitação lenta.

Após seis lavagens, durante cinco minutos cada uma, as tiras foram novamente incubadas por uma hora, com os conjugados anti-IgG de bovino A-5295 (Sigma Chemical Co, St. Louis, MO, USA), devidamente diluídas (Solução bloqueadora diluída a 1/5 em Tris-salina) e em seguida, novas lavagens foram procedidas. Os peptídeos reativos foram evidenciados com a solução cromógena (Diaminobenzidina 5mg, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 1,5% em PBS pH 7,2) por cerca de 15 minutos. Em seguida, as tiras foram lavadas com água destilada e secas em papel filtro. O Peso Molecular - PM dos referidos peptídeos foram calculados com o auxílio do Programa Quantity One, versão 1.4 (Bio-Rad). Os marcadores de peso molecular utilizados variam de cerca de 205kD a 6,5kD (Sigma M-4038).

### 3.5. Critérios Éticos

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Animais (Processo 047-2007), pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (Processo 075-2007) - ambos vinculados à Universidade Federal de Viçosa; pelo Ministério da Ciência e Tecnologia; CNPq e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, de acordo com o Edital MCT/CNPq/MAPA/SDA nº 64/2008 - Ações de Defesa Agropecuária.

### 3.6. Análise dos resultados

Os resultados laboratoriais e os dados extraídos do questionário foram

armazenados em bancos de dados do Programa Epi Info, versão 3.5.1 (WHO, 2008), onde as variáveis em estudo também foram analisadas. Foram calculadas médias das variáveis quantitativas, as frequências das variáveis estimadas e a identificação da prevalência da cisticercose bovina.

### 3.6.1. Análise Estatística

Primeiramente, foi estimada a prevalência aparente (PA), por meio da seguinte fórmula (Martin et al., 1992):

1)  $PA = n/N$ ; onde:  
n= Número de animais positivos no teste  
N= Número total de animais testados  
PA = Prevalência Aparente

A sensibilidade e a especificidade combinada dos testes empregados, em sequência, foram calculadas a partir de estimativas individuais, ou seja, de sensibilidade de 96% e especificidade de 98% para o ELISA indireto (Pinto et al., 2000) e de sensibilidade de 100% e de especificidade de 97% para o Immunoblot (Pinto et al., 2001). Assim, a sensibilidade do processo de diagnóstico, em série, foi de 96% (sensibilidade do teste 1  $\times$  sensibilidade do teste 2) e a especificidade em série, 99,94%  $[1 - (1 - \text{especificidade do teste 1}) \times (1 - \text{especificidade do teste 2})]$ .

A estimativa da prevalência deve ser ajustada para a sensibilidade e especificidade dos testes. Então, calculada a PA estimou-se a prevalência real (PR) por meio da seguinte fórmula (Martin et al., 1992):

2)  $PR = (PA + espS - 1) / (senS. + espS - 1)$   
PA= Prevalência aparente de animais positivos  
espS= Especificidade dos testes  
senS= Sensibilidade dos testes

Considerou-se o ponto de corte igual a um, significando que o achado de apenas um animal positivo no rebanho já o classificava como positivo.

Os intervalos de confiança (IC) das prevalências foram calculados para uma confiança de 95%, utilizando a seguinte fórmula (Sampaio, 1998):

3)  $IC_{95\%} = p \pm 1,96 \sqrt{p(1-p)/n}$   
IC<sub>95%</sub>= Intervalo de confiança do erro, a 95% de probabilidade  
p= Proporção Amostral  
n= Tamanho da amostra  
 $\sqrt{p(1-p)/n}$  = Desvio Padrão Amostral

Para verificação de possíveis associações foi calculado o Odds Ratio com intervalo de confiança de 95% e aplicado teste estatístico do Qui-Quadrado ou Teste exato de Fisher quando apropriado, com erro igual a 5%.

A intensidade de associação foi utilizada como metodologia de identificação e quantificação de riscos de ocorrência do Complexo Teníase-Cisticercose diante das diversas variáveis estudadas, traçando um perfil epidemiológico do complexo na zona pesquisada.

### 3.7. Difusão dos resultados obtidos e analisados

Depois de compilados e processados, os resultados foram organizados em relatórios técnicos e encaminhados às instituições co-participantes (Secretarias Municipais de Saúde, IMA e MAPA). Tais documentos foram analisados em reuniões técnicas entre a equipe técnica do projeto e outros profissionais e autoridades das referidas instituições, a fim de definir as estratégias de controle.

O tratamento e a orientação sanitária dos pacientes acometidos de teníase ficaram a cargo da Secretaria Municipal de Saúde do município de Salinas/MG.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1. Prevalência do Complexo Teníase-Cisticercose**

#### **4.1.1. Cisticercose Bovina**

Das 18 propriedades selecionadas para a pesquisa em questão, 15 (83,33%) foram consideradas suspeitas para cisticercose bovina, já que foram identificadas como positivas na triagem. Das 355 amostras de soro bovino coletadas, cinquenta e duas (14,68%) foram consideradas suspeitas para cisticercose no teste ELISA Indireto (Fig.6).

Pelo teste Immunoblot, oito (44,44%) das propriedades foram positivas para a cisticercose bovina; pertencentes às comunidades de Jucurutu, Vereda, Curralinho (duas propriedades), Novo Horizonte (duas propriedades) e Rubelita (duas propriedades). Como 16 animais apresentaram-se positivos ao Immunoblot, a prevalência aparente foi de 4,51% ( $IC_{95\%}=2,35$  a  $6,66$ ) e a prevalência real de cisticercose bovina foi de 4,70% ( $IC_{95\%}=2,50$  a  $6,90$ ), na zona rural do município de Salinas-MG, no período de janeiro a dezembro de 2010. Conforme determinação da Organização Pan-Americana de Saúde (1994) é considerada uma região endêmica pra cisticercose bovina quando esta apresentar uma prevalência superior a 5%, portanto o

município de Salinas/MG encontra-se no limiar de endemicidade determinado pela OPAS .

Um inquérito soro-epidemiológico realizado por Dorny et al. (2000), determinou a prevalência de cisticercose bovina em animais abatidos em vinte matadouros-frigoríficos com inspeção sanitária oficial, na Bélgica, no período de novembro de 1997 a junho de 1998. Utilizando o teste ELISA para a detecção de antígenos circulantes (Ag-ELISA), de um total de 1.164 animais destinados ao abate, trinta e seis amostras de soro (3,09%) foram positivos no Ag- ELISA, enquanto pelo método oficial de inspeção foram detectados apenas três carcaças positivas (0,26%). Diante do exposto, os autores relatam que a prevalência da cisticercose foi de dez vezes mais sensível que os métodos rotineiros da inspeção, o que nos sugere que a referida técnica deve ser recomendada para levantamentos epidemiológicos.

Santos (2010), ao realizar um levantamento soro-epidemiológico da cisticercose bovina e suína no município de Viçosa/MG, utilizando os testes ELISA e Immunoblot, encontraram valores mais baixos para a prevalência da cistercose bovina quando comparado aos resultados desta pesquisa, prevalência de 0,42% para cisticercose bovina e de 0,6% para cisticercose suína.

Com referencia aos resultados da prevalência da cisticercose bovina na zona rural do município de Salinas/MG obtidos no presente levantamento, torna-se difícil estabelecer comparações com outros trabalhos, devido ao fato de não se encontrar levantamentos epidemiológicos, utilizando métodos de imunodiagnóstico (ELISA e Immunoblot) e que mostrassem a distribuição espacial da doença no município.

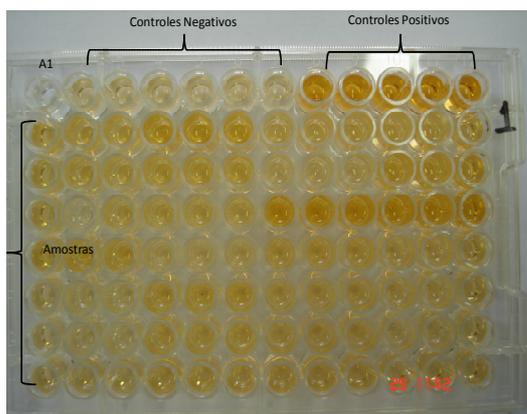


Figura 6. Nível de IgG em densidade óptica, por meio do teste de ELISA indireto, controle branco (A1), soros controles negativos (2-7), soros controle positivos (8-12) e soros dos animais pesquisados.

#### 4.1.2. Teníase

Dados do levantamento epidemiológico de teníase feito no município de Salinas/MG, analisando o período de 2007 a 2010, pelos Laboratórios credenciados pela Secretaria Municipal de Salinas, revelaram uma prevalência de teníase de 0,29% no ano de 2007; 0,36% em 2008; 0,24 em 2009 e 0,24 somente até o mês de outubro de 2010 (Tab. 3). As prevalências encontradas nos últimos quatro anos no município de Salinas/MG apresentam-se abaixo de 1%, sendo considerada, portanto, uma região não endêmica para teníase humana, segundo a Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS, 1994). Os dados obtidos nesta pesquisa estão de acordo com trabalho desenvolvido por Villa (1995), no qual a prevalência da *Taenia* sp. no Brasil variou de 0,21% a 2,83.

Tabela 3. Prevalência da Teníase no município de Salinas/MG, pelo Método de Hoffman, Pons e Janer (H.P.J.), durante os anos de 2007 a 2010.

Ano	Amostras	Resultados Positivos	Prevalência (%)
2007	7585	22	0,29
2008	7568	28	0,36
2009	7155	17	0,24
2010(até o mês de outubro)	7029	17	0,24

Fonte: Secretaria Municipal de Saúde do Município de Salinas/MG.

Rodriguez-Hidalgo et al. (2003), avaliando casos de teníase em moradores do Equador, também não encontraram nenhum caso de teníase, embora tenham observado 30 casos (1,55%) positivos para outras parasitoses intestinais.

Resultados semelhantes ao dessa pesquisa foram encontrados por Licea et al. (2003), ao investigar casos de teníase e cisticercose entre comerciantes de alimentos, em uma cidade do México, verificaram 58 casos (50,4%) de parasitose

intestinal; porém nenhum caso envolvendo teníase. Esse fato pode ser explicado pela baixa sensibilidade dos métodos rotineiros para diagnóstico parasitológico da infecção intestinal por *Taenia* sp., sendo fator limitante aos estudos coproparasitológicos clínicos e epidemiológicos (Cinerman e Cinerman, 2004).

Em 2004, Ramos Jr. et al. realizaram um levantamento epidemiológico de cisticercose e teníase humana na região de João Costa/PI,

identificou a presença de 360 casos (51,4%) de parasitismo intestinal e, desses, apenas um caso (0,1%) de teníase.

Silva e Silva (2007) avaliaram a ocorrência de teníase no município de Correia Pinto/SC, no período de 2003 e 2004, e observaram que, dos 628 indivíduos, em 16 (2,55%) foi diagnosticada teníase. Todos os casos ocorreram em famílias carentes, que residiam em local desprovido de saneamento básico, com contaminação de córregos e mananciais de água, o que pode justificar os achados do presente estudo, uma vez que essas características socioeconômicas e sanitárias também foram encontradas na população pesquisada.

No inquérito coproparasitológico, as 42 amostras de fezes, coletadas dos

moradores das propriedades rurais amostradas, apresentaram-se negativas para a teníase. Foi comprovando uma alta prevalência de 88,09% (37 casos positivos) para outras enteroparasitoses. As positivities obtidas em relação aos parasitas foram *Ascaris lumbricoides* (4,76%), *Entamoeba coli* (30,95%), *Entamoeba histolytica* (33,33%) e de poliparasitismo por *Entamoeba coli* e *Entamoeba histolytica* (23,81%). Nesta pesquisa verificou-se uma baixa frequência de teníase em relação a outras enteroparasitoses (Tab.4).

Os resultados diferem dos encontrados por Licea et al. (2003), que encontraram em comerciantes de alimentos no Equador - 14,8% (17 casos) de parasitismo intestinal por *Entamoeba coli* e 1% (somente um caso) por *Giardia duodenale*.

Tabela 4. Prevalência (%) de helmintos e protozoários intestinais nos moradores das propriedades rurais do município de Salinas-MG, 2010.

Enteroparasitas	Positivos	Prevalência (%)
Helmintos		
<i>Ascaris lumbricoides</i>	2	4,76%
Total Helmintos	2	4,76%
Protozoários		
<i>Entamoeba coli</i>	13	30,95%
<i>Entamoeba histolytica</i>	14	33,33%
<i>Entamoeba coli</i> e <i>Entamoeba histolytica</i>	10	23,81%
Total Protozoários	37	88,09%
Negativos	3	7,15%
<b>Total Geral</b>	<b>42</b>	<b>100%</b>

No Brasil, as enteroparasitoses constituem um sério problema de saúde pública, devido ao difícil acesso da população mais carente ao saneamento básico e à educação. Sabe-se que a transmissão desses agentes está diretamente relacionada às condições de vida e de higiene da população. As helmintoses com maior prevalência em humanos são: Ascariidose, Tricuríase, Enterobiose,

Ancilostomose e Estrongiloidíase. Dentre as protozooses, destacam-se, pela sua importância na infância, a Giardiase e a Amebíase (Santos et al., 2004).

O fato de as famílias pesquisadas, em sua maioria, serem compostas de trabalhadores rurais (88,9%) e ingerirem água, sem nenhum tratamento prévio (72,2%), pode ter favorecido a infestação

dos enteroparasitas, o que justifica os achados desta pesquisa.

Em um estudo desenvolvido por Zaiden et al. (2008), em que se avaliava o parasitismo intestinal em crianças e creches do Rio-Verde/GO, também se verificou uma maior prevalência de protozoários em relação a helmintos. Segundo esses autores, houve uma prevalência de 21% (59) para *Giardia lamblia* e 12% (33) para *Entamoeba coli*. Os fatores que favoreceram o surgimento dos casos foram à falta de hábito de higiene, de saneamento básico, a ingestão de água e alimentos contaminados, o contato direto com o solo e, por último, a precariedade da educação sanitária.

Santos (2010) avaliando o parasitismo intestinal no município de Viçosa/MG em 2007, encontrou uma prevalência de geo-helmintos de 15,7%, sendo *Ascaris lumbricoides* (6,0%), *Ancylostoma duodenale* (4,5%), *Strongyloides stercorale* (3,0%), *Trichuris trichura* (1,8%) e *Enterobius vermiculares* (0,4%); já a prevalência de protozoários foi de 24%, tendo destaque a *Entamoeba coli* (14,3%), *Entamoeba histolytica* (7,5%) e *Giardia duodenale* (2,2%). A diferença entre os resultados pode ser explicada pela variação da distribuição dos enteroparasitas intestinais de região para região, em decorrência de fatores sanitários e educacionais, bem como em função do contato com água contaminada, atividade profissional, hábito de ingerir verduras e legumes crus e as condições ambientais.

#### **4.2. Caracterização socioeconômica e sanitária das propriedades pesquisadas**

Na caracterização do perfil sanitário e socioeconômico das propriedades e de seus moradores, verificou-se uma

heterogeneidade nos indicadores pesquisados, que podem influenciar na ocorrência do Complexo Teníase-Cisticercose.

##### **4.2.1. Variáveis socioeconômicas**

A média do número de pessoas por família foi de 2,83, com desvio-padrão de 1,85, mediana de duas pessoas e moda de duas pessoas por família, atingindo o número mínimo de uma pessoa/família e, máximo, de nove pessoas/família. Aproximadamente 66,7% dessas famílias possuíam renda mensal de um salário-mínimo (valor de referencia: quinhentos e dez reais) e 33,3% de até dois salários mínimos. As famílias que possuem baixa renda mensal apresentam condições socioeconômicas favoráveis à transmissão e disseminação do Complexo Teníase-Cisticercose - característica observada no presente trabalho.

Prestes-Carneiro et al. (2006), avaliando o Complexo Teníase-Cisticercose em assentamentos rurais no Pontal do Paranapanema/SP, observaram que, nas 84 famílias entrevistadas, a renda familiar variou de valores menores que US\$ 100,00 dólares (91,6%) para cerca de US\$ 170,00 dólares (8,4%) por mês. Os autores associaram a baixa renda da população à alta frequência de cisticercose humana, 84 indivíduos (3,6%), diagnosticados por meio do teste Immunoblot.

Dos responsáveis pelas propriedades amostradas no presente estudo, 55,6% eram moradores permanentes; 22,2% eram caseiros/empregados e 22,2% relataram apenas trabalhar na propriedade. Com relação à ocupação, 88,9% dos indivíduos eram produtores rurais; e apenas 11,1% eram pecuaristas.

## 4.2.2. Variáveis sanitárias

### 4.2.2.1. Características da água utilizada

Determinou-se à origem da água para o consumo dos animais nas propriedades amostradas, e 50% revelaram fornecer água proveniente de represa/lagoa; 38,9% de rio/ribeirão e 11,1% de poço artesiano. Com relação ao tratamento da água, nenhum proprietário oferecia água tratada para os animais.

Quanto à fonte de água para o consumo humano, em 33,3% das propriedades amostradas, a água era originada de represa/lagoa; 22,2% de poço artesiano; 22,2% de rio/ribeirão; 16,7% recebiam água fornecida pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA) e 5,6% obtinham a água de mina ou nascente.

Em 77,8% das propriedades, a água era canalizada até a residência e armazenada em caixas d'água e, em 22,2% das propriedades, a água era armazenada em latões. Do total de propriedades, 64,7% possuíam caixa d'água em bom estado de higiene e conservação e, em 35,3%, em estado de higiene e conservação regular a ruim, apresentando-se sujas e destampadas, com rachaduras, frestas e desníveis. Além disso, algumas não apresentavam uma vedação correta, fator que favorece a contaminação do reservatório. Verificou-se que a água utilizada para o consumo humano, em uma porcentagem significativa das propriedades, não apresentava boas condições de higiene e armazenamento e o consumo era feito sem nenhum tratamento prévio, o que permite uma maior contaminação das pessoas com ovos de parasitos. Apenas 16,7% das propriedades, recebiam água tratada pela COPASA, como demonstrado na Fig.7.

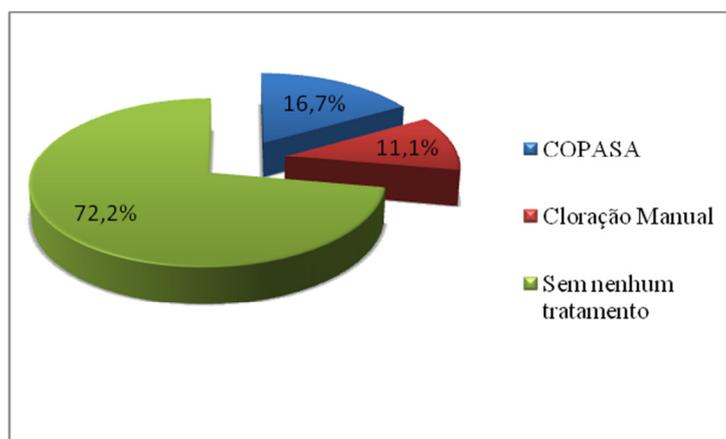


Figura 7. Tipos de tratamento de água para consumo humano nas propriedades rurais do município de Salinas- MG, 2010.

Sato et al. (2006), analisando as possíveis causas de transmissão da cisticercose por *Taenia solium* em humanos e suínos, no município de Cocal dos Alves/PI, verificaram que 55,5% (109) da população pesquisada utilizavam água de cisterna sem nenhum tipo tratamento. Da

mesma forma, Prestes-Carneiro et al. (2006), observaram uma frequência de 88% das famílias entrevistadas em sua pesquisa consumiam água de poço ou “cacimbas” e 12% utilizavam água de mina e associada a esses valores uma prevalência 3,6% (84 indivíduos) para cisticercose humana.

#### 4.2.2.2. Destinação do esgoto

Quanto ao destino do esgoto sanitário, cerca de 66,7% das propriedades destinavam o esgoto à fossa séptica e, em 11,1% das propriedades, o esgoto era lançado a céu aberto (Fig.8). Esse último caso apresenta grande relevância na transmissão do Complexo Teníase-Cisticercose, por permitir o contato direto

dos animais com as fezes humanas, facilitando assim a transmissão do parasita.

Em 22,2% das propriedades o esgoto era lançado em rios ou ribeirões, apesar deste método permitir a diluição dos possíveis ovos de tênia presentes nas fezes humanas, esse destino do esgoto sanitário é um fator importante por ser capaz de disseminar o parasito à longas distancias (Santos, 2010).

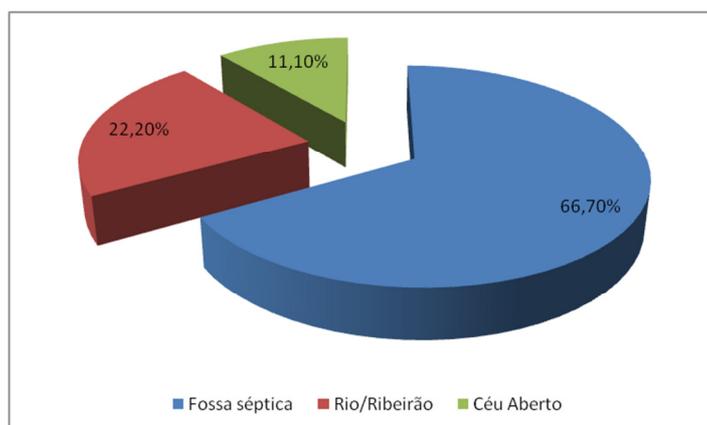


Figura 8. Destinação de esgoto sanitário em propriedades rurais do município de Salinas- MG, 2010.

#### 4.2.2.3. Destinação do lixo

Com relação à destinação do lixo, em 72,2% das propriedades, o lixo seco era queimado; em 16,7%, o lixo era enterrado e, em 11,1%, o lixo era depositado em área reservada, a céu aberto. Verificou-se que o destino do lixo seco, na maioria das propriedades pesquisadas, favorece a prevenção de doenças infecto-contagiosas e parasitárias. Já em relação ao lixo orgânico, 77,8% das propriedades fornecem-no, principalmente aves e suínos, sem nenhum tratamento prévio. Em 16,7% das propriedades, o lixo orgânico era enterrado e 5,6% do lixo orgânico permaneciam a céu aberto.

#### 4.2.2.4. Criação dos animais

Quanto à criação de animais de diferentes espécies nas propriedades pesquisadas: 83,3% criam aves; 55,6% criam suínos; 66,7%, equinos; 44,4% criam cães e gatos e 100,0% criam bovinos de forma extensiva com a adoção de pouca tecnologia.

Com relação ao destino dos animais, em 33,3% das propriedades, os animais eram destinados ao consumo próprio, abatidos na propriedade e também eram vendidos para matadouros-frigoríficos, com inspeção sanitária (Fig.9). Apenas em 27,8% das propriedades, os animais eram destinados ao abate em

matadouros-frigoríficos, com inspeção sanitária estadual. Torna-se importante ressaltar que 22,3% das propriedades realizavam-se abate clandestino. O abate dos bovinos sem inspeção higiênico-

sanitária, aliado a pouca tecnologia na criação desses animais, aumentam os riscos de transmissão de diversas doenças, entre essas se enquadra a teníase.

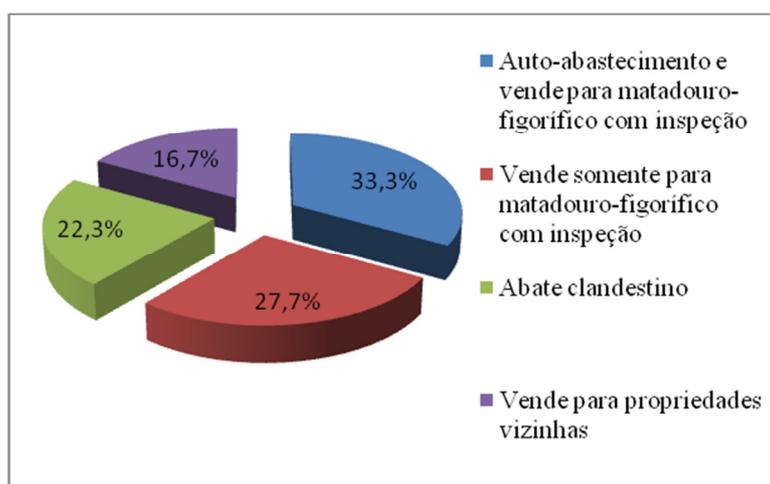


Figura 9. Destino dos animais para abate nas propriedades rurais do município de Salinas- MG, 2010.

#### 4.3. Conhecimento, hábitos alimentares e cultivo de horta

Dos responsáveis pelas propriedades, 88,9% revelaram saber o que é “canjiquinha ou pipoca”, nome vulgarmente dado a cisticercose. Dessa parcela, 77,8% disseram já ter visto os cistos e, desses, 21,4% relataram ter visto os cisticercos na própria propriedade; 50,0% relataram terem-no visto em outras propriedades da região e 28,6% relataram terem visto os cistos em peças de carne bovina e suína, expostas no Mercado Central de Salinas e em açougues da região. Das pessoas entrevistadas, todas afirmaram consumir carne bovina. Dessa totalidade, 77,7%, era proveniente do comércio (açougues da região e Mercado Central de Salinas) e 16,7% da carne bovina

consumida eram provenientes da própria propriedade (Fig.10). Em 77,8% dos entrevistados preferiram que, quanto à forma de preparo, consumiam a carne bovina bem passada e 22,2% assumiram consumi-la mal passada.

Todos os entrevistados das propriedades classificadas como positivas para cisticercose bovina após realização dos ensaios laboratoriais (ELISA e Immunoblot) alegaram saber “o que é a doença popularmente conhecida como canjiquinha ou pipoca” e já a terem visto material contaminado. Dos que já a tinham visto, 20% relataram tê-la visto em sua propriedade e 80%, em outras propriedades e no comércio regional, principalmente, no Mercado Municipal de Salinas.

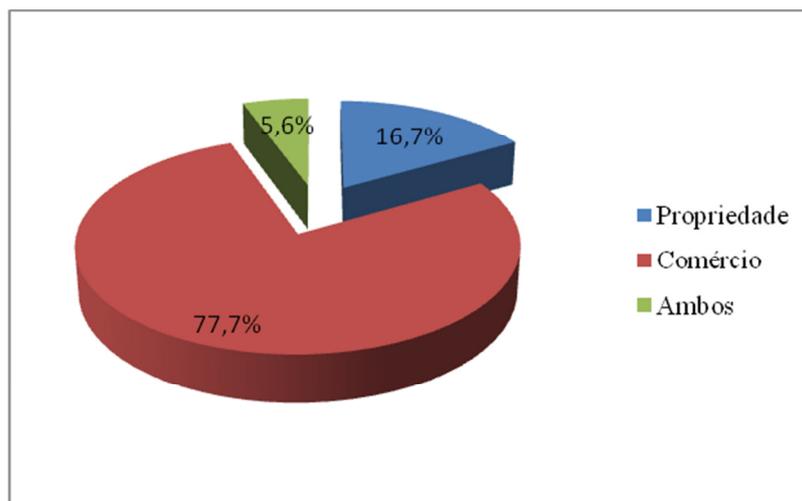


Figura 10. Origem carne bovina consumida pelas pessoas nas propriedades rurais do município de Salinas- MG, 2010.

Aproximadamente 66,7 % das propriedades rurais realizavam cultivo de horta, todos o faziam somente para consumo interno. Todos os entrevistados revelaram consumir verdura lavada, crua ou cozida. O consumo de verdura lavada e cozida favorece a prevenção de verminoses.

Quanto à origem da verdura consumida, em cerca de 22,2% das propriedades, a verdura provinha da horta da mesma propriedade, em 44,4%, originava-se do comércio local e, em 33,4%, provinha tanto do comércio local quanto da propriedade.

#### 4.4. Prevalência de cisticercose e variáveis socioeconômicas e sanitárias.

Após uma simulação da análise da associação dos fatores de risco para a

transmissão do Complexo Teníase-Cisticercose com a prevalência dos casos suspeitos da cisticercose bovina, verificou-se que não houve diferença estatística significativa entre as variáveis. Apenas, na variável tratamento térmico da carne bovina, observou-se uma diferença significativa ( $p < 0,05$ ), sendo que os indivíduos expostos ao fator de risco (consumo de carne bovina mal-passada) têm 3,58 mais chances de adoecer do que os indivíduos pertencentes ao grupo não exposto (Tab. 5).

Phiri et al. (2002), estudando a prevalência de cisticercose suína na região sul e leste de Zâmbia, não encontraram associação estatística entre as condições sanitárias da população, as práticas de criação de suínos e a presença de suínos com cisticercose.

Tabela 5. Simulação da análise de associação entre os possíveis fatores de risco para a transmissão do Complexo Teníase-Cisticercose, no município de Salinas-MG.

Possíveis fatores de risco para Transmissão Complexo Teníase-Cisticercose	Odds Ratio (OR)	p-valor	Intervalo de confiança (IC 95%)
<b>Fonte de água fornecida aos animais:</b>			
Poço Artesiano	1,00*	0,75	0,07 – 14,96
Rio/Ribeirão	0,48	0,46	0,04 - 12,50
Represa	0,81	0,59	0,09 -18,09
<b>Fonte de água consumo humano:</b>			
COPASA**	1,00*	0,68	0,10-10,22
Poço Artesiano	0,59	0,27	0,02-8,52
Rio/Ribeirão	3,14	0,56	0,59- 22,04
Represa	0,00	0,12	0,00-4,54
<b>Destino Esgoto:</b>			
Fossa Séptica	1,00*	0,74	0,25-4,02
Céu Aberto	3,83	0,08	0,70-19,21
<b>Tratamento térmico da carne:</b>			
Bem Passada	1,00*	0,74	0,24-4,23
Mal Passada	3,58	0,045***	0,91-13,76***
<b>Carne bovina consumida pelas famílias:</b>			
Comércio	1,00*	0,69	0,09-10,91
Alto Abastecimento	2,51	0,24	0,00-13,41

\*Valor de referência para cálculo de Odds Ratio. Para calculo do OR foi fixado o fator de menor risco, atribuindo para tal risco 1,00 e posteriormente foi calculado o OR das outras variáveis tomando como referência a variável de menor risco.

\*\*COPASA- Companhia de Saneamento de Minas Gerais.

\*\*\* Valor do Intervalo de Confiança (IC<sub>95%</sub>) , significativo para p< 0,05.

Santos (2010), ao avaliar a associação estatística dos possíveis fatores de risco para a transmissão da cisticercose bovina e sua prevalência na região do município de Viçosa/MG, verificou-se que não houve associação significativa entre os fatores: fonte de água de consumo humano, água fornecida aos animais, água utilizada para a irrigação de hortas, tratamento térmico e origem da carne bovina e origem da verdura consumida nas propriedades estudadas. Segundo a autora, deve-se ponderar que o pequeno número de casos positivos pode ter ocultado uma possível associação entre as variáveis.

Neste estudo, verificou-se que as famílias das propriedades consideradas positivas pelos testes em série ELISA e

Immunoblot caracterizavam-se por: 60 % eram trabalhadores rurais moradores permanentes das propriedades, 40% de caseiros/empregados e 100% possuíam renda familiar de até um salário mínimo por mês (valor de referencia: quinhentos e dez reais). A média dos membros que compunham as famílias dessas propriedades (60%) era de até três pessoas, sendo que 40% delas eram compostas por um número superior a cinco pessoas.

Todas as propriedades suspeitas para cisticercose bovina forneciam água aos animais, sem nenhum tipo de tratamento. Dessas, 80% das propriedades forneciam água de represa/lagoa aos animais e 20%, água originada de poço artesiano. O fato de os animais serem criados extensivamente e

consumirem água parada de lagoa e represa são fatores que favorecem a infecção dos animais por meio de água contaminada com ovos de *Taenia saginata*.

Quanto ao destino do esgoto, em 33,33% das propriedades que apresentaram animais positivos para cisticercose, o esgoto era lançado a céu aberto (Fig.11) e, em 20%, em fossa séptica. Dessas, em 100%, a fossa localizava-se perto da residência e de cultura de horta e 40% estavam a menos de 10 metros da residência/horta e 60% situavam-se em até 20 metros.

Deve-se destacar que na simulação da análise da associação dos fatores de risco para a transmissão do Complexo Teníase-Cisticercose (Odds Ratio), o fator de risco destino do esgoto sanitário não obteve uma diferença estatística significativa entre as variáveis, entretanto o valor determinado ( $p= 0,08$ ) encontra-se muito próximo ao limiar de significância estatística ( $p<0,05$ ).

O esgoto lançado a céu aberto é um importante fator na disseminação do Complexo Teníase-Cisticercose pela deposição de fezes humanas nos locais frequentados pelos animais, tal como se verifica no meio rural. O solo, pastagens e alimentos podem sofrer contaminação indireta quando excretas humanas, inadequadamente tratados alcançam os mananciais de água ou quando são utilizados como fertilizantes na adubação de pastagens ou irrigação de culturas, e, conseqüentemente, contaminam animais e indivíduos que consomem essa água.

Rezende et al. (2006) verificaram a presença de bovinos com cisticercose que eram criados em áreas abandonadas, próximos a esgoto a céu aberto, sem qualquer controle sanitário e ambiental, o que pode ter favorecido a contaminação desses animais. Falavigna -Guilherme et al. (2007), também considerou este fator como indicativo de contaminação nas

propriedades consideradas positivas em seu estudo.

O hábito de defecar diretamente no solo, ao longo das estradas, em reservatórios de água (bebedouros) praticados por trabalhadores e romeiros, representa uma variável relevante para a transmissão e manutenção deste complexo na região, o que torna extremamente difícil uma atuação em nível de saúde pública e animal.



Figura 11. Fotos do esgoto a céu aberto no município de Salinas-MG, 2010.

Em todas as propriedades positivas para cisticercose, as pessoas se alimentavam de carne bovina, sendo que 80% dessa carne provinham dos estabelecimentos comerciais do município de Salinas/MG e 20% relataram consumi-la a partir do abate clandestino na sua propriedade. Observou-se relevância no

fato de que em 40% das propriedades positivas, os entrevistados assumiram consumir carne mal passada. Este fato foi descrito por Wandra et al. (2006), ao estudarem a prevalência de *T.saginata* em Bali, na Indonésia, onde todos os indivíduos positivos para teníase revelaram consumir carne bovina crua.

Das propriedades positivas para cisticercose bovina, 60% destinavam os animais para o abate ao único matadouro-frigorífico com inspeção sanitária estadual da região, contudo, 40% relataram que os animais eram utilizados para auto abastecimento e ainda eram vendidos para abate clandestino sem qualquer tipo de inspeção. Observa-se, neste contexto, o risco de a população adquirir doenças, como a teníase ao consumir carne mal passada e sem inspeção sanitária. Rezende et al. (2006), avaliaram a ocorrência de cisticercose em bovinos abatidos clandestinamente em Silva Jardim/RJ, observaram que, de um total de 60 animais, 13 (21,7%) apresentavam cisticercose e constataram ainda que as carcaças foram enviadas para o consumo humano sem nenhum tipo de restrição.

Dentre as famílias entrevistadas, nas propriedades que apresentaram animais positivos para cisticercose, 80% relataram já terem feito exames de fezes, aproximadamente há mais de um ano. Dessa parcela, 75% alegaram tratar-se de exames de rotina e 25% confirmaram a existência de um requerimento médico, após constatação de sintomatologia de enteroparasitoses. Todos os entrevistados também disseram terem sido medicados com vermífugos constantemente, alguns relatam que usam chás e remédios culturais como forma de combate as verminoses. Aproximadamente 80% deles, alegam terem ingerido vermífugo, nos últimos 6 meses, o que pode corroborar com os resultados negativos dos exames de fezes,

realizado nos residentes das propriedades em estudo.

## 5. CONCLUSÕES

Tendo em vista as condições do presente estudo, conclui-se que no município de Salinas/MG, o Complexo Teníase-Cisticercose apresentou as seguintes características:

- A prevalência da cisticercose bovina no município de Salinas/MG é de 4,70% (IC<sub>95%</sub>= 2,50 a 6,90), sendo considerada no limiar de endemicidade.
- Foram encontrados no levantamento epidemiológico realizado no município de Salinas/MG, valores da prevalência de teníase de 0,29% no ano de 2007; 0,36% em 2008; 0,24 em 2009 e 0,24 até o mês de outubro de 2010.
- A *Entamoeba histolytica* (33,33%) e *Entamoeba coli* (30,95%) se mostraram parasitas de alta ocorrência na zona rural do município de Salinas/MG.
- As famílias amostradas neste estudo se caracterizavam por possuírem baixa renda mensal de até um salário mínimo (valor de referência: quinhentos e dez reais), utilizar água sem nenhum tipo de tratamento para consumo humano e armazenada de forma inadequada, fornecer água sem tratamento aos animais, criar animais de forma extensiva e com pouco uso de tecnologia, esgoto a céu aberto, abater animais sem inspeção sanitária e consumir carne bovina mal passada, sendo estes fatores considerados favoráveis à

manutenção e desenvolvimento do Complexo Teníase-Cisticercose.

- Simulando a análise de associação de fatores favoráveis a transmissão do Complexo Teníase-Cisticercose com a prevalência dos casos positivos, observou-se que apenas o tratamento térmico da carne bovina apresentou diferença significativa
- A alta prevalência de cisticercose bovina associada à presença de fatores de risco para transmissão e manutenção do Complexo Teníase-Cisticercose, indica que torna-se necessário a adoção de medidas de controle e contínua vigilância epidemiológica e sanitária no município de Salinas/MG.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABUSEIR, S.; EPE, C.; SCHNIEDER, T. et al. Visual diagnosis of *Taenia saginata* cysticercosis during meat inspection: is it unequivocal? *Parasitology Research*, v.99,n.4, p.405-409, 2006.

AGAPEJEV, S. Aspectos Clínico-epidemiológicos da neurocisticercose no Brasil - Análise crítica. *Arquivo de Neuro-psiquiatria*, v.6, n.3, p. 822-828, 2003.

ACHA, P.; SZIFRES, B. *Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales*. 2 ed. Washington : OPS/OMS, 1986. 989p.

ALMEIDA, L.P.; MOREIRA, N.D.; SANTOS, W.L.M. Cisticercose bovina:um estudo comparativo entre os animais abatidos em frigoríficos com serviço de inspeção federal e com inspeção municipal. *Revista Higiene Alimentar*, v.16, n. 99, p. 51-55, 2002.

ALMEIDA, L. P. ; REIS, D. O. ; MOREIRA, M. D. . Cisticercose em bovinos procedentes de Minas Gerais e abatidos em Matadouro-Frigorifico de Uberlândia-MG. *Revista Higiene Alimentar*, v. 20, n. 139, p. 40-43, 2006.

ANUÁRIO DA PECUÁRIA BRASILEIRA. ANUALPEC. FNP Consultoria & Comércio, São Paulo:Argos,2007.62p.

BARROS, J.A.; BARROS, H.A.; BARROS, J.A. Diagnóstico e tratamento da neurocisticercose. *Revista de Medicina de Minas Gerais*, v.13,n.4, p.240-243, 2003.

BRASIL, Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Divisão de Normas Técnicas. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Brasília, 1997.174p.

BENENSON, A.S. (Ed.) *El control de las enfermedades transmisibles en el hombre*. 15 ed. Washington : OPS/OMS, 1992. 618p.

BUENO, E.C.; VAZ, A. J.; MACHADO, L.R. et al. Specific *Taenia crassiceps* and *Taenia solium* antigenic peptides for neurocysticercosis immunodiagnosis using serum samples. *Journal of Clinical Microbiology* , v.37, n.1, p.146-151, 2000.

CENSO. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010. Disponível em: <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)>. Acessado em:11 de julho de 2010.

CARVALHO, L. T.; COSTA, R. F. R.; SANTOS, I. F. et al. Prevalência de cisticercose em bovinos abatidos em matadouro-frigorífico sob inspeção federal em Minas Gerais. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, v. 13, n. 2, p. 109-112, 2006

CIMERMAN, S.; CIMERMAN, B. *Conduitas em infectologia*. Atheneu. São Paulo. 2004. p.283-287.

CORRÊA, G.L.B.; ADAMS, N.A.; ANGNES, F.A. et al. Prevalência de cisticercose em bovinos abatidos em Santo Antônio das Missões, RS, Brasil. *Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia*, v.4, n.1, p.43-45, 1997.

CÔRTEZ, J.A. Complexo Teníase Humana-Cisticercose Bovina e Suína II- Cisticercose Bovina e Suína. *Revista de Educação Continuada*, v.3, n. 2, p. 61-71, 2000.

DESCRIÇÃO taxonômica de *Taenia solium* y *Taenia saginata*. NCBI. Disponível em:< <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/Browser>>. Acessado em: 23 de julho de 2010.

DISPONIBILIZA informações sobre perfil socioeconômicos das áreas administrativas de minas gerais. Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais. Disponível em: [www.bdmg.mg.gov.br/estudos/estudos\\_cadernos.asp/](http://www.bdmg.mg.gov.br/estudos/estudos_cadernos.asp/). Acessado em: 11 de julho de 2009.

DORNY, P.; VERCAMMEN, F.; BRANDT, J. et al. Sero-epidemiological study of *Taenia saginata* cysticercosis in Belgican cattle. *Veterinary Parasitology*, v.88,n.1, p.43-49, 2000.

DORNY, P.; PHIRI, I.;GABRIEL,S. et al. A sero-epidemiological study bovine cysticercosis in Zambia. *Veterinary Parasitology*, v.104, n.3, p.211-215, 2002.

DORNY, P.; BRANDT,J.; ZOLI, A. et al. Immunodiagnostic tools for human and porcine cysticercosis. *Acta Tropica*, v.87, n.1, p.79-86, 2003.

EMRE, Z. Studies on serodiagnosis of bovine cysticercosis by enzyme-linked immunosorbent assay. *Turk Veterinerlik ve. Hayvancilik Dergisi*, v.21, n.6, p.471-476, 1997.

EPI INFO™. CURRENT/ VERSION: WHO, 2008, VERSION 3.5.1 CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). Disponível em:< <http://www.cdc.gov/epiinfo/epiinfo.htm>. Acessado em: 23 de abril de 2010.

EPIDEMIOLOGIA y control de la teniasis/cisticercosis em America Latina. Washington : OPS/OMS, 1994. v.3. 297p.

ESTEVES, F.M.; SILVA-VERGARA, M.L.; CARVALHO, A.C.F.B. Inquérito epidemiológico sobre teníase em população do programa saúde da família no município de Uberaba, MG. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*,v.38, n.1, p.530-531, 2005.

FALAVIGNA-GUILHERME, A.L.; SILVA, K.; ARAUJO, S.M. ET al. Cisticercose em animais abatidos em Sabáudia, Estado do Paraná. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. v.58, n.5, p.950-951, 2007.

FREITAS, J.A.; PALERMO, E.N. Complexo Teníase-Cisticercose: Avaliação parcial da situação no estado do Pará. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*. v.33, n.1, p.270-275, 1996.

- FUKUDA, R.T.; PRATA, L.F.; VERARDINO, H. et al. Evolução da cisticercose bovina em animais abatidos no estado de São Paulo. *Revista Higiene Alimentar*, v. 17, n. 108, p. 21-30, 2003.
- GEKELER, F.; EICHENLAUB, S.; MENDOZA, E.G. et al. Sensitivity and specificity of ELISA and immunoblot for diagnosing neurocysticercosis. *European Journal of Clinical Microbiology and Infectious Diseases*, v.21, n.3, p.227-229, 2002.
- GEMMELL, M., MATYAS, Z., PALOWSK, Z. et al. *Guidelines for Surveillance, Prevention and Control of Taeniasis/Cysticercosis*. Local: WHO, 1983. 207p. (VPH/83.49).
- GIROTTO, A. Avaliação do Immunoblot no diagnóstico da cisticercose bovina. 2007. 74f. Dissertação (Mestrado Medicina Veterinária) –Escola de Veterinária, Universidade Federal de Viçosa.
- GIROTTO, A.; PINTO, P.S.A.; DIAS, J.C.O. et al. Detecção de peptídeos importantes para o diagnóstico da cisticercose bovina no Immunoblot. *Ciência Rural*, v. 39, n.4, p.1136-1140, 2009.
- GONZÁLEZ, A.; CAMA, V.; GILMAN, R.H. et al. Prevalence and comparison of serologic assays necropsy and tongue examination for the diagnosis for porcine cysticercosis in Peru. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, v.43, n.2, p.194-199, 1990.
- HAYUNG, E.G., SUMNER M.P., RHOADS M.L. et al. Development of a serologic assay for cysticercosis, using na antigen isolated from *Taenia spp* cyst fluid. *American Journal of Veterinary Research*, v. 52, n. 3, p. 462-70, 1991.
- HERDACC version 3. Guelph: University of Guelph, 1995. Disponível em <<http://www.etschools.co.uk/EpiVetNet/files/herdacc.exe>>. Acessado em: 10 de set 2003.
- ILSOE, B.; KYVSGAARD, N.; NANSEN, P. et al. A study on the survival of *Taenia saginata* eggs on soil in Denmark. *Acta Veterinaria Scandinavica*, v.31, n.2, p.153-158, 1990.
- KYVSGAARD, N.C.; ILSOE, B.; WILLEBERG P. et al. Evaluation of an enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) for detection of *Taenia saginata* cysticercosis in cattle. *Acta Veterinaria Scandinavica*, v.32,n.2, p.233-241, 1991.
- LAEMMLI, U.K. Cleavage of structural proteins during the assembly of head of bacteriophage T4. *Nature*, v.227,n.5259 p.680-685, 1970.
- LICEA, V.C.; CRESPO, A. P.; ALVAREZ, I. C. M. et al. Teniosis y cisticercosis en comerciantes de alimentos en mercados de una área de la ciudad de México / Taeniosis and cysticercosis in food traders in markets in México city. *Parasitologia Latinoamericana*, v. 58, n.1/2, p.41-48, 2003.
- MAYTA, H., TALLEY, A.; GILMAN, R.H. et al; Differentiating *Taenia solium* and *Taenia saginata* infections by simple hematoxylin-eosin staining and PCR-restriction enzyme analysis. *Journal of Clinical Microbiology*, v.1, n.38, p.133-137, 2000.

- MANHOSO, F.F.R. Prevalência de cisticercose bovina em animais abatidos no município de Tupã, SP (1992-1993). *Revista Higiene Alimentar*, v.10, n.45, p.44-47, 1996.
- MANHOSO, F. F. R.; PRATA, L. F. Prevalência de cisticercose bovina na região oeste do estado de São Paulo. *Revista Higiene Alimentar*, v.18,n.3, p.42-49, 2004.
- MARTIN, S.W.; SHOUKRI, M.; THORBURN, M. A. Evaluating the health status of herds based on tests applied to individuals. *Preventive Veterinary Medicine*, v.14, n.1, p.33-43, 1992.
- MARQUES, G.M.; BUZI, K.A.; GALINDO, L.A. et al. Avaliação dos Registros de condenação por cisticercose em bovinos abatidos em frigoríficos da região centro oeste do estado de São Paulo – 1996 a 2000. *Veterinária e Zootecnia*, v.15, n.1, p.114-120, 2008.
- MENDES, B.; BRANT, P. C.; RIBEIRO, R. M. P. et al. Prevalência e distribuição geográfica de cisticercose bovina no Estado de Minas Gerais. In: CONGRESSO MINEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 4, 1990, Belo Horizonte. *Anais...* Belo horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 1990. p.64.
- MENDES, E. C.; SILVA, S.S.; SOUZA, H.R. et al. A Neurocisticercose Humana na Baixada Fluminense, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Arquivo Neuro-psiquiatria*, v.63, n.4, p.1058-1062, 2005.
- MINOZZO, J.C.; THOMAZ-SOCCOL, V.; OLORTEGUI, C.C. et al. Teste imunoenzimático (enzyme-linked immunosorbent assay) para diagnóstico da cisticercose bovina e estudo da cinética de produção de anticorpos contra *Cysticercus bovis*. *Ciência Rural*, v.34, n.3, p.857-864, 2004.
- MIRANDA, Z. B. Inspeção de produtos de origem animal. *Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária*, v.8, n.26, p. 21-26,2002.
- MONTEIRO, L.L. *Antígenos de larvas de Taenia crassiceps e Taenia solium em testes ELISA para diagnostico de cisticercose bovina*. 2004. 80f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Viçosa.
- MONTEIRO, L. L.; PINTO, P.S.A.; DIAS, F. S. Diagnóstico imunológico e anátomo-patológico da cisticercose bovina. *Revista Higiene Alimentar*, v. 20, n. 144, p. 44-47, 2006.
- MONTEIRO, L.L.; PINTO, P.S.A.; DIAS, F.S. Evaluation of the ELISA test for the antibody detection in cattle naturally and experimentally infected with *Cysticercus bovis*. *Veterinary Parasitology*, v.141, n.3, p.260-263, 2006.
- MONTEIRO, L.L.; PINTO, P.S.A.; SALCEDO, J.H.P. et al. *Taenia solium* metacestode antigens in ELISA for the diagnosis of bovine cysticercosis. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.59, n.1, p.21-25, 2007.
- MOREIRA, M.D.; ALMEIDA, L. P.; REIS, D. O. Zoonose reemergentes: a cisticercose bovina em matadouros de Uberlândia, MG. *Revista Higiene alimentar*, v. 15, n.1, p. 16-19, 2001.

- MOREIRA, M.D., ALMEIDA, L.P., SANTOS, W L. M. et al. Cisticercose bovina: um estudo com bovinos abatidos em matadouro municipal de Uberlândia, MG. *Revista Higiene alimentar*, v.16,n.100, p. 37-41, 2002.
- MURREL, K.D.; FAYER,R.; DUBEY,J.P. Parasitic Organisms. *Advances in Meat Research*, v.2, p.311-376, 1986.
- NASCIMENTO, E. Teníase e Cisticercose. In: Neves, D. P. *Parasitologia Humana*. 9.ed. Rio de Janeiro : Atheneu, 1995, p.244-256.
- NEVES, D.P. *Parasitologia Dinâmica*. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2007, p.495.
- OGUNRINADE. A.F.; OYEKOLE, O.D .Evaluation of the efficiency of beef inspection procedures for tuberculosis, fascioliasis and cysticercosis in a nigerian abattoir. *Preventive Veterinary Medicine*, v.8, n.1, p. 71–75, 1990.
- ONYANGO-ABUJE, J.A.; HUGHES, G.; OPICHA, M. et al. Seroepidemiological survey of *Taenia saginata* cysticercosis in Kenya. *Veterinary Parasitology*, v.64,n.3, p.177-185, 1996.
- PASSOS, L.M.F. *Immunological studies on bovine babesiosis with particular reference to brazil using “in vitro” culture-derived antigens*. Edinburg : Center for Tropical Veterinary Medicine, 1993. Tese (PhD) – Center for Tropical Veterinary Medicine, 1993.
- PAWLOWSKI, Z.S. *Teniasis and cysticercosis*. In: JACOBS, L.; ARAMBULO, P. CRC handbook series in zoonoses: parasitic zoonoses. Boca Raton: CRC Press, v.1, 1982, p.313-348.
- PENIDO, C. *Cysticercus bovis* de novembro de 2005 a dezembro de 2006 em Morrinhos, Goiás. *Revista Higiene Alimentar*, v..21, p.13, 2007.
- PFUETZENREITER, M. R.; ÁVILA-PIRES, F. D. Epidemiologia da Teníase/Cisticercose por *Taenia solium* e *Taenia saginata*. *Ciência Rural*, v. 30, n. 3, p.541-548, 2000.
- PHIRI, I. K.; DORNY, P.; GABRIEL, S. et al. The prevalence of porcine cysticercosis in Eastern and Southern provinces of Zambia. *Veterinary Parasitology*, v.108, p.31-39, 2002.
- PINTO, P.S.A; VAZ, A.J.; GERMANO, P.M.L. et al. Elisa Test for the diagnosis of cysticercosis in pigs using antigens of *Taenia solium* and *Taenia crassiceps* cysticerci. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, v.42, n.2, p. 71-79, 2000.
- PINTO, P.S.A.; VAZ, A.J.; NAKAMURA, P.M. et al. Immunoblot analisys using antigens from *Taenia crassiceps* cysticerci in the diagnosis of swine cysticercosis. *Boletín Chileno de Parasitología*,v.56, n.1/2, p.36-42, 2001.
- PINTO, P.S.A.; MONTEIRO, L. M.; DIAS, F.S. et al. Cisticercose suína: aspectos clínicos-epidemiológicos, imunodiagnostico e controle. *Bioscience Journal*,v.20, n.3, p.93-103, 2004.

PORTELA, R.W.D. *Comparação experimental de três peptídeos sintéticos como imunógenos no controle do carrapato Boophilus microplus* (Canestrini, 1887). 2000. 87f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Viçosa.

PRESTES-CARNEIRO, L. E.; FREITAS, S. B. Z.; ZAGO, S.C.S. et al. Taeniosis-cysticercosis complex in individuals of a peasants' settlement (Teodoro Sampaio, Pontal of Paranapanema, SP, Brazil). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*. v.101, n.1, p.15-20, 2006.

PROJETO para o controle do Complexo Teníase-Cisticercose no Brasil. Brasília: FUNASA – Fundação Nacional De Saúde, 2000. p.53.

QUEIROZ, R. P. V., SANTOS, W. L. M., BARBOSA, H. V. et al. A importância do diagnóstico da cisticercose bovina. *Revista Higiene Alimentar*, v.11, n.77, p.12-15, 2000.

RAMOS JR, A. N.; MACED, H. W.; RODRIGUES, M. C. et al. Estudo soroepidemiológico da cisticercose humana em um município do estado do Piauí, região nordeste do Brasil. *Caderno de Saúde Pública*, v.20,n.1, p.1545-1555, 2004.

REIFF, F.M. Importance of environmental health measures in the prevention and control of taeniasis and cysticercosis. In:SEMINÁRIO LATINOAMERICANO SOBRE TENÍASE E CISTICERCOSE, 1994, Curitiba. *Anais...* Curitiba : Secretaria da Saúde do Paraná, 1994. p.76-90.

REIS, D.O.; MUNDIM, M.J.S.; CABRAL, O.D. et al. Cisticercose bovina: 15 anos de ocorrência em animais abatidos em Uberlândia. Minas Gerais, Brasil 1977- 1993. *Revista Higiene Alimentar*, v.10, n.43, p.33-35, 1996.

REZENDE, R. B. C.; FERNANDEZ, A. T.; COSTA, F.; SILVA, T.J.P. Ocorrência de cisticercose em bovinos abatidos clandestinamente no município de Silva Jardim, RJ. *Revista Higiene Alimentar*, v.21, n.140, p.103-109, 2006.

REY, L. *Parasitologia - parasitos e doenças parasitárias do homem nas Américas e na África*. 2 ed. Rio de Janeiro : Guanabara Koogan, 1991. 731p.

REY, L. *As bases da parasitologia médica*. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1992. 349p.

REY, L. *Parasitologia - parasitos e doenças parasitárias do homem nas Américas e na África*. 3ed. Rio de Janeiro : Guanabara Koogan, 731p. 2001.

RODRIGUES, L.V.C. Inspeção sanitária e critério de julgamento da cisticercose bovina calcificada. *Ciência Rural*, v.23, n.3, p. 339-344, 1993.

RODRÍGUEZ-HIDALGO, R.; BENÍTEZ-ORTIZ, W.; DORNY, P. et al. Taeniosis-cysticercosis in man and animal in the Sierra of Northern Ecuador. *Veterinary Parasitology*, v.118, n.1/2, p.51-60, 2003.

- SAMPAIO, I. B. M. *Estatística Aplicada à Experimentação Animal*. Belo Horizonte: Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia., 1998.221p.
- SANTOS, I.F. Diagnóstico da cisticercose bovina em matadouros. *Revista Higiene Alimentar*, v.7, n.25, p.26-24, 1993.
- SANTOS, A. C. G. Frequência da Cisticercose Suína em Abatedouros no Sertão Paraibano. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 23., 1994, Recife, *Anais...* Recife: 1994, p. 342-342.
- SANTOS, I.F. *O Cysticercus bovis (forma larvar da Taenia saginata) pode infectar o homem?*. *Revista Higiene Alimentar*, v.10, n.44, p.13-14, 1996.
- SANTOS, V.C.R.; RAMOS, E.T.R.; FILHO, F.S.A. et al. Prevalência da cisticercose em bovinos abatidos sob Inspeção Federal no município de Jéqueie, Bahia, Brasil. *Revista Ciência Animal Brasileira*, v.9, n.1, p.132-139, 2008.
- SANTOS, T.O. *Levantamento epidemiológico do Complexo Teníase-Cisticercose na zona rural do município de Viçosa-MG*. 2010. 48 f. (Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária) - Universidade Federa de Viçosa, Viçosa, MG.
- SATO, M.O.; Yamasaki, H.; Sako, Y. et al. Evaluation of tongue inspection and serology for diagnosis of *Taenia solium* cysticercosis in swine: usefulness of ELISA using purified glycoproteins and recombinant antigen. *Veterinary Parasitology*, v.111, n.4, p.309-322, 2003.
- SATO, M. O.; CAVALCANTE, T. V.; SAKO, Y. et al. Short report: Evidence and potencial for transmission of human and swine *Taenia solium* cyticercosis in the Piracuruca region, Piauí, Brazil. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, v.75, n.5, p.933-935, 2006.
- SCHANTZ, P.M.; CRUZ, M.; SARTI, E. et al. La erradicabilidad potencial de la teniasis y la cisticercosis. *Boletim de la Oficina Sanitaria Panamericana*, v.116, n.5, p.465-469, 1994.
- SCHUNTZ, P. M. La erradicabilidad potencial de la teniasis y la cisticercosis. *Boletim de la Oficina Sanitaria Panamericana*, v. 5, n. 116, p. 465-468, 1994.
- SILVA, A.A.P.; SILVA, M.V. Teníase na população do bairro Nossa senhora Aparecida município de Correia Pinto-SC, em 2003 e 2004. *Revista Brasileira de Análises Clínicas*, v.39, p.143-145, 2007.
- SOUZA, R.M.; ANTUNES, C.F.; GUATIMOSIM, C.B. et al. A importância do Serviço de Inspeção Federal na vigilância sanitária de alimentos – Cisticercose bovina. *Revista Higiene Alimentar*, v.11, n.48, p.19-21, 1997.
- SMITH, H. J.; SNOWDON, K.E.; GREGORY, D. et al. Assessment of an Enzyme-linked Immunosorbent Assay using a *Taenia hydatigena* fraction antigen in the diagnosis of cysticercosis in cattle. *Canadian Journal of Veterinary Research*, v.54,n.2, p. 299-300, 1990.

SPINA-FRANÇA, A. Neurocisticercose. In: MARCONDES, M.; SUSTOVICH, D. R.; RAMOS, O.L. *Propedêutica e Fisiologia*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.718-724, 1976.

TAENIASIS. CDC - CENTER FOR DISEASE CONTROL AND REVENTION. Disponível em:<[http://www.dpd.cdc.gov/DPDx/htm/imageLibrary/SZ/Taeniasis/body\\_Taeniasis\\_il6\\_htm](http://www.dpd.cdc.gov/DPDx/htm/imageLibrary/SZ/Taeniasis/body_Taeniasis_il6_htm)>. Acessado em: 22 de novembro de 2010.

TOWBIN, H. STAEHELINT, T.; GORDON, J. Eletrophoretic transfer of proteins from polyacrylamide gels to nitrocellulose sheets: procedure and some applications. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v.76, n.3, p.4350-4352, 1979.

UNGAR, M.L.; GERMANO, P.M.L. Epidemiologia e Controle da Cisticercose Bovina. *Comunicado Científico da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de São Paulo*, v.15, n.1, p.15-20, 1991.

UNGAR, M.L., GERMANO, P.M.L. Epidemiologia e controle da cisticercose bovina no estado de São Paulo, Brasil. *Revista de Saúde Pública*, v.26, n.3, p.167-172, 1992.

UNGAR, M.L.; GERMANO, P.M.L.; GERMANO, M.I.S. et al. Cisticercose bovina. In: GERMANO, P.M.L.; GERMANO, M.I.S. *Higiene e Vigilância Sanitária de alimentos*. 2.ed. São Paulo: Varela, p.335-343, 2001.

URQUHART, G. M.; ARMOUR, J.; DUNCAN, J.L. et al. *Parasitologia veterinária*. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1990, 306p.

VAZ, A. J. ; NUNES, C. M. ; PIAZZA, R. M. F. et al. Immunoblot with cerebrospinal fluid from patients with neurocysticercosis using antigen from cysticerci of *Taenia solium* and *Taenia crassiceps*. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, v.57, n. 3, p. 353-357, 1997.

VILLA, M.F.G. Situação epidemiológica do Complexo Teníase-Cisticercose como problema de saúde pública no Brasil. In: ENCONTRO DO CONE SUL E SEMINARIO LATINO-AMERICANO SOBRE TENÍASE E CISTICERCOSE, 1., 1995. Curitiba, *Anais...* Curitiba: Secretaria da Saude do Paraná. p.35-37.

WALTHER, M.; KOSKE, J.K. *Taenia saginata* cysticercosis: a comparison of routine meat inspection and carcase dissection results in calves. *Veterinary Records* , v.106, n.4, p.401-401, 1980.

WANDRA, T.; DEPARY, A.A.; SUTISNA, P. et al. Taeniasis and cysticercosis i Bali and North Sumatra , Indonesia. *Parasitology International*, v.55, n.1, p.155-160, 2006.

WHITE, A.C. Neurocysticercosis: Updates on epidemiology, pathogenesis, diagnosis, and management. *An. Rev. Med.*, v.51, p.187-206, 2000.

ZAIDEN, M.F.; SANTOS, B.M.O.; CANO, M.A.T.; NASCIF JÚNIOR, I. A. Epidemiologia das parasitoses intestinais em crianças de creches de Rio Verde –GO. *Revista de Medicina de Ribeirão Preto*, v.41, n.2, p.182-187, 2008.

## 7. ANEXOS

### ANEXO 1

Termo de Consentimento Livre Esclarecido

*Universidade Federal de Minas Gerais*  
*Escola de Veterinária*

**Projeto:** Diagnóstico de situação do Complexo Teníase-Cisticercose na região de Salinas/ MG.  
**Professor responsável:** Wagner Luiz Moreira dos Santos.

Aos \_\_\_\_ dias do mês de \_\_\_\_\_ de 2010, eu, \_\_\_\_\_, carteira de identidade nº \_\_\_\_\_, fui procurado(a) pelo (a) Sr(a) \_\_\_\_\_ carteira de identidade nº \_\_\_\_\_, participante do presente estudo, no endereço \_\_\_\_\_, meu local de residência.

Na ocasião fui solicitado a colaborar para com o projeto acima referido, permitindo a realização de entrevista para preenchimento de questionário sobre temas relacionados à criação animal, consumo de carne, dados sanitários da minha residência e a coleta de sangue dos bovinos e de material fecal dos moradores de minha residência, com o objetivo de avaliar a presença de ovos de *Taenia sp.* nas amostras fecais e cisticercose bovina no sangue; e, a partir dessas informações, verificar a existência de associação entre a cisticercose bovina e a infecção humana por este parasito.

Conforme esclarecimento do pesquisador(a), será coletada amostra de material fecal e o resultado do exame será informado única e exclusivamente aos envolvidos. No caso de ocorrer resultado positivo, serei orientado (a) a procurar o serviço de saúde municipal ou atendimento particular, se assim preferir, para tratamento.

A participação no estudo é voluntária, portanto não existe remuneração ou vínculo empregatício, e poderei me recusar a participar ou me retirar do estudo a qualquer momento, sem prejuízo ou justificativa. Qualquer enfermidade ocorrida durante a pesquisa não é de responsabilidade da equipe, uma vez que os procedimentos adotados não estão associados a qualquer dano à saúde. Assim a equipe de trabalho fica isenta da obrigação de tratamento de enfermidade durante o estudo.

Terminado o trabalho de coleta de dados, e tendo garantido o material necessário ao desenvolvimento de projeto, foi-me garantido que toda e qualquer referência que permita identificação nominal da cada entrevista será destruída, garantindo assim sigilo absoluto das informações. Os resultados da pesquisa serão analisados e foi-me assegurada total privacidade. Em contrapartida, cedo ao (à) pesquisador (a) o direito de utilizar as informações prestadas e os resultados dos exames para a realização de trabalhos complementares e publicação de seus resultados, direito limitado única e exclusivamente para este fim, não sendo permitido qualquer outro tipo de uso das mesmas. Os resultados também serão repassados ao serviço de saúde municipal para estudos epidemiológicos e aplicação de ações de controle de parasitoses.

Salinas, aos \_\_\_\_ dias de \_\_\_\_\_ de 2010.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do entrevistado

\_\_\_\_\_  
Responsável pela coleta.

## ANEXO 2

### Questionário

#### I) Propriedade

Nome: \_\_\_\_\_

Código propriedade: \_\_\_\_\_

Contato: \_\_\_\_\_

Comunidade: \_\_\_\_\_

Data visita: \_\_\_\_\_

#### II) Proprietário/responsável:

Nome: \_\_\_\_\_

Proprietário  responsável

Qual a relação com a propriedade:

parceiro/meeiro  arrendatário  caseiro/empregado

morador permanente  só trabalha

Número de pessoas família: \_\_\_\_\_

Renda familiar: \_\_\_\_\_

Ocupação/profissão: \_\_\_\_\_

#### III) Criação animal

Animais existentes:

Suínos Quantidade: \_\_\_\_\_

Bovinos Quantidade: \_\_\_\_\_

Aves Quantidade: \_\_\_\_\_

Equinos Quantidade: \_\_\_\_\_

Outros: \_\_\_\_\_ Quantidade: \_\_\_\_\_

Identificação individual (código, idade, sexo e procedência): \_\_\_\_\_

Você sabe o que é canjiquinha/pipoca?

sim  não

Você já viu canjiquinha/pipoca?

sim  não

Onde você já viu canjiquinha/pipoca?

\_\_\_\_\_

O que os bovinos comem?

\_\_\_\_\_

Finalidade e destino da criação?

Consumo Próprio

Abate na propriedade

Vende para Frigorífico Inspeccionado

Vende para Frigorífico Não inspeccionado

Outro \_\_\_\_\_

#### IV) Dados sanitários sobre as propriedades:

Fonte de água para consumo (bebida)

Pessoas:  Poço/cisterna  poço artesiano  Mina/nascente

represa/lagoa  rio ribeirão Outra: \_\_\_\_\_

A água é canalizada até a residência:  sim  não

Armazenamento:  caixa d'água  latão

Sujo: ( ) sim ( ) não      Tampado: ( ) sim ( ) não      Rachaduras: ( ) sim ( ) não

Condições do reservatório: \_\_\_\_\_

Local do reservatório: \_\_\_\_\_

Faz tratamento? ( ) Sim ( ) Não Qual? \_\_\_\_\_

Animais: ( ) Poço/cisterna ( ) poço artesiano ( ) Mina/nascente

( ) represa/lagoa ( ) rio/ ribeirão Outra: \_\_\_\_\_

Faz tratamento? ( ) Sim ( ) Não Qual? \_\_\_\_\_

Destino do esgoto: ( ) fossa ( ) céu aberto ( ) rio/ribeirão

( ) Outro: \_\_\_\_\_

No caso de fossa:

Local de construção (perto da residência, da fonte de água, da horta, da criação animal):

\_\_\_\_\_

Destino do lixo: ( ) enterrado ( ) céu aberto ( ) rio/ribeirão

( ) queimado ( ) Outro: \_\_\_\_\_

Destino do lixo orgânico (resto de alimentos): ( ) enterrado ( ) céu aberto

( ) rio/ribeirão ( ) queimado

( ) dado aos animais Quais animais consomem: \_\_\_\_\_

Como é dado? \_\_\_\_\_

( ) Outro: \_\_\_\_\_

V) Cultura dos alimentos:

Horta: ( ) sim ( ) não

Finalidade: \_\_\_\_\_

Água de irrigação: \_\_\_\_\_

VI) Exames realizados:

Exame de fezes das pessoas da família: ( ) sim ( ) não

Por que fez o exame: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Resultado: ( ) negativo ( ) positivo \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Local onde foi feito o exame: \_\_\_\_\_

Data (época aproximada): ( ) 6 meses ( ) mais de 1 ano

Sintomas observados: \_\_\_\_\_

Toma remédio de verme? ( ) Sim ( ) Não

Data (época aproximada): ( ) 6 meses ( ) mais de 1 ano

VII) Consumo de carne:

Consome carne de vaca/boi: ( ) sim ( ) não

Origem: \_\_\_\_\_

Forma de preparo: \_\_\_\_\_

Como: ( ) bem passada ( ) mal passada

Consome verduras: ( ) sim ( ) não

Origem: \_\_\_\_\_

Forma de preparo: \_\_\_\_\_

### ANEXO 3

- Densidades Ópticas de soros bovinos amostrados no Teste ELISA Indireto (n=355)

ELISA (média)	Fator Correção	Valor Ajustado	Ponto de Corte = 0,338
0,297	1,325	0,249	Negativo
0,315	1,325	0,272	Negativo
0,283	1,325	0,231	Negativo
0,346	1,325	0,314	Negativo
0,339	1,325	0,305	Negativo
0,361	1,325	0,334	Negativo
0,296	1,325	0,248	Negativo
0,319	1,325	0,278	Negativo
0,257	1,325	0,196	Negativo
0,331	1,325	0,294	Negativo
0,217	1,325	0,143	Negativo
0,264	1,325	0,206	Negativo
0,350	1,325	0,319	Negativo
0,300	1,325	0,253	Negativo
0,345	1,325	0,313	Negativo
0,391	1,325	0,374	<b>Positivo</b>
0,327	1,325	0,289	Negativo
0,303	1,325	0,257	Negativo
0,342	1,325	0,308	Negativo
0,321	1,325	0,281	Negativo
0,278	1,325	0,224	Negativo
0,309	1,325	0,264	Negativo
0,326	1,325	0,288	Negativo
0,288	1,325	0,237	Negativo
0,341	1,325	0,308	Negativo
0,243	1,325	0,178	Negativo
0,309	1,325	0,265	Negativo
0,267	1,325	0,209	Negativo
0,286	1	0,286	Negativo
0,215	1	0,215	Negativo
0,221	1	0,221	Negativo
0,250	1	0,250	Negativo
0,344	1	0,344	<b>Positivo</b>
0,278	1	0,278	Negativo
0,239	1	0,239	Negativo
0,261	1	0,261	Negativo

0,226	1	0,226	Negativo
0,269	1	0,269	Negativo
0,331	1	0,331	Negativo
0,284	1	0,284	Negativo
0,256	1	0,256	Negativo
0,291	1	0,291	Negativo
0,267	1	0,267	Negativo
0,202	1	0,202	Negativo
0,322	1	0,322	Negativo
0,145	1	0,145	Negativo
0,213	1	0,213	Negativo
0,283	1	0,283	Negativo
0,271	1	0,271	Negativo
0,145	1	0,145	Negativo
0,209	1	0,209	Negativo
0,232	1	0,232	Negativo
0,221	1	0,221	Negativo
0,182	1	0,182	Negativo
0,299	1	0,299	Negativo
0,205	1	0,205	Negativo
0,389	1,506	0,351	<b>Positivo</b>
0,335	1,506	0,270	Negativo
0,375	1,506	0,330	Negativo
0,325	1,506	0,255	Negativo
0,369	1,506	0,321	Negativo
0,358	1,506	0,305	Negativo
0,327	1,506	0,258	Negativo
0,382	1,506	0,341	<b>Positivo</b>
0,274	1,506	0,178	Negativo
0,155	1,506	0,155	Negativo
0,469	1,506	0,472	<b>Positivo</b>
0,302	1,506	0,220	Negativo
0,343	1,506	0,282	Negativo
0,361	1,506	0,309	Negativo
0,272	1,506	0,175	Negativo
0,300	1,506	0,217	Negativo
0,333	1,506	0,267	Negativo
0,282	1,506	0,190	Negativo
0,311	1,506	0,234	Negativo
0,333	1,506	0,267	Negativo

0,381	1,506	0,339	<b>Positivo</b>
0,313	1,506	0,237	Negativo
0,308	1,506	0,229	Negativo
0,298	1,506	0,214	Negativo
0,349	1,506	0,291	Negativo
0,376	1,506	0,332	Negativo
0,307	1,506	0,228	Negativo
0,278	1,506	0,184	Negativo
0,255	1,333	0,182	Negativo
0,230	1,333	0,149	Negativo
0,358	1,333	0,319	Negativo
0,331	1,333	0,283	Negativo
0,316	1,333	0,263	Negativo
0,192	1,333	0,098	Negativo
0,250	1,333	0,175	Negativo
0,305	1,333	0,249	Negativo
0,232	1,333	0,151	Negativo
0,260	1,333	0,189	Negativo
0,253	1,333	0,179	Negativo
0,317	1,333	0,265	Negativo
0,315	1,333	0,262	Negativo
0,232	1,333	0,151	Negativo
0,319	1,333	0,267	Negativo
0,260	1,333	0,189	Negativo
0,307	1,333	0,251	Negativo
0,203	1,333	0,113	Negativo
0,222	1,333	0,138	Negativo
0,281	1,333	0,217	Negativo
0,249	1,333	0,174	Negativo
0,226	1,333	0,143	Negativo
0,291	1,333	0,230	Negativo
0,334	1,333	0,287	Negativo
0,290	1,333	0,229	Negativo
0,229	1,333	0,147	Negativo
0,250	1,333	0,175	Negativo
0,317	1,333	0,265	Negativo
0,333	1,502	0,356	<b>Positivo</b>
0,226	1,502	0,196	Negativo
0,292	1,502	0,295	Negativo
0,281	1,502	0,278	Negativo

0,321	1,502	0,338	<b>Positivo</b>
0,214	1,502	0,178	Negativo
0,286	1,502	0,286	Negativo
0,315	1,502	0,329	Negativo
0,254	1,502	0,238	Negativo
0,246	1,502	0,226	Negativo
0,197	1,502	0,152	Negativo
0,369	1,502	0,410	<b>Positivo</b>
0,252	1,502	0,235	Negativo
0,307	1,502	0,317	Negativo
0,322	1,502	0,340	<b>Positivo</b>
0,348	1,502	0,379	<b>Positivo</b>
0,338	1,502	0,364	<b>Positivo</b>
0,352	1,502	0,385	<b>Positivo</b>
0,344	1,502	0,373	<b>Positivo</b>
0,235	1,502	0,209	Negativo
0,274	1,502	0,268	Negativo
0,302	1,502	0,310	Negativo
0,261	1,502	0,248	Negativo
0,185	1,502	0,134	Negativo
0,232	1,502	0,205	Negativo
0,221	1,502	0,188	Negativo
0,266	1,502	0,256	Negativo
0,252	1,502	0,235	Negativo
0,254	1,137	0,221	Negativo
0,312	1,137	0,287	Negativo
0,376	1,137	0,360	<b>Positivo</b>
0,294	1,137	0,267	Negativo
0,299	1,137	0,272	Negativo
0,289	1,137	0,261	Negativo
0,420	1,137	0,410	<b>Positivo</b>
0,343	1,137	0,322	Negativo
0,239	1,137	0,204	Negativo
0,317	1,137	0,293	Negativo
0,348	1,137	0,328	Negativo
0,354	1,137	0,335	Negativo
0,257	1,137	0,224	Negativo
0,282	1,137	0,253	Negativo
0,305	1,137	0,279	Negativo
0,240	1,137	0,205	Negativo

0,303	1,137	0,277	Negativo
0,324	1,137	0,301	Negativo
0,320	1,137	0,296	Negativo
0,287	1,137	0,259	Negativo
0,328	1,137	0,305	Negativo
0,358	1,137	0,339	<b>Positivo</b>
0,355	1,137	0,336	Negativo
0,309	1,137	0,284	Negativo
0,460	1,137	0,455	<b>Positivo</b>
0,436	1,137	0,428	<b>Positivo</b>
0,298	1,137	0,271	Negativo
0,292	1,137	0,264	Negativo
0,355	1,224	0,326	Negativo
0,469	1,224	0,465	<b>Positivo</b>
0,302	1,224	0,261	Negativo
0,301	1,224	0,260	Negativo
0,325	1,224	0,289	Negativo
0,354	1,224	0,325	Negativo
0,354	1,224	0,325	Negativo
0,381	1,224	0,358	<b>Positivo</b>
0,255	1,224	0,204	Negativo
0,238	1,224	0,183	Negativo
0,382	1,224	0,359	<b>Positivo</b>
0,339	1,224	0,306	Negativo
0,416	1,224	0,401	<b>Positivo</b>
0,280	1,224	0,234	Negativo
0,351	1,224	0,321	Negativo
0,295	1,224	0,252	Negativo
0,270	1,224	0,222	Negativo
0,277	1,224	0,230	Negativo
0,270	1,224	0,222	Negativo
0,275	1,224	0,228	Negativo
0,204	1,224	0,141	Negativo
0,256	1,224	0,205	Negativo
0,294	1,224	0,251	Negativo
0,348	1,224	0,317	Negativo
0,304	1,224	0,264	Negativo
0,290	1,224	0,246	Negativo
0,236	1,224	0,180	Negativo
0,278	1,224	0,232	Negativo

0,270	1,339	0,187	Negativo
0,311	1,339	0,242	Negativo
0,382	1,339	0,337	Negativo
0,426	1,339	0,396	<b>Positivo</b>
0,313	1,339	0,245	Negativo
0,305	1,339	0,234	Negativo
0,401	1,339	0,362	<b>Positivo</b>
0,351	1,339	0,295	Negativo
0,329	1,339	0,266	Negativo
0,335	1,339	0,274	Negativo
0,361	1,339	0,309	Negativo
0,292	1,339	0,216	Negativo
0,254	1,339	0,166	Negativo
0,302	1,339	0,230	Negativo
0,321	1,339	0,255	Negativo
0,350	1,339	0,294	Negativo
0,269	1,339	0,186	Negativo
0,367	1,339	0,317	Negativo
0,331	1,339	0,269	Negativo
0,404	1,339	0,366	<b>Positivo</b>
0,389	1,339	0,346	<b>Positivo</b>
0,354	1,339	0,299	Negativo
0,382	1,339	0,337	Negativo
0,299	1,339	0,226	Negativo
0,346	1,339	0,289	Negativo
0,348	1,339	0,291	Negativo
0,410	1,339	0,374	<b>Positivo</b>
0,400	1,339	0,361	<b>Positivo</b>
0,422	1,223	0,401	<b>Positivo</b>
0,321	1,223	0,278	Negativo
0,392	1,223	0,364	<b>Positivo</b>
0,446	1,223	0,430	<b>Positivo</b>
0,347	1,223	0,309	Negativo
0,441	1,223	0,424	<b>Positivo</b>
0,388	1,223	0,360	<b>Positivo</b>
0,388	1,223	0,360	<b>Positivo</b>
0,379	1,223	0,349	<b>Positivo</b>
0,357	1,223	0,322	Negativo
0,415	1,223	0,393	<b>Positivo</b>
0,356	1,223	0,320	Negativo

0,344	1,223	0,306	Negativo
0,441	1,223	0,424	<b>Positivo</b>
0,266	1,223	0,210	Negativo
0,323	1,223	0,280	Negativo
0,277	1,223	0,224	Negativo
0,291	1,223	0,241	Negativo
0,336	1,223	0,296	Negativo
0,459	1,223	0,446	<b>Positivo</b>
0,322	1,223	0,279	Negativo
0,303	1,223	0,256	Negativo
0,425	1,223	0,405	<b>Positivo</b>
0,328	1,223	0,286	Negativo
0,368	1,223	0,335	Negativo
0,347	1,223	0,309	Negativo
0,452	1,223	0,438	<b>Positivo</b>
0,465	1,223	0,454	<b>Positivo</b>
0,252	1,002	0,257	Negativo
0,230	1,002	0,235	Negativo
0,226	1,002	0,231	Negativo
0,293	1,002	0,298	Negativo
0,195	1,002	0,200	Negativo
0,252	1,002	0,257	Negativo
0,315	1,002	0,320	Negativo
0,195	1,002	0,200	Negativo
0,277	1,002	0,282	Negativo
0,309	1,002	0,314	Negativo
0,282	1,002	0,287	Negativo
0,242	1,002	0,247	Negativo
0,268	1,002	0,273	Negativo
0,259	1,002	0,264	Negativo
0,353	1,002	0,358	<b>Positivo</b>
0,315	1,002	0,320	Negativo
0,261	1,002	0,266	Negativo
0,293	1,002	0,298	Negativo
0,296	1,002	0,301	Negativo
0,236	1,002	0,241	Negativo
0,272	1,002	0,277	Negativo
0,273	1,002	0,278	Negativo
0,324	1,002	0,329	Negativo
0,249	1,002	0,254	Negativo

0,207	1,002	0,212	Negativo
0,208	1,002	0,213	Negativo
0,328	1,1	0,310	Negativo
0,411	1,1	0,401	<b>Positivo</b>
0,281	1,1	0,258	Negativo
0,295	1,1	0,274	Negativo
0,297	1,1	0,276	Negativo
0,313	1,1	0,293	Negativo
0,206	1,1	0,176	Negativo
0,364	1,1	0,350	<b>Positivo</b>
0,274	1,1	0,251	Negativo
0,267	1,1	0,243	Negativo
0,440	1,1	0,433	<b>Positivo</b>
0,448	1,1	0,442	<b>Positivo</b>
0,342	1,1	0,325	Negativo
0,207	1,1	0,177	Negativo
0,281	1,1	0,258	Negativo
0,246	1,1	0,220	Negativo
0,210	1,1	0,180	Negativo
0,314	1,1	0,295	Negativo
0,252	1,1	0,226	Negativo
0,236	1,1	0,209	Negativo
0,201	1,1	0,170	Negativo
0,282	1,1	0,259	Negativo
0,257	1,1	0,232	Negativo
0,207	1,1	0,177	Negativo
0,243	1,1	0,216	Negativo
0,292	1,1	0,270	Negativo
0,296	1,1	0,275	Negativo
0,238	1,1	0,211	Negativo
0,252	1,002	0,255	Negativo
0,235	1,002	0,238	Negativo
0,197	1,002	0,200	Negativo
0,268	1,002	0,271	Negativo
0,249	1,002	0,252	Negativo
0,228	1,002	0,231	Negativo
0,201	1,002	0,204	Negativo
0,189	1,002	0,192	Negativo
0,213	1,002	0,216	Negativo
0,290	1,002	0,293	Negativo

0,292	1,002	0,295	Negativo
0,256	1,002	0,259	Negativo
0,218	1,002	0,221	Negativo
0,192	1,002	0,195	Negativo
0,286	1,002	0,289	Negativo
0,257	1,002	0,260	Negativo
0,254	1,002	0,257	Negativo
0,233	1,002	0,236	Negativo
0,271	1,002	0,274	Negativo
0,276	1,002	0,279	Negativo
0,226	1,002	0,229	Negativo
0,199	1,002	0,202	Negativo
0,293	1,002	0,296	Negativo
0,224	1,002	0,227	Negativo
0,232	1,002	0,235	Negativo
0,393	1,002	0,396	<b>Positivo</b>
0,300	1,002	0,303	Negativo
0,278	1,002	0,281	Negativo
0,229	1,062	0,236	Negativo
0,249	1,062	0,257	Negativo
0,305	1,062	0,316	Negativo
0,392	1,062	0,409	<b>Positivo</b>
0,170	1,062	0,173	Negativo
0,248	1,062	0,256	Negativo
0,273	1,062	0,282	Negativo
0,243	1,062	0,250	Negativo
0,326	1,062	0,339	<b>Positivo</b>
0,236	1,062	0,243	Negativo
0,251	1,062	0,259	Negativo
0,333	1,062	0,346	<b>Positivo</b>
0,235	1,062	0,242	Negativo
0,247	1,062	0,255	Negativo
0,187	1,062	0,191	Negativo
0,243	1,062	0,250	Negativo
0,280	1,062	0,290	Negativo
0,346	1,062	0,360	<b>Positivo</b>
0,248	1,062	0,256	Negativo
0,298	1,062	0,309	Negativo
<b>Total de Positivos = 52</b>			

<b>Média Controles Negativos (D.O.)</b>	<b>0,217</b>
<b>Desvio – Padrão</b>	<b>0,04016</b>
<b>2 Desvio- Padrão</b>	<b>0,08032</b>
<b>Ponto de corte</b>	<b>0,297</b>
<b>3 Desvio – Padrão</b>	<b>0,12048</b>
<b>Ponto de corte</b>	<b>0,338</b>

## ANEXO 4

### Protocolo de preparo de reagentes

#### Tampão Carbonato – Bicarbonato pH 9,6 (0,5M)

Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> .....	0,318g
NaHCO <sub>3</sub> .....	0,586g
H <sub>2</sub> O destilada q.s.p.....	200ml

Acertar o pH para 9,6 e armazenar na geladeira.

#### Tampão Citrato-Fosfato pH 5,0 (0,2M)

Ácido Cítrico.....	2,10g (± 400 ml H <sub>2</sub> O destilada q.s.p.)
Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> .....	0,586g(± 400 ml H <sub>2</sub> O destilada q.s.p.)

Misturar as soluções e acertar o pH para 5,0. Completar o volume para 1000ml e armazenar na geladeira.

#### PBS pH 7,4 (0,02M)

NaCl.....	8,0g
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> .....	0,20g
KCl.....	0,20g
Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> .....	1,15g

Dissolver os sais em 800ml de água destilada. Acertar o pH para 7,4 e completar o volume para 1000ml. Armazenar em geladeira.

#### Solução de bloqueio da reação

H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	53,26g
H <sub>2</sub> O destilada q.s.p.....	446,74ml

Armazenar a temperatura ambiente.

#### Gel de separação a 5% (volume total 5 ml):

Solução A.....	0,84ml
Solução B.....	1,25 ml
H <sub>2</sub> O.....	2,92ml
Ammonium persulfate 10%.....	25 µl
TEMED.....	5 µl

#### Gel de separação a 20% (volume total 5 ml):

Solução A.....	3,34ml
Solução B.....	1,25 ml
H <sub>2</sub> O.....	0,42ml
Ammonium persulfate 10%.....	25 µl
TEMED.....	5 µl

#### Gel de empilhamento a 5% (volume total 4 ml):

H <sub>2</sub> O.....	2,30 ml
Solução A.....	0,67 ml
Solução C.....	1,00 ml
Ammonium persulfate a 10%.....	30 µl
TEMED.....	5 µl

**Solução A**

Acrylamide 30% (p/v).....	30,0 g
Bys-acrylamide (p/v).....	0,8 g
H <sub>2</sub> O bidestilada qsp.....	100,0 ml

Adicionar a água sobre a acrilamida e manter a solução a 56°C coberta com “parafilm” até dissolução completa. Filtrar a solução e guardar em frasco escuro. Pode ser conservada durante 3-4 meses no refrigerador.

**Solução B**

Trizma base 1,5 M (pH 8,8) .....	18,17 g
SDS 20% (p/v).....	2,0 ml
H <sub>2</sub> O bidestilada qsp.....	100,0 ml

Adicionar 50 ml de água e acertar o pH para 8,8 com HCl 6N. Acrescentar o SDS, completar o volume e filtrar a solução. Estável durante meses no refrigerador.

**Solução C**

Trizma base 0,5 M (pH 6,8).....	6,06 g
SDS 20% (p/v).....	2,00 ml
H <sub>2</sub> O bidestilada qsp.....	100,00 ml

Adicionar 50 ml de água e acertar o pH para 6,8 com HCl 6N. Acrescentar o SDS, completar o volume e filtrar a solução. Estável durante meses no refrigerador.

**SDS a 20%**

SDS (p/v).....	10,0 g
H <sub>2</sub> O bidestilada qsp.....	50,0 ml

**Ammonium Persulfate a 10%**

Ammonium persulfate.....	0,5 g
H <sub>2</sub> O bidestilada qsp.....	5,0 ml

**Solução Tampão de Amostra (TA):**

Trizma 60 mM (pH 6,8) .....	0,6 ml 1M
Glycerol 25%.....	2,5 ml
SDS 2%.....	1,0 ml
2-mercaptoethanol 14,4mM.....	0,5 ml
Bromophenol blue 0,1%.....	1,0 ml
H <sub>2</sub> O bidestilada.....	4,4 ml

Distribuir em alíquotas e armazenar a -20°C.

**Tampão de Corrida (pH 8,3):**

Trizma 25mM.....	3,0 g
Glycine 192 mM.....	14,4 g
SDS 0,1% (p/v).....	1,0 g
H <sub>2</sub> O bidestilada q.s.p.....	1000,0 ml

**Solução de Transferência:**

Tris .....	3,0 g
Glycine .....	14,4 g
Metanol .....	200,0 ml

H<sub>2</sub>O destilada qsq ..... 1,0 l

**Solução bloqueadora:**

Leite desnatado..... 5,0 g

Tris-salina pH 7,5..... 100,0 ml

**Tris-salina pH 7,5**

Trizma ..... 1,2g

NaCl ..... 9,0g g

H<sub>2</sub>O destilada ..... 1000,0 ml

**Solução cromógena:**

DAB ..... 5 mg

PBS..... 15 ml

H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 30% ..... 150 µl

