

**EMILIO CAMPOS ACEVEDO NIETO**

**PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DO COMPLEXO TENÍASE-  
CISTICERCOSE NA ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE  
TUMIRITINGA-MG**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2011

EMÍLIO CAMPOS ACEVEDO NIETO

PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DO COMPLEXO TENÍASE-CISTICERCOSE NA  
ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE TUMIRITINGA-MG

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 15 de fevereiro de 2011.

---

Prof<sup>a</sup>. Paula Dias Bevilacqua  
(Co-orientadora)

---

Prof<sup>a</sup>. France M. Gontijo Coelho  
(Co-orientadora)

---

Prof. Laerte Pereira de Almeida

---

Prof. Paulo Sérgio de Arruda Pinto  
(Orientador)

*Apenas quando somos instruídos pela realidade  
é que podemos mudá-la.*

*(Bertolt Brecht)*

À minha nega,  
dedico.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por estar presente em todos os momentos da minha vida. Aos meus pais, Emilio e Maria José, imãs, Bia e Milene, meus amores e grandes torcedores por minha vitória. À minha esposa Carolina, meu porto seguro e a quem tenho amor incondicional. Aos meus sogros, Cacá e Vandinha por estarem sempre presentes, apesar da distância. Aos cunhados, Lucas, Márcio e Nana pela amizade e bons momentos compartilhados. À professora France, grande entusiasta desta jornada e com quem muito aprendi. Ao meu orientador e prof. Paulo, pelos ensinamentos, disponibilidade e confiança. À professora Paula, pelo apoio, sugestões, amizade e exemplo profissional. Ao professor Ambrósio, pela confiança depositada e por ter me apresentado o mundo dos assentamentos. Aos assentados de Tumiritinga que me acolheram com muito carinho e ajudaram nos trabalhos de campo. À prefeitura e secretaria municipal de saúde de Tumiritinga, pelo apoio logístico e disponibilização do laboratório de endemias. À toda equipe do Paulão da SUCAN, que não mediu esforços para a realização desta pesquisa. À equipe do projeto CTAgro2007-09, pela convivência e experiência adquirida. Ao Luis Márcio pela vontade de ensinar e pela ajuda na coleta em campo. Ao Carlos Alberto, pela amizade e auxílio na confecção dos mapas. Aos colegas e funcionários do laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal e de Parasitologia, por tornarem mais felizes os muitos momentos de laboratório. Aos demais professores, funcionários e amigos do Departamento de Veterinária, pela amizade e alegre convivência. À Universidade Federal de Viçosa, pela estrutura e por oportunizar a realização desta pesquisa. Aos amigos e amigas que sempre estiveram presentes. Ao CNPq e FAPEMIG pelo apoio financeiro.

À todos que de alguma forma tenham colaborado e àqueles que torcem por esta conquista.

À vocês, a minha gratidão e carinho.

## **BIOGRAFIA**

EMILIO CAMPOS ACEVEDO NIETO, filho de Emilio José Campos Toledo e Maria José Martino de Campos e casado com Carolina Véo de Jesus Acevedo, nasceu em Viçosa, Minas Gerais, em 21 de março de 1979.

Em agosto de 2005 graduou-se em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Viçosa.

Trabalhou no Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA até dezembro de 2007, atuando como articulador do Programa de Assessoria Técnica, Social e Ambiental para o Desenvolvimento da Agricultura Familiar – ATES, compondo uma equipe criada pelo convênio firmado entre INCRA e FUNARBE.

Retornou à UFV em 2008 onde foi membro do projeto “Etnociência, Agroecologia e Homeopatia para o Desenvolvimento da Agricultura Familiar” executado pelo departamento de Economia Rural, sendo bolsista do Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia - CNPq.

Em agosto de 2009 ingressou no programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, defendendo dissertação em 18 de fevereiro de 2011 e para dar continuidade a este trabalho, ingressará no programa de doutorado desta mesma instituição.

## CONTEÚDO

LISTA DE FIGURAS .....	viii
LISTA DE TABELAS E QUADROS .....	ix
RESUMO .....	xi
ABSTRACT .....	xiii
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	3
2.1 O complexo teníase-cisticercose e sua transmissão .....	3
2.2. Prevalência do complexo em diferentes regiões do Brasil.....	5
2.3. Diagnóstico do complexo teníase-cisticercose.....	7
2.4. Fatores de risco e controle do complexo teníase-cisticercose .....	9
3. OBJETIVOS .....	12
3.1 Objetivo geral.....	12
3.2 Objetivos específicos.....	12
4. MATERIAL E MÉTODOS .....	13
4.1. Caracterização do município .....	14
4.2. Delineamento do estudo e amostragem.....	15
4.3. Coleta de amostras e dados de campos .....	17
4.3.1. Coleta de sangue de suínos e bovinos .....	17
4.3.2. Coleta de fezes humanas .....	17
4.3.3. Coleta de dados sobre neurocisticercose .....	18
4.3.4. Inquérito epidemiológico .....	18
4.4. Ensaio laboratoriais.....	18
4.4.1. Detecção de anticorpos circulantes .....	19
4.4.1.1. ELISA.....	19
4.4.1.2. Imunoblot .....	20
4.4.2. Análise de fezes humana .....	21

4.4.2.1. Pesquisa por ovos de <i>Taenia sp</i> .....	21
4.4.2.2. Pesquisa por proglotes de <i>Taenia sp</i> .....	22
4.5. Análise dos dados .....	22
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	24
5.1. Cisticercose suína .....	24
5.2. Cisticercose bovina.....	31
5.3. Teníase humana.....	38
5.4. Neurocisticercose humana.....	39
6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....	40
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	41
8 ANEXOS .....	47
Anexo 1. Questionário epidemiológico utilizado na pesquisa sobre os fatores de risco..	48
Anexo 2. Termo de consentimento assinado pelo responsável de cada família que participou da pesquisa .....	50

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Localização do município de Tumiritinga, região leste do estado de Minas Gerais, Brasil .....	15
<b>Figura 2.</b> Amostras de fezes preparadas em lâminas para a pesquisa de ovos em microscópio óptico.....	22
<b>Figura 3.</b> Suínos criados soltos nas propriedades rurais amostradas .....	25
<b>Figura 4.</b> Visualização da localização das propriedades positivas para cisticercose suína no município de Tumiritinga, Minas Gerais.....	30
<b>Figura 5.</b> Visualização da localização das propriedades positivas para cisticercose bovina no município de Tumiritinga, Minas Gerais .....	37
<b>Figura 6.</b> Coração de bovino infectado com a forma larvar da <i>Taenia saginata</i> .....	39

## LISTA DE TABELAS E QUADROS

<b>Quadro 1.</b> Relação das comunidades rurais do município de Tumiritinga, respectivos números totais de propriedades e as quantidades de propriedades, suínos, bovinos e seres humanos amostrados.....	16
<b>Tabela 1.</b> Diluições utilizadas para soro e conjugado nos testes de Elisa e Immunoblot ..	21
<b>Tabela 2.</b> Soropositividade para cisticercose por comunidade, propriedade e suínos amostrados .....	25
<b>Tabela 3.</b> Frequência de suínos positivos e negativos para a cisticercose conforme o sistema de manejo.....	26
<b>Tabela 4.</b> Frequência de suínos positivos e negativos para a cisticercose conforme o destino das fezes humanas .....	27
<b>Tabela 5.</b> Frequência de suínos negativos e positivos para cisticercose conforme a origem da água de consumo .....	27
<b>Tabela 6.</b> Número de suínos positivos e negativos para cisticercose e em função da idade e sexo dos animais amostrados .....	28
<b>Tabela 7.</b> Análise dos potenciais fatores de risco associados à ocorrência da cisticercose suína.....	29
<b>Tabela 8.</b> Frequência da cisticercose bovina por propriedade positiva nas diferentes comunidades amostradas .....	32
<b>Tabela 9.</b> Soropositividade para cisticercose por comunidade e propriedade, de acordo com o número de bovinos positivos .....	33
<b>Tabela 10.</b> Frequência de bovinos positivos e negativos para cisticercose conforme o tamanho da propriedade rural .....	33
<b>Tabela 11.</b> Frequência de bovinos positivos e negativos conforme o destino das fezes humanas .....	34
<b>Tabela 12.</b> Frequência de bovinos positivos e negativos para cisticercose conforme a renda familiar.....	34
<b>Tabela 13.</b> Frequência de bovinos positivos e negativos para cisticercose conforme a origem da água de consumo dos bovinos .....	34
<b>Tabela 14.</b> Frequência de bovinos positivos e negativos para cisticercose conforme o conhecimento sobre a cisticercose.....	35
<b>Tabela 15.</b> Prevalência da cisticercose bovina em função da idade e sexo dos animais amostrados .....	36

<b>Tabela 16.</b> Análise dos potenciais fatores de risco associados à ocorrência da cisticercose bovina.....	36
---	----

## RESUMO

ACEVEDO NIETO, Emilio Campos, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2011. **Perfil epidemiológico do complexo teníase-cisticercose na zona rural do município de Tumiritinga-MG.** Orientador: Paulo Sérgio de Arruda Pinto. Co-orientadores: Paula Dias Bevilacqua e France Maria Gontijo Coelho.

O perfil epidemiológico do complexo teníase-cisticercose (TC) em Minas Gerais é pouco conhecido, principalmente quando se trata de informações dependentes de pesquisas em campo. O objetivo deste estudo foi estimar as prevalências e determinar os fatores de riscos associados ao complexo TC na zona rural de Tumiritinga, Minas Gerais. Este município localiza-se no vale do Rio Doce, região leste do Estado. Amostraram-se 101 propriedades pertencentes a 15 comunidades, dentre elas, cinco representaram os assentamentos da Reforma Agrária presentes no município. A seleção das propriedades ocorreu de forma aleatória, nas quais coletaram-se amostras de sangue dos suínos e bovinos, fezes das pessoas residentes e realizaram-se os inquéritos epidemiológicos. Analisaram-se as amostras sorológicas por meio de técnicas de imunodiagnóstico pelos testes ELISA (Enzyme-linked Immunosorbent Assay) e Immunoblot. As amostras de fezes foram analisadas pela pesquisa por ovos e por proglotes da *Taenia sp* através de microscópio e da tamisação, respectivamente. Os resultados de exames de tomografia computadorizada dos indivíduos suspeitos de neurocisticercose também foram avaliados. Os dados obtidos pelos inquéritos epidemiológicos passaram por análises estatísticas no programa EpiInfo 3.5.1 (WHO, 2008) para determinação das frequências e fatores de risco associados ao complexo TC. Esta pesquisa resultou em prevalências de cisticercose suína e bovina de 5,26% (13/247) e 8,8%(45/508) respectivamente. As prevalências de propriedades positivas para a cisticercose suína e bovina foram 9,9%(10/101) e 22,7%(23/101), respectivamente. Estes resultados indicam a ocorrência endêmica da cisticercose na zona rural do município. Quanto à teníase e neurocisticercose, não foram encontrados casos positivos. Dentre os fatores de risco mais fortemente associados à cisticercose e que provavelmente contribuem para a manutenção do ciclo zoonótico estão o sistema de manejo dos suínos (OR: 17,4; p: 0,0001); destino das fezes humanas (OR: 7,2; p: 0,012) e o tamanho da propriedade (OR: 6,75; p: 0,03; para bovinos). Dos cinco assentamentos da reforma agrária presentes no município a cisticercose suína e bovina estiveram simultaneamente presentes em dois deles. A difusão dos resultados desta pesquisa no município será importante para a redução da morbidade e dos prejuízos sócio-

econômicos gerados pelo complexo teníase-cisticercose. Como medida de controle foi proposto a adequação do sistema de captação dos dejetos humanos, criação de suínos presos, o tratamento dos indivíduos com teníase, realização de trabalho extensivo de orientação e esclarecimentos sobre a zoonose junto às comunidades amostradas, no intuito de prevenir a ocorrência de novos casos de teníase-cisticercose. Os resultados obtidos poderão servir de base para fundamentar políticas públicas e a criação de um programa efetivo para a prevenção e controle do complexo teníase-cisticercose no município de Tumiritinga-MG. Os resultados poderão também auxiliar no desenvolvimento de novas pesquisas nas propriedades positivas para o complexo teníase-cisticercose. Além disso, o protocolo de amostragem poderá auxiliar no desenvolvimento de pesquisas em novas áreas para a avaliação da ocorrência e distribuição desta zoonose.

## ABSTRACT

ACEVEDO NIETO, Emilio Campos, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, February, 2011. **Epidemiologic profile of the taeniasis-cysticercosis complex in rural area of Tumiritinga-MG.** Advisor: Paulo Sérgio de Arruda Pinto. Co-advisors: Paula Dias Bevilacqua and France Maria Gontijo Coelho.

The epidemiologic profile of the taeniasis-cysticercosis complex in the state of Minas Gerais is little known, especially when researches done in the field is concerned. The purpose of this paper was to estimate the prevalence and the risk factors associated to the TC complex in the rural area of Tumiritinga, State of Minas Gerais, Brazil. This municipality is located in the Vale do Rio Doce, region located in the East of the State. In the total 101 properties belonging to 15 communities were sampled. Among them, five represented the Agrarian Reform settlements presents in the municipality. The properties were sampled in a ransom way, in which samples of blood from the swine and the cattles and feces from the resident people were collected and epidemiologic surveys were done. The serum samples which were obtained from the animals were analyzed by immunodiagnosis techniques by the ELISA tests (Enzyme-linked Immunosorbent Assay) and Immunoblot. The feces samples were analyzed through the research of eggs and proglottids of *Taenia sp* through the microscope and the sieving, respectively. Results obtained from computerized tomography exams from individuals suspects with neurocysticercosis were evaluated. The data obtained by the epidemiologic surveys were submitted to different statistical analyses in the EpiInfo 3.5.1 (WHO, 2008) in order to determine the frequencies and risk factors associated to the TC complex. The prevalence of swine and cattle cysticercosis of 5.26% (13/247) and 8.8% (45/508), respectively. The prevalence of positive properties for the cysticercosis swine and cattle was of 9.9% (10/101) and 21.7% (23/101), respectively. These results point out for the endemic occurrence of cysticercosis in the rural area of the municipality. Regarding taeniasis and neurocysticercosis, it was not possible to register positive individuals in the analysis done. The risk factors more strongly associated to animal cysticercosis and that probably contribute to the maintenance of the zoonotic cycle in the municipality were the swine management system (OR: 17,4; p: 0,0001) and the destination for the human feces (OR: 7,2; p: 0,012) as well as the type of property (OR: 6,75; p: 0,03; for bovine). From the five settlements of Agrarian reform present in the municipality the swine and cattle cysticercosis were simultaneously present in two of them. The results diffusion from this research in the

municipality will be important for the morbidity decrease as well as the social-economic loss generated by the taeniasis-cysticercosis complex. As a control and preventive measures was proposed the treatment of individuals with taeniasis, adequacy of the human waste capitation, the breeding of incarcerated swine, and the implementation of an extensive orientation work as well as elucidation regarding the zoonosis together with the sampled communities. The results which were obtained will serve as base to substantiate public policies and the foundation of an effective program of prevention and control of the taeniasis-cysticercosis complex in the municipality of Tumiritinga, in the State of Minas Gerais. The results will also help in the development of more deepened researches in the positive properties for the taeniasis-cysticercosis complex. Furthermore, the sample protocol will help the development of new researches in the areas of occurrence of this zoonosis.

## 1. INTRODUÇÃO

O complexo teníase-cisticercose (TC) é uma zoonose causada por diferentes formas biológicas do parasita *Taenia sp* e constitui um sério problema de saúde pública, principalmente nos países em desenvolvimento, onde ainda existem precárias condições sanitárias e sócio-econômicas, fatores que contribuem para manutenção do ciclo zoonótico.

De acordo com estimativas da Organização Mundial da Saúde OMS, há pelo menos 2,5 milhões de pessoas infectadas com teníase no mundo, distribuídas principalmente na América Latina, Índia e no Continente Africano. A teníase/cisticercose está demarcada geograficamente dentro daqueles países que têm como denominador comum a pobreza e a falta de educação e de infra-estrutura sanitária adequada.

A prevalência do complexo TC é frequentemente subestimada por motivos ligados ao diagnóstico, tanto em seres humanos quanto em animais, e à ausência de notificação compulsória. Sua situação epidemiológica no Brasil é ainda pouco conhecida. Sabe-se que ocorre em grande parte do território nacional, sendo mais frequente em localidades economicamente pobres. Por ser uma grave zoonose, tem sensibilizado grupos de autoridades sanitárias e pesquisadores do país, que somado à maior busca pelos consumidores por alimentos livres de organismos capazes de prejudicar a saúde humana, tem demandado recursos para seu eficiente diagnóstico e controle visando a segurança alimentar e sustentabilidade econômica.

O desenvolvimento de novas técnicas diagnósticas tem possibilitado maior eficiência e praticidade no diagnóstico da cisticercose suína e bovina, sendo incorporadas gradativamente nos programas de controle e em pesquisas. Os testes ELISA e Immunoblot são meios de diagnósticos que favorecem as ações de saúde pública e sanidade animal, refletindo em progressos futuros no controle do complexo, visto que os registros dos dados de sua ocorrência poderão ser aprimorados e nortear medidas racionalizadas de controle. O uso de questionários é também uma ferramenta muito importante que auxilia na identificação dos fatores de risco e, quando somado aos testes de diagnóstico, permite um melhor conhecimento epidemiológico sobre a enfermidade pesquisada, direcionando, dessa forma, as medidas mais apropriadas para sua prevenção e controle.

Este estudo teve o propósito de contribuir para um maior esclarecimento sobre o perfil epidemiológico do complexo teníase-cisticercose (TC) em campo e foi realizado

no município de Tumiritinga, Minas Gerais. Além disso, buscou-se contribuir para a melhoria das condições de saúde pública do município, principalmente por elucidar a atual situação epidemiológica do complexo teníase-cisticercose e dessa forma direcionar as ações para seu controle. O município de Tumiritinga, assim como a maioria dos municípios do país, ainda não possuía informações desta natureza. O esclarecimento sobre o perfil epidemiológico do complexo pôde fornecer dados consistentes que justificam a implantação de políticas públicas voltadas para programas de controle do complexo no município e região.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. O complexo teníase-cisticercose e sua transmissão

O complexo teníase-cisticercose (TC) é uma zoonose causada pela *Taenia sp.*, um helminto pertencente à classe cestoda e família taeniidae (NEVES et al., 2005). Duas espécies são conhecidas mundialmente, a *Taenia solium* e *T. saginata*, que representam os parasitas em sua forma adulta. Para o desenvolvimento completo do ciclo evolutivo, estes parasitas necessitam de dois hospedeiros: o intermediário, suíno ou bovino, respectivamente, e o definitivo, o ser humano (SCHANTZ1996; GARCIA et al., 2000, GARCIA & DEL BRUTTO, 2000).

O ciclo evolutivo do complexo teníase-cisticercose é completado quando o homem adquire a teníase, ingerindo carne bovina ou suína, crua ou mal cozidas, contendo os cisticercos viáveis (REZENDE et al., 2006; MONTEIRO et al., 2006). O ser humano é o único hospedeiro da forma adulta destes parasitas, sendo portanto o responsável por sua disseminação e pela manutenção do ciclo zoonótico em regiões com ausência de saneamento básico adequado (SARTI, 19997).

Essa zoonose merece atenção especial quanto à formulação de políticas em saúde pública, pois em regiões endêmicas resulta em elevadas taxas de morbidade podendo e em alguns casos levar o paciente à morte quando da sua localização no sistema nervoso central (neurocisticercose) (GARCIA et al., 2000; CARPIO, 2002; DECKERS & DORNY, 2010).

A cisticercose é caracterizada pela presença dos cisticercos alojados em tecidos corporais do hospedeiro intermediário, que acontece pela ingestão de ovos da *Taenia sp.* (ACHA & SZYFRES, 1986). O ser humano é o único hospedeiro definitivo, ou seja, ele é o único que pode apresentar a teníase, mas também atuar como hospedeiro intermediário quando da ingestão acidental de ovos da *T. solium* procedentes de ambientes contaminados com fezes de humanos portadores de teníase ou pela autoinfecção (GARCIA & DEL BRUTTO, 2000; WIDDOWSON et al., 2000; DECKERS & DORNY, 2010).

A neurocisticercose é reconhecida como uma importante causa da epilepsia, porém negligenciada nos países em desenvolvimento (PRASAD et al., 2009). Atualmente é uma das mais frequentes zoonoses que afetam o sistema nervoso central dos seres humanos em grande parte do mundo. A neurocisticercose provoca alta

morbidade com sérios sintomas clínicos como epilepsias, convulsões, fortes dores de cabeça e desmaios (CARPIO, 2002).

Em países e regiões endêmicas, pesquisas imunológicas detectaram altas prevalências de teníase, indicado pela presença de anticorpos contra o parasita, variando entre 8 a 12% (CARPIO, 2002).

A cisticercose suína é cosmopolita e vem se difundindo em grande parte do mundo (PHIRI et al., 2003; GONZALES et al., 2006). Originalmente, é endêmica de países em desenvolvimento, onde as precárias condições higiênico-sanitárias e o baixo nível educacional da população contribuem para a manutenção do ciclo zoonótico (SARTI, 2000). A cisticercose pode ser adquirida quando os suínos, que apresentam hábitos de coprofagia, são criados soltos em locais com precárias condições higiênico-sanitária e com acesso facilitado às fezes humanas contaminadas com os ovos da *Taenia solium* (GONZALES et al., 2006; LESCOANO et al., 2007; DECKERS & DORNY, 2010).

Atualmente, a cisticercose suína tem sido considerada zoonose re-emergente nos países em desenvolvimento e emergentes nos industrializados, nestes últimos, principalmente em função do aumento do número de imigrantes portadores e das viagens internacionais (EDDI et al., 2003). A cisticercose suína é altamente endêmica em regiões de países da América Latina (México, Guatemala, El Salvador, Honduras, Colômbia, Equador, Peru, Bolívia e Brasil), África e Ásia (PAWLOWSKI & SCHULTZ, 1972; SILVA, 2005). Na região noroeste da Europa, a prevalência da *Taenia solium* tem sido reduzida, principalmente em função de melhorias sanitárias, higiênicas e da inspeção de carcaças de suínos. Entretanto, focos de infecção ainda são encontrados em alguns países como Espanha, Portugal, Itália e Polônia, que indicam a presença de portadores pela da transmissão e manutenção do ciclo (CARPIO, 2002; FLISSER et al., 2003). Nos Estados Unidos e Canadá é rara, embora um número crescente de casos importados de teníase e cisticercose tem sido relatado (SCHANTZ, 1996).

A *T. saginata*, também cosmopolita, apresenta alta endemicidade em regiões da América Latina, África, Oriente Médio, Ásia Central e eÁfrica, neste último, chegando a ultrapassar 50% de prevalência para cisticercose bovina em algumas regiões. Por outro lado, nos Estados Unidos, é esporádica e de baixa prevalência (KAPPUS, 1994).

## 2.2. Prevalência do complexo TC em diferentes regiões do Brasil

Existem no Brasil diversas pesquisas com registro de prevalência do complexo TC baseadas em dados obtidos em matadouros (animais) e hospitais (humanos), entretanto, pesquisas que utilizam resultados de dados coletados em campo são ainda escassos. Para o Brasil, assim como para outros países da América do Sul, as prevalências de cisticercose bovina foram estimadas variando de 0,1 a 10% (GEMMELL et al., 1983). As prevalências para teníase oriunda de carne bovina é alta em regiões da América Latina (PONDJA et al., 2010).

A Organização Panamericana de Saúde estabeleceu em 1994 as prevalências limites para as quais valores acima correspondem a níveis de endemicidade, são eles: 1% para teníase humana, 0,1% para cisticercose humana e 5% para a cisticercose animal.

Com relação às pesquisas sobre a prevalência de cisticercose suína, também são poucos os trabalhos já desenvolvidos, principalmente os que envolvem pesquisas realizadas em campo. Os dados referentes à cisticercose suína são antigos e não refletem a realidade brasileira, pois em sua maioria são oriundos de pesquisas realizadas em matadouros sob o Serviço de Inspecção Federal (SIF).

A prevalência da cisticercose suína em criações tecnificadas é muito baixa ou nula. O estado de Santa Catarina, pioneiro neste tipo de produção, tem registrado prevalências na ordem de 0,002%. Estes valores não refletem a realidade brasileira e as prevalências em animais de criações domésticas tem sido muito maior. No estado da Bahia, análises sorológicas de suínos em três municípios demonstraram taxas de prevalências para a cisticercose suína de 4,4% (2 de 45) em Salvador, 3,2% (3 de 93) em Santo Amaro, e 23,5% (24 de 102) em Jequié, esta última relacionada à presença de esgoto a céu aberto e à ausência de serviços de inspeção da carne antes da comercialização (SAKAI et al., 2001). Em São Paulo, Gottschalk (2006), registrou prevalência de 21,5% estudando cinco municípios da microrregião de Registro.

Pinto et al (2002) ressalta que a prevalência em animais de criações domésticas pode ser 5 vezes maior que a dos animais criados em sistemas tecnificados.

Sobre a cisticercose bovina, alguns estudos realizados apontam para altas taxas de prevalência de cisticercose em diversas regiões do país. No estado do Rio de Janeiro, uma pesquisa de campo com 60 bovinos abatidos clandestinamente constatou prevalência de 21,67% (13), havendo diferença entre as prevalências por sexo, sendo que nos animais com idade entre 3 e 5 anos, as fêmeas tiveram maior prevalência que os

machos, 30% e 11,67% respectivamente (REZENDE et al., 2006). Em Minas Gerais, foi realizado entre o período de 1979 a 1993 um estudo com bovinos abatidos em abatedouros de Uberlândia-MG e procedentes dos estados de MG, GO, PA, MT, TO e SP, onde foi revelada prevalência de 1,87% de cisticercose evidenciando sua presença em diferentes regiões do Brasil (REIS et al., 1996). No estado de São Paulo, foi registrado no período de 1999 a 2001, 9,73% de cisticercose entre os bovinos abatidos em diferentes abatedouros. Este alto valor foi relacionado à predominância de animais mais velhos (MANHOSO & PRATA, 2004).

Almeida et al. (2006) salientam que a cisticercose bovina além de ser um atual problema de saúde pública, causa elevadas perdas econômicas, pelo comprometimento da carne que muitas vezes é condenada nos matadouros. Além disso, sua prevalência tem ocorrido em níveis mais elevados quando comparado à cisticercose suína.

A prevalência da cisticercose humana no Brasil foi estimada variando de 0,12 a 3,6%, sendo a forma mais comum a neurocisticercose (COSTA-CRUZ, 1995). Outra forma de manifestação da doença comumente encontrada é a cisticercose ocular. Neves (2005), relata que de cada 1.000.000 indivíduos no mundo, 100 apresentam neurocisticercose e 30 a forma ocular. A prevalência da neurocisticercose em indivíduos de 21 a 40 anos no país varia de 0,12% a 19% nas necropsias, 0,03% a 7,5% nos diagnósticos clínicos e 0,68% a 5,2% nos estudos soro-epidemiológicos. Os estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná, Minas Gerais, Espírito Santo e o Distrito Federal são considerados endêmicos (LINO et al., 2007). De acordo com a pesquisa realizada por Costa-Cruz (1995) na cidade de Uberlândia, Minas Gerais, de 3737 necrópsias e 2862 laudos completos, 1,4% corresponderam à cisticercose, destes, em 89,7% a localização foi o sistema nervoso central.

A cisticercose relacionada à epilepsia foi registrada em várias regiões do Brasil. Em Florianópolis-SC foi registrada prevalência de 19,2% nos casos de epilepsias iniciados após os 18 anos. Em Chapecó-SC, 24% dos pacientes internados com problemas psiquiátricos eram portadores de neurocisticercose (TREVISOL-BITTENCOURT et al., 1998). Dados epidemiológicos têm apontado uma prevalência de 12,2% de neurocisticercose nos pacientes com problemas psiquiátricos (NEVES, 2005). Em Recife-PE, a prevalência de neurocisticercose foi estimada em 8,8% (VALENÇA et al., 2000). Na Bahia, em Mulungu do Morro, 15,3% dos pacientes apresentaram anticorpos para neurocisticercose (GOMES et al., 2002). Em São Paulo, foi constatada prevalência de 1,6% nas necrópsias realizadas no Serviço de Patologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (LINO et al., 1999) e

de 0,2% nas realizadas no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, no período de sete anos, sendo diagnosticados 260 casos de cisticercose, correspondendo a 0,2% do total estudado, sendo 53% dos casos em pacientes com idade de 20 a 50 anos (MACHADO et al., 1988). Ainda no estado de São Paulo, durante o período de 1985 a 2004, ocorreram 1.570 mortes de pacientes com neurocisticercose, sendo que em 1.131 (72,04%) a causa morte foi a cisticercose e em 429 (27,96%) outros fatores associados a ela. Uma média de 79 mortes por ano foi constatada neste estudo (SANTO, 2007).

Em Minas Gerais, foi registrada prevalência de 3,3% nas autópsias realizadas na cidade de Uberaba (TREVISOL-BITTENCOURT et al., 1998). Em outro trabalho no mesmo estado, no município de Lagamar, foi constatado, por uma pesquisa utilizando inquérito epidemiológico, que 14,2% dos entrevistados relataram sentir tonteiras e quando realizado a tomografia computadorizada, 9,5% foram positivos para neurocisticercose (SILVA-VERGARA et al., 1998).

Flisser et al. (2003), constataram que o principal fator de risco para a aquisição de neurocisticercose humana e cisticercose suína foi a presença de um portador de teníase no domicílio.

Quanto à teníase, a prevalência no Brasil varia de 0,21 a 2,83% (VILLA, 1995).

Em Minas Gerais, no município de Lagamar, foi registrada prevalência para teníase de 34,3% para os registros de entrevistas e de 18,3% pelo exame clínico. Na cidade de Uberaba-MG, pesquisa realizada com um total de 100.144 indivíduos do Programa Saúde da Família, 185 (0,2%) relataram terem sido portadores de teníase, dos quais se trataram 112 (60,5%) com praziquantel, destes, 97 (86,6% - 97/112) indivíduos eliminaram proglotes. Dos proglotes eliminados, conseguiram chegar à identificação de 36 (37,5) para *T. saginata* e 4 (4,1%) para *T. solium* (ESTEVES et al., 2005).

No Paraná, estudo realizado por Arruda et al. (1990) em duas comunidades do estado, revelou a ocorrência de 4% de teníase de um total equivalente a 88,3% da população estudada.

### **2.3. Diagnóstico do complexo TC**

O método para diagnóstico da cisticercose, suína e bovina, utilizado rotineiramente em estabelecimentos matadouros-frigoríficos é a inspeção anátomo-patológica através do exame *ante-mortem*, pela visualização de cisticercos na língua do suíno, e do *post-mortem* pela identificação dos cisticercos em diferentes músculos

(ASAAVA et al., 2009). Porém, este método não permite detectar todos os cisticercos presentes na carne em função de sua baixa sensibilidade e devido à necessidade de preservação da natureza estética e comercial (RODRIGUES, 2006). Por esta razão, a inspeção visual pode contribuir para um elevado número de falsos negativos, principalmente quando se tem uma baixa taxa de infecção na carcaça (MONTEIRO et al., 2007). Ainda, Dorny et al (2000) constatou que este método tradicional de inspeção da carne é dez vezes menos sensível quando comparado com a utilização de testes de imunodiagnóstico (ELISA).

O estabelecimento confiável de métodos de imunodiagnóstico para o diagnóstico de cisticercose é importante para o controle e prevenção do complexo teníase-cisticercose tanto em humanos como em suínos e bovinos, visto que sua identificação possibilita o tratamento, e no caso dos animais, permite identificar aqueles infectados e que passaram despercebidos pela inspeção visual, garantindo, assim, o fornecimento de alimento seguro à população, por outro lado também evita as perdas produtivas e econômicas pela não condenação quando os animais são tratados previamente (ITO et al., 1999).

Testes de imunodiagnóstico têm sido desenvolvidos e utilizados tanto para a detecção de anticorpos (Ac) quanto de antígenos (Ag) para diferentes tipos de amostras, como por exemplo, líquido cefalo-raquidiano, soros sanguíneos, secreções presentes nas fezes, lágrimas, etc.

Os testes ELISA e Immunoblot são meios de diagnóstico precisos, que vêm sendo adotado em alguns estudos (BIONDI et al., 1996; PINTO et al, 2000; MONTEIRO et al., 2006). Estes testes se destacam por apresentarem bons resultados quanto a sensibilidade e especificidade (PINTO et al., 2006). O Immunoblot tem sido utilizado para testar os resultados positivos no ELISA, aumentando assim a confiabilidade dos resultados, sendo portanto utilizado para o diagnóstico conclusivo (PATHAK et al., 1994; SLOAN et al., 1995). Enquanto que o ELISA, por apresentar alta sensibilidade e podendo incorrer em diagnóstico de falso-positivo, é um método mais indicado para fins de triagem (DORNY et al., 2000). Pinto et al. (2000) afirmaram ainda que a aplicação destes testes em estudos epidemiológicos pode permitir a identificação de áreas de risco indicando a prioridade a ser dada para o controle do complexo teníase-cisticercose.

O diagnóstico da teníase pode ser feito pela pesquisa direta por ovos nas amostras de fezes ou na fita gomada, pela tamisação, que consiste na passagem do bolo fecal por uma peneira para a retenção e evidenciação das proglotes. A identificação da espécie é

possível apenas pela visualização das ramificações uterinas, por meio da observação microscópica permitida pela compressão da proglote entre duas lâminas. Os ovos da *Taenia solium* e *T. saginata* são visualmente semelhantes, por este motivo não permitem a identificação em nível de espécie (SILVA, 2005).

Com relação ao diagnóstico da neurocisticercose humana os meios mais confiáveis são a tomografia computadorizada e a ressonância magnética, seguido da confirmação pela análise histopatológica dos tecidos afetados quando possível (CARPIO, 2002; MENDES et al., 2005).

Outra ferramenta útil para o diagnóstico do complexo TC é a realização de inquérito, que além de permitir a identificação de casos, auxilia na elucidação sobre os fatores de risco associados ao complexo permitindo o direcionamento das medidas de controle para a zoonose (WIDDOWSON et al., 2000; SUBAHAR et al., 2001). Os resultados obtidos pelos inquéritos são ainda mais precisos quando associados aos resultados obtidos de testes de diagnóstico. Em um estudo realizado sendoem Honduras, América Central, dentre os 404 indivíduos que foram entrevistadas e examinadas registrada uma prevalência de teníase de 22% (09/41) para a população rural e 15% (54/36) para a urbana, sendo a prevalência global de 15,6% (63/404). Identificaram, ainda, as variáveis associadas à teníase nesta população, sendo a condição de família pobre, com a criação de suínos soltos, ausência de água potável, ausência de papel higiênico, precárias condições sanitárias, chão de terra batido e baixo nível educacional (SÁNCHEZ et al., 1998).

Em outra pesquisa, realizada na África, envolvendo 661 suínos, foi registrada prevalência de 34,9% para a cisticercose pelo ELISA e 12,7% pela inspeção visual da língua, demonstrando uma correlação positiva da prevalência da cisticercose com o aumento da idade dos animais e também com o sistema livre de criação dos suínos, sendo estes os principais fatores de riscos encontrados a partir dos inquéritos epidemiológicos (PONDJA et al., 2010).

#### **2.4. Fatores de risco e controle do complexo TC**

Os principais fatores de risco que têm sido reportados como predisponentes para a ocorrência da cisticercose humana têm sido reportados a portadores de teníase, pobreza, baixa higiene pessoal e precárias condições higiênico sanitárias da residência (VÁSQUEZ-FLORES et al., 2001, FLISSER et al., 2006); para a teníase, o hábito de consumir carne, baixa condição sócio-econômica e falta de conhecimento sobre o ciclo

do parasita (SARTI, 1997). Para a ocorrência da cisticercose suína, a criação de suínos livres no entorno da residência, acesso facilitado às fezes humanas, alta densidade populacional humana e a presença de portadores de teníase (SARTI et al., 2000; PHIRI et al., 2003; FLISSER et al., 2006, SIKASUNGE et al., 2007; LESCANO et al., 2007), para a bovina, a distância da residência com as áreas de criação dos mesmos tem sido apontada como risco potencial (ASSAVA et al., 2009). Além disso, essa zoonose tem sido relacionada de maneira geral com precárias condições sócio-econômicas (MURRELL, 2005; ASSAVA et al., 2009). Ainda, estudos sorológicos têm demonstrado que a proximidade com portadores de teníase é o principal fator de risco para adquirir a cisticercose (FLISSER & GYORKOS, 2007).

Pesquisas utilizando o teste de imunodiagnóstico (ELISA) têm permitido a identificação de fatores de risco e facilitado a tomada de medidas de intervenção (FLISSER & GYORKOS, 2007).

Educação em saúde e a identificação das *Taenia spp* (solitárias) pelos próprios portadores tem sido abordada como medida de sucesso no controle e erradicação do parasita. Técnicas de imunodiagnóstico podem ser utilizadas para detecção dos pontos focais de transmissão, permitindo a adoção de apropriadas medidas de intervenção.

A Organização Panamericana de Saúde propôs em 1994 duas estratégias básicas para o controle de teníase-cisticercose humanas a curto e longo prazo. A estratégia a curto prazo é baseada no tratamento em massa contra teníase em áreas endêmicas, onde o risco de transmissão é alto. Porém, de acordo com Flisser & Gyorkos (2007) esta por si só não é uma medida de sucesso.

A estratégia a longo prazo envolve a educação em saúde, melhoria no sistema de criação suína, inspeção rigorosa da carne de porco nos matadouros oficiais, a criação de condições higiênico-sanitárias nas comunidades afetadas e sistemas de vigilância epidemiológica para identificar portadores de tênia (OPS, 1994). Estas campanhas de educação em saúde têm se mostrado eficazes na prevenção e no controle de muitas doenças infecciosas. A participação da comunidade e das escolas em manter as condições sanitárias e de higiene tem sido enfatizada em vários estudos (SARTI et al., 2000; FLISSER & GYORKOS, 2007).

O tratamento em massa com praziquantel contra a teníase com a finalidade de evitar neurocisticercose por *Taenia solium* em uma comunidade rural no México, realizado em 1991-96, mostrou que as taxas de prevalência de teníase reduziram em 53% após 6 meses e em 56% após 42 meses para a teníase humana. Os anticorpos anti-cisticercose na população humana sofreram redução de 75% após 42 meses, assim como

nos suínos, que reduziu em 55% após 6 meses. Isto mostra a eficiência do tratamento em massa com quimioterápico (SARTI et al., 2000).

Contudo, não basta apenas correção de imediato, o importante é levar os resultados até a população alvo para que ela incorpore nas práticas do seu dia-a-dia as medidas efetivas de controle do complexo, tidas como os principais fatores de risco e encontradas a partir dos dados registrados nos inquéritos epidemiológicos. Neste sentido, o controle sustentável e a erradicação do parasita podem ser contemplados (FLISSER & GYORKOS, 2007).

Outra intervenção em saúde, realizada em uma comunidade rural no México, avaliou o efeito da educação tanto a curto quanto a longo prazo (6 e 42 meses) como medida de intervenção contra *T. solium* e concluiu que a estratégia de intervenção foi eficiente, pois quase quatro anos após a implantação dos trabalhos de educação, nenhum suíno infectado foi identificado nestas comunidades, sendo que a prevalência de cisticercose suína antes da intervenção de 2,6%. Como resultados dessa intervenção ocorreram mudanças nas atitudes e práticas em relação à doença, bem como, a redução das taxas de teníase humana e das taxas de exposição à cisticercose em humanos determinada por testes sorológicos (SARTI & RAJSHEKHAR, 2003).

Outra medida que auxilia no planejamento e controle do complexo TC é a implantação da notificação compulsória nos estados e municípios do país. No Brasil, apenas os estados do Mato Grosso do Sul e Paraná adotaram a notificação compulsória para cisticercose humana, mas apesar disso acredita-se na ocorrência de sub-notificação dos casos (RESENDE et al., 2006).

Com relação à neurocisticercose, indivíduos que apresentam crises convulsivas tardias e anticorpos específicos são bons indicadores da neurocisticercose e de exposição ao parasita, respectivamente, e devem ser encaminhados para tratamento (SARTI et al., 2000).

Por fim, de acordo com alguns autores, o complexo teníase-cisticercose é uma zoonose potencialmente erradicável, pois os parasitas adultos vivem exclusivamente em seres humanos; o portador da teníase é a principal fonte de infecção para o hospedeiro intermediário; a cisticercose animal pode ser controlada; não possuem reservatórios silvestres e existem produtos eficientes contra a *Taenia sp* e cisticercos (SCHANTZ, 1993).

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo Geral**

Investigar a ocorrência do complexo teníase-cisticercose em humanos, suínos e bovinos e determinar os fatores de risco associados na zona rural do município de Tumiritinga, Minas Gerais.

#### **3.2. Objetivos Específicos**

Estimar a prevalência da cisticercose bovina e suína na zona rural de Tumiritinga, MG;

Estimar a prevalência da neurocisticercose e teníase humanas em residentes da zona rural do município;

Identificar os fatores de risco associados ao complexo teníase-cisticercose na zona rural do município.

## **4. MATERIAL E MÉTODOS**

### **4.1. Caracterização do município**

O município de Tumiritinga está localizado na região leste de Minas Gerais e inserido no vale do Rio Doce (FIGURA1). Possui uma área de 497 Km<sup>2</sup> com uma população total de 5.964 habitantes (IBGE, 2009) e 371 estabelecimentos rurais com produção agropecuária (IMA, 2009; INCRA, 2009).

Dos 5964 habitantes, 26% residem na zona rural (1551) e 74% (4413) na zona urbana (IBGE, 2009). Grande parte do território rural é formada por latifúndios, dos quais alguns deram origem nos últimos anos a cinco assentamentos da Reforma Agrária, onde residem aproximadamente 200 famílias de assentados. Dos assentamentos, apenas dois estão atualmente bem estruturados em termos de infraestrutura e saneamento básico, recebendo inclusive abastecimento de água tratada, os demais encontram-se em fase de implantação, onde as famílias ainda residem em barracos de lona sob precárias condições higiênico-sanitárias.

O comércio local é constituído por pequenos estabelecimentos varejistas que são abastecidos principalmente pelos produtos da agricultura familiar do município (verduras, frutas, pães, doces, carnes, leite e derivados), em sua maioria proveniente dos assentamentos, que estão localizados no entorno da sede municipal. Estes produtos constituem importante fonte de renda e emprego no município e têm significativa importância para o fortalecimento do comércio local.

Com relação à infraestrutura para o abate de suínos e bovinos, o município é desprovido de matadouro, portanto a carne comercializada no município e consumida diariamente é abatida em propriedades rurais do próprio município não sendo fiscalizada por serviço de inspeção sanitária.

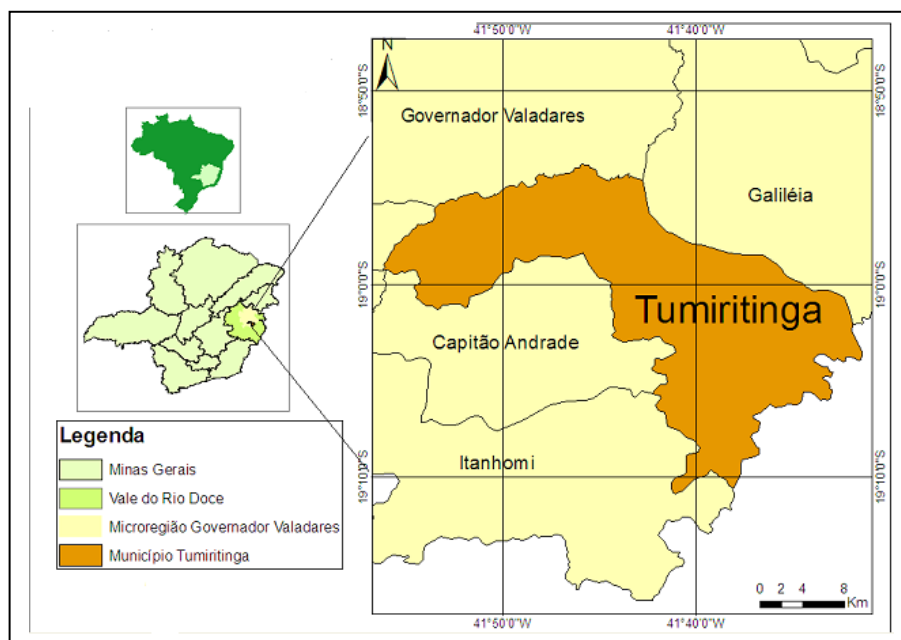


FIGURA 1. Localização do município de Tumiritinga, região leste do estado de Minas Gerais, Brasil.

#### 4.2. Delineamento do estudo e amostragem

Foi realizado um estudo do tipo transversal tendo como unidade amostral propriedades rurais do município de Tumiritinga. Para a seleção das propriedades, optou-se pela determinação do tamanho da amostra partindo do universo de propriedades presentes nas quinze comunidades rurais do município (QUADRO 1). Para isto recorreu-se às informações fornecidas pelo Instituto Mineiro de Agropecuária – IMA e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE, obtendo-se o número total de 371 propriedades rurais.

O cálculo da quantidade de propriedades amostrada foi realizado a partir de uma estimativa preliminar da prevalência de cisticercose animal. Este cálculo foi realizado no programa EpiInfo 3.5.1 (WHO, 2008), considerando um intervalo de confiança de 95% e prevalência esperada de 2,44%. Esta resultou de um levantamento prévio realizado para a estimativa da prevalência da cisticercose suína em uma das comunidades rurais local, obtendo-se o valor que foi utilizado como referência para a frequência esperada de cisticercose animal. Assim, o tamanho da amostra obtido foi de 101 propriedades que foram amostradas para a obtenção da prevalência das cisticercoses, teníase e determinação dos fatores de risco associados ao complexo TC. O total de propriedades amostradas correspondeu a 27,2% do número de propriedades existentes no município (QUADRO 1).

As propriedades foram selecionadas por sorteio, a partir de listagem contendo todas as propriedades do município fornecida pela prefeitura municipal. As coletas de

dados foram realizadas, em média, durante uma semana por mês, entre os meses de junho/2009 a outubro/2010. Em cada propriedade foram coletadas amostras de sangue de suínos e bovinos, amostras de fezes dos integrantes da família e aplicado o questionário epidemiológico (ANEXO 1). Todas as propriedades pesquisadas foram georreferenciadas (GPS Etrex Garmim) para permitir sua visualização em mapas e imagens de satélite.

O trabalho de campo foi realizado com sucesso em todas as propriedades sorteadas, contudo, observou-se maior interesse e participação na pesquisa por parte das famílias residentes nos assentamentos. Este fato pode estar relacionado a outras pesquisas de caráter extensionistas que foram realizadas junto à maioria destas famílias, onde as mesmas participaram ativamente de todo o processo de construção de soluções para os problemas existentes em suas comunidades (COELHO et al., 2005)

As prevalências foram estimadas separadamente para cada grupo: cisticercose suína, cisticercose bovina e teníase humana. Para a neurocisticercose, a prevalência foi calculada a partir de dados secundários fornecidos pelo hospital de referência onde são realizados os testes de diagnósticos de pacientes suspeitos do município, o Hospital Samaritano de Governador Valadares.

QUADRO 1. Relação das comunidades rurais do município de Tumiritinga-MG, respectivos números de propriedades e as quantidades de propriedades, suínos, bovinos e seres humanos amostrados.

<b>Comunidade</b>	<b>Total de propriedades</b>	<b>Propriedades amostradas (%)</b>	<b>Suínos examinados</b>	<b>Bovinos examinados</b>	<b>Humanos examinados</b>
1º de Junho*	48	19(39,5)	70	65	91
Águas da Prata*	34	7(20,5)	9	44	29
Cachoeirinha*	38	7(18,4)	10	24	33
Limeira*	43	9(20,9)	27	47	35
Terra Prometida*	37	13(35,1)	35	20	60
Alegre	18	5(27,8)	7	53	23
Balaio	10	3(30)	3	13	9
Bananal	11	3(27,3)	2	12	11
Capivara	22	5(22,7)	14	46	43
Divino do Sul	28	8(28,6)	26	50	28
Itaúna	23	7(30,4)	15	44	36
Perdida	7	1(14,3)	1	5	5
Queiroga	7	2(28,6)	4	18	3
Traíra	5	2(40)	9	16	9
Volta Grande	40	10(25)	15	51	40
<b>15</b>	<b>371</b>	<b>101(27,2)</b>	<b>247</b>	<b>508</b>	<b>455</b>

\*Comunidades que representam os assentamentos da Reforma Agrária presentes no município.

### **4.3. Coleta de amostras e dados de campo**

#### *4.3.1. Coleta de sangue de suínos e bovinos*

As amostras de soro sanguíneo foram obtidas a partir da coleta de sangue do plexo orbitário dos suínos e da veia jugular ou mamária dos bovinos de cada propriedade amostral. Todos os suínos com idade igual ou superior a três meses foram amostrados, e para os bovinos, a amostra foi composta por uma quantidade mínima de 20% do total de bovinos criados em cada propriedade, sendo a idade mínima também de três meses. Essa idade representou um critério utilizado para a imunidade passiva dos animais jovens não interferir nos resultados dos ensaios laboratoriais como falso-positivos. A população de bovinos amostrada foi constituída principalmente pelo gado de leite, animais que exigem manejo diário e que por isso estão mais próximos às residências.

De cada animal foi coletado aproximadamente 15 ml de sangue, que foram dessorados à temperatura ambiente, sendo o soro resultante congelado e mantido a -20°C até seu processamento.

#### *4.3.2. Coleta de fezes humanas*

A coleta de fezes foi realizada em parceria com a equipe de técnicos do Laboratório Municipal de Endemias, sob responsabilidade da Fundação Nacional da Saúde - FUNASA, que auxiliaram a encontrar as propriedades selecionadas e a orientar cada família a fornecer amostras de fezes para os exames que foram realizados na pesquisa. A análise das fezes é realizada sob a forma de censo por essa mesma equipe a cada dois anos em todo o município. Dessa forma, analisaram-se amostras de fezes das famílias residentes de todas as propriedades pesquisadas.

Devido ao curto prazo para o desenvolvimento do projeto, e a fim de viabilizar as coletas, as amostragens e análises seguiram os mesmos critérios utilizados pelo serviço de saúde municipal. Obteve-se aproximadamente 10g de fezes coletadas de cada indivíduo. Estas amostras foram submetidas a dois exames, um para a pesquisa de ovos e outro para a pesquisa de proglotides da *Taenia sp.* Além da coleta de fezes, coletou-se dados secundários obtidos a partir dos laudos de exames de fezes realizados no laboratório do posto de saúde municipal durante o mesmo período de desenvolvimento desta pesquisa. Estes dados constituem uma amostragem representativa de toda a população municipal (zona rural e urbana).

#### *4.3.3. Levantamento dos casos de neurocisticercose*

Estes dados foram coletados a partir dos laudos dos exames de tomografia computadorizada realizados nos pacientes com suspeita de distúrbios neurológicos e procedentes do município de Tumiritinga. Os exames foram realizados no Hospital Samaritano de Governador Valadares no período de julho de 2009 a outubro de 2010. Este hospital foi eleito por ser referência e para onde são encaminhados todos os pacientes de Tumiritinga, visto que o município não possui estrutura apropriada para este tipo de exame. Em função de não ter sido adotada uma amostragem probabilística, estes dados não foram utilizados para estimar a prevalência da neurocisticercose no município, mas sim com a intenção de verificar a presença dessa forma parasitária em indivíduos do município de Tumiritinga.

#### *4.3.4. Inquérito Epidemiológico*

Foi aplicado questionário estruturado com questões abertas e fechadas, previamente testado e aplicado por um mesmo entrevistador, previamente treinado, em cada propriedades rural amostrada (ANEXO 1).

A partir do questionário foram coletadas informações sobre a localização da propriedade, infraestrutura sanitária, abastecimento de água, hábito de alimentação da família (consumo de carne de suíno e bovino), sistema de criação e manejo animal, conhecimento sobre esta zoonose e renda da família, de modo a permitir a determinação dos fatores de risco associados ao complexo TC. Além disso, coletou-se informações sobre a ocorrência de teníase e neurocisticercose em indivíduos residentes das propriedades.

A entrevista foi realizada de maneira informal, buscando o melhor momento para sua aplicação, usualmente, quando o entrevistador percebeu aceitação e confiança em seu trabalho por parte dos responsáveis pela propriedade. Dessa forma, os questionários foram aplicados após os procedimentos de coleta das amostras de sangue dos animais.

### **4.4. Ensaios laboratoriais**

Os ensaios laboratoriais foram realizados nos laboratórios de Inspeção de Produtos de Origem Animal-LIPOA e de Parasitologia do Departamento de Veterinária da Universidade Federal de Viçosa-UFV e no laboratório de Endemias do município de Tumiritinga-MG.

#### 4.4.1. *Detecção de anticorpos circulantes*

Este estudo optou por trabalhar com testes de imunodiagnósticos ELISA e Immunoblot, que apresentam alta sensibilidade e especificidade, respectivamente.

O teste ELISA foi utilizado para triagem dos animais infectados a fim de possibilitar a identificação dos positivos e o teste Immunoblot foi utilizado para o diagnóstico conclusivo permitindo, assim, estimativa confiável da prevalência e dos fatores de risco. O Immunoblot também é um método relevante para o controle, pois direciona o tratamento pela identificação mais precisa dos casos positivos.

Dessa forma, o diagnóstico sorológico da cisticercose animal foi realizado por triagem pelo teste ELISA e os casos positivos considerados suspeitos e submetidos ao Immunoblot para confirmação, segundo orientações de Pathak et al. (1994) e Pinto et al. (2000). Para os testes foram adotadas as metodologias empregada por Pinto et al. (2000), Pinto et al. (2001) e Monteiro et al. (2006), rotineiramente utilizadas no LIPOA/UFV, onde os testes foram realizados.

Os procedimentos gerais realizados em cada teste estão apresentados a seguir:

##### 4.4.1.1. ELISA

As placas de poliestireno foram sensibilizadas com os antígenos diluídos em solução tamponada de carbonato-bicarbonato 0,5M pH 9,6 e incubadas por 1 hora a 37°C. Após lavagens em solução salina contendo 0,05% de Tween-20 foi realizado o bloqueio dos sítios reativos com solução contendo leite desnatado a 5% em PBS pH 7,4, durante 1 hora a 37°C. Novas lavagens foram realizadas e as amostras de soro 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 e anti-IgG de suíno A-5670 (Sigma Chemical Co, St. Louis, MO, USA) devidamente diluídos (TABELA 1) e repetidos os procedimentos de incubação e lavagem. A reação foi em seguida revelada com solução de OPD (0,1%) e H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 0,03% em tampão citrato-fosfato 0,2M pH 5,0, durante incubação por 5 minutos a 37°C. A reação foi então bloqueada com H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 4N e as leituras realizadas em espectrofotômetro a 492nm. Em cada etapa a quantidade de reagentes aplicados à placa foi de 100µl, exceto para a solução bloqueadora, 200µl.

A fim de minimizar as diferenças entre as placas, facilitar a comparação e fornecer um resultado mais exato, o ponto de corte (Cut-off) foi calculado a partir das médias dos valores das densidades ópticas (DO) dos controles negativos de cada placa, acrescido de dois desvios-padrão (2DP). As DO obtidas foram ajustadas pelo fator de

correção, que foi calculado a partir da diferença entre as médias dos controles negativos e positivos da placa padrão, dividido pela diferença entre as médias dos controles negativos e positivos da placa teste, conforme a fórmula seguinte:

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

Onde:

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

Os resultados de cada análise estão apresentados nos anexos 4 e 5.

#### 4.4.1.2. Immunoblot

Os peptídeos separados por SDS-PAGE foram transferidos do gel para membranas de nitrocelulose de 0,2 $\mu$ c (Millipore, USA), segundo metodologia descrita por Towbin et al (1979), utilizando solução tamponada de transferência contendo metanol (Tris-hidroximetilaminoetano 25mM, glicina 192mM e metanol 20% v/v, pH 8,3). A transferência foi procedida por um período de 12 horas à temperatura de 4°C, com corrente de 150mA e voltagem constante de 50V (Bio-Rad Laboratories, Hercules, CA, USA).

Após a transferência, as membranas de nitrocelulose foram coradas em solução aquosa contendo Ponceau-S a 0,5%, para visualização qualitativa e quantitativa da transferência. A partir das membranas foram obtidas tiras de 3 a 4 mm de largura que foram descoradas por três lavagens consecutivas em solução salina (NaCl 0,15M) contendo 0,05% v/v de Tween 20. As tiras foram tratadas com solução bloqueadora contendo 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 e filtrado em papel de filtro à temperatura ambiente.

As amostras de soro foram acrescentadas à solução diluidora (Solução bloqueadora diluída a 1/5 em Tris-salina), adicionadas às tiras e incubadas à temperatura ambiente sob agitação lenta em mesa oscilante durante 1 hora. Em seguida, após seis lavagens de cinco minutos cada, as tiras foram novamente incubadas por uma hora com os conjugados anti-IgG de bovino A-5295 e anti-IgG de suíno A-5670 (Sigma

Chemical Co, St. Louis, MO, USA), devidamente diluídos (QUADRO 2) e após este período 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 10 minutos, em seguida as tiras foram lavadas com água destilada e secadas. Os referidos peptídeos foram analisados com o auxílio do programa Quantity One, versão 1.4 (Bio-Rad). Os marcadores de peso molecular utilizados evidenciaram as bandas que variaram de 205kD a 6,5kD (Sigma M-4038). Na transferência, foi utilizado o antígeno total de *Taenia crassiceps*, na concentração de 6µg/mm conforme recomendações de Pinto et al. (2001).

QUADRO 2. Diluições utilizadas para soro e conjugado nos testes de Elisa e Immunoblot.

Teste	Animal	Soro	Conjugado
ELISA	Suino	1:12,5	1:5000
	Bovino	1:25	1:5000
Immunoblot	Suino	1:100	1:1000
	Bovino	1:25	1:2000

#### 4.4.2 Análise de fezes humanas

##### 4.4.2.1 Pesquisa por ovos de *Taenia sp*

O exame de fezes foi realizado pela técnica de investigação microscópica direta para pesquisa por ovos de *Taenia sp*, de acordo com metodologia empregada por Katz et al. (1972) adaptada. Este método é utilizado pelos serviços de saúde prestados pela Fundação Nacional de Saúde-FUNASA em todo o território nacional para pesquisar principalmente a presença de ovos de *Schistosoma mansoni*, *Ascaris lumbricoides*, *Ancilostoma duodenal* e *Taenia sp*. Assim, uma amostra de aproximadamente 10g de fezes foi homogeneizada e dela retirada a quantidade suficiente para preparar uma lâmina que foi analisada após 24 horas pela observação direta em microscópio óptico.

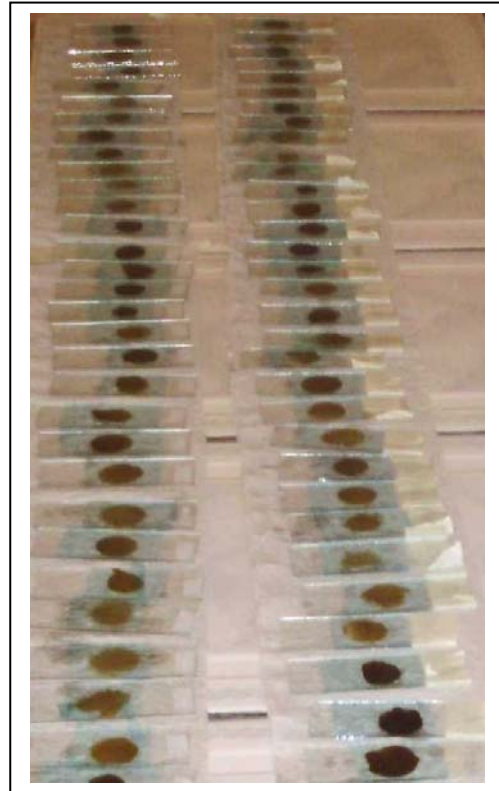


FIGURA 2. amostras de fezes preparadas em lâminas para a pesquisa de ovos em microscópio óptico.

#### 4.4.2.2 Pesquisa por proglotes de *Taenia sp*

A tamisação foi o método escolhido para pesquisar a presença de proglotes nas amostras de fezes. Este método foi realizado com o auxílio de uma peneira de metal com malha fina e água corrente para a dissolução das amostras a fim de permitir a evidenciação das proglotes.

A identificação da espécie foi realizada a partir da proglote conforme método citado por Neves et al (2005), onde a diferenciação entre as duas espécies é feita pela visualização microscópica das ramificações uterinas por compressão da proglote entre duas lâminas.

### 4.5. Processamento e análise dos dados

Os resultados sorológicos e dos questionários foram digitados para um banco de dados, criado através do programa EpiInfo 3.5.1 (WHO, 2008).

Medidas de controle de qualidade foram utilizadas visando reduzir a possibilidade de erros e garantir maior confiabilidade dos dados obtidos.

A partir dos resultados dos ensaios laboratoriais, exames de fezes e tomografias computadorizadas, foram realizadas análises estatísticas descritivas para a determinação das freqüências dos desfechos nas propriedades, comunidades e populações amostradas.

As propriedades foram consideradas positivas quando constatado pelo menos um animal (suíno/bovino) com cisticercos e ou humano com teníase ou neurocisticercose.

Os resultados obtidos no teste Immunoblot foram considerados para estimar as prevalências enquanto que os obtidos no ELISA para a determinação dos fatores de risco.

Para verificação de associação entre as variáveis independente e a variável dependente utilizou-se os testes estatísticos do  $X^2$  (Qui-quadrado) e exato de Fisher, com nível de significância para rejeição da hipótese de nulidade igual a 5%. Obtiveram-se ainda, estimativas do *Odds ratio* com intervalo de confiança de 95%, adotando-se o valor 1 como categoria de base para determinação de fatores de risco.

Quando o valor da amostra foi menor que 5, utilizou-se como referência o valor de p calculado pelo teste exato de Fisher para avliação da significância estatística.

#### **4.6. Questões éticas**

O estudo foi previamente aprovado pela Comissão de Ética para Uso de Animais CEUA/UFV no 02/2011 e pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos no 34/2009 da Universidade Federal de Viçosa-UFV.

A aplicação dos questionários epidemiológicos e as coletas de amostras foram realizadas sob o consentimento, por escrito, do responsável residente de cada propriedade amostral, após a apresentação da proposta e dos benefícios do estudo, ressaltando a liberdade dos proprietários em recusar sua participação (ANEXOS 1 e 2).

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1. Cisticercose suína

Um total de 247 suínos foi examinado em 101 propriedades. A prevalência de cisticercose suína foi de 5,26% (13/247), o que, segundo a Organização Panamericana de Saúde – OPAS (1994), corresponde a um nível de endemicidade.

Das propriedades amostradas, 10 (9,9%) apresentaram casos positivos. O número de suínos com cisticercose em cada propriedade variou de 1 a 3.

A cisticercose suína esteve presente em 20% (3/15) das comunidades rurais do município.

Dos suínos amostrados, 61,1% são criados por famílias de assentados da reforma agrária com média de 2,43 suínos por propriedade, enquanto que os demais (38,9%) são criados por pequenos ou grandes proprietários de terra, sendo a média de suínos por propriedade de 1,94. Portanto, a média de suínos criados nos assentamentos foi ligeiramente maior que nas demais comunidades, este fato pode estar relacionado a peculiar característica de sustentabilidade presente nos mesmos, onde a necessidade da produção para o consumo próprio é marcante.

Todas as propriedades que resultaram positivas para cisticercose suína pertencem a assentamentos rurais que compõem três diferentes comunidades (TABELA 3). A comunidade com maior prevalência foi o assentamento Limeira com 44,4% (4/9) das propriedades positivas e prevalência da cisticercose de 22,2% (6/27), seguido dos assentamentos Terra Prometida com 23% (3/13) das propriedades positivas e prevalência de 11,4% (4/35) e 1º de Junho com 16% (3/19) de propriedades positivas e 4,3% (3/70) de cisticercose suína (TABELA 1).

TABELA 1. Soropositividade para cisticercose por comunidade, propriedade e suínos examinados.

<b>Comunidade</b>	<b>Propriedades positivas (%)</b>	<b>Suínos positivos (%)</b>
1º de Junho*	3(16)	3(4)
Águas da Prata*	-	-
Cachoeirinha*	-	-
Limeira*	4(44)	6(22)
Terra Prometida*	3(23)	4(11)
Alegre	-	-
Balaio	-	-
Bananal	-	-
Capivara	-	-
Divino do Sul	-	-
Itaúna	-	-
Perdida	-	-
Queiroga	-	-
Traíra	-	-
Volta Grande	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>13</b>

\*Comunidades que representam os assentamentos da Reforma Agrária presentes no município.

Na figura 3 pode-se observar a distribuição espacial das propriedades que resultaram positivas com pelo menos um caso de cisticercose.

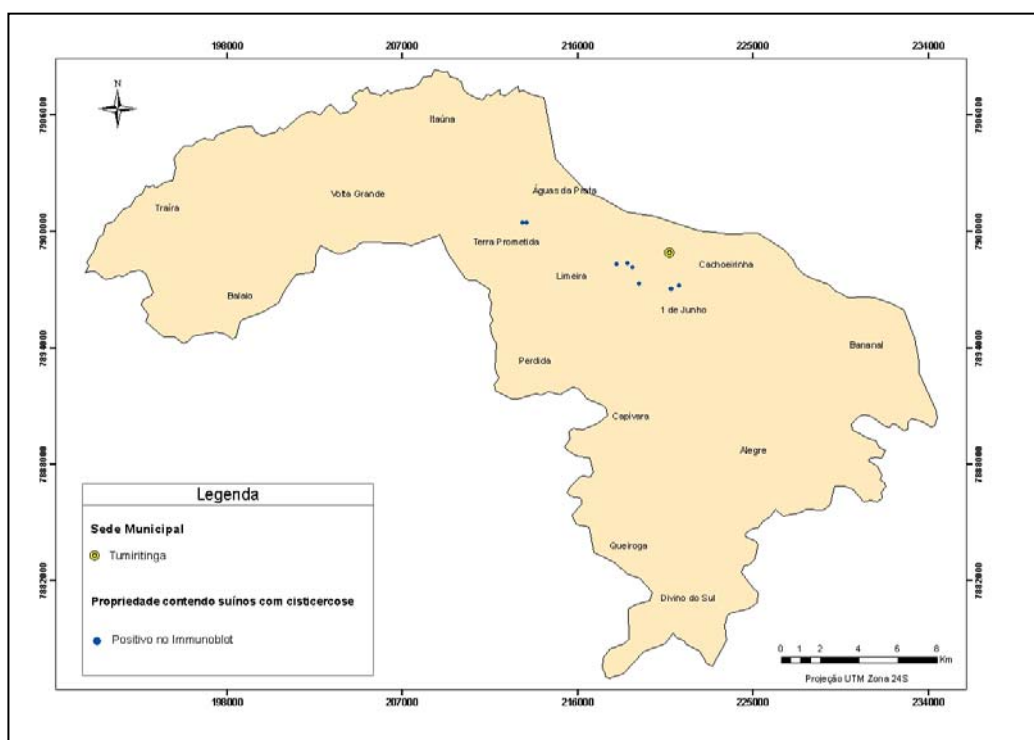


Figura 3. Visualização da localização das propriedades positivas para cisticercose suína no município de Tumiritinga, Minas Gerais.

Quanto aos fatores de risco, verificou-se que o sistema de manejo dos suínos e o destino das fezes humanas foram os determinantes na variação da soropositividade dos suínos, sendo as diferenças estatisticamente significativas ( $p < 0,05$ ). Das 101 propriedades amostradas, 75% criam os suínos confinados em chiqueiros em todas as fases da vida, 15% criam os animais sempre soltos e 19% presos e soltos. A soropositividade foi de 2,6% nas propriedades que criam suínos exclusivamente presos e de 20 a 35% naquelas que criam os suínos soltos em pelo menos alguma fase de suas vidas (TABELA 2, FIGURA 4).



FIGURA 4: Suínos criados soltos nas propriedades rurais amostradas.

Foi constatado que suínos criados soltos têm 17 ( $p=0,0001$ ) vezes mais chance de se tornarem soropositivos para cisticercose infectar com ovos de *Taenia sp* do que aqueles mantidos sempre presos (TABELA 6).

TABELA 2. Frequência de suínos positivos e negativos para a cisticercose conforme o sistema de manejo.

Manejo	Positivos (%)	Negativos	Total (%)
Sempre solto	1(20)	4	15(15)
Sempre preso	2(2,6)	74	76(75)
Solto e preso	7(35)	13	20(19)
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>91</b>	<b>101</b>

Este resultado é semelhante aos apresentados por Sarti et al. (1992), Pinto et al. (2002), Lescano et al. (2007) e Deckers e Dorny (2010) que registraram maiores prevalências em suínos criados soltos e ainda destacam que o hábito de coprofagia destes animais favorece a infecção pela ingestão de fezes de portadores de teníase contendo ovos ou proglotes.

A prevalência obtida (5,26%), apesar de ter sido menor daquelas encontradas por Sakai et al. (2001) (23,5%), Gottschalk et al. (2006) (20,5%) e Sikasunge et al.

(2008) (23,3%) nos exames sorológicos de suínos criados soltos, é alta a ponto de confirmar a endemicidade da cisticercose para o município.

Quanto ao destino das fezes humanas, as propriedades amostradas apresentaram três possibilidades: fossa (41,5%), céu aberto (28,7%) e rio (29,7%). Sendo que 27,5% dos casos positivos de cisticercose suína ocorreram nas propriedades que destinam as fezes a céu aberto, e 4,7% naquelas cujo destino é a fossa (TABELA 3). Estes resultados estão coerentes com outros encontrados na literatura e reforçam a premissa de que a endemicidade da cisticercose está relacionada à carência de infraestrutura sanitária adequada (SIKASUNGE et al., 2007). A diferença entre as variáveis foi estatisticamente significativa ( $p=0,012$ ). Estes resultados podem amparar a hipótese de que uma adequação no sistema de saneamento básico pode evitar novas infecções e permitir o controle do complexo. Segundo Sarti (1997) e Gottschalk et al. (2006), o homem é o responsável pela disseminação dos ovos no ambiente, mas a presença de fossas em áreas rurais evita o contato do animal com as fezes humanas contaminadas, impedindo assim a infecção, o que se reafirma com os achados desta pesquisa.

TABELA 3: Frequência de suínos positivos e negativos para a cisticercose conforme o destino das fezes humanas.

Destino das fezes	Positivos(%)	Negativos	Total(%)
Fossa	2(4,7)	40	42(41,5)
Céu aberto	8(27,5)	21	29(28,7)
Córrego	0	30	30(29,7)
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>91</b>	<b>101</b>

Foi constatado que nas propriedades cujo destino das fezes é a céu aberto têm 7,62 (IC=1,3-57,5;  $p=0,01$ ) vezes a mais de chance de ter suíno com cisticercose que naquelas cujo destino é a fossa (TABELA 6). Como não houve soropositividade nas propriedades cujo destino é o córrego, não foi possível calcular a razão de chances.

Do total de propriedades, 83% fornecem resto de alimentos (lavagem) para os suínos. Todas as propriedades que resultaram positivas para cisticercose suína fornecem lavagem. Não foi observado caso de cisticercose nas propriedades que não fornecem lavagem aos suínos, por isso não foi avaliada a associação estatística entre as variáveis independentes e dependente. Da mesma forma, não houve associação estatisticamente significativa entre a ocorrência da cisticercose suína e renda familiar, entretanto observou-se que 75,2% das propriedades que recebem menos que um salário mínimo foi positiva e em 19,0% recebem de um a três salários.

Quanto à água para consumo animal, 69,3% das propriedades amostradas utilizam água de córrego, 12,8% água tratada da COPASA, 9,9% mina/nascente e 7,9% cisterna. Não houve associação estatisticamente significativa entre a ocorrência da cisticercose suína e a fonte de água para dessedentação dos suínos, apesar disso, observou-se que a prevalência entre as propriedades com casos positivos foi maior naquelas cuja água é de origem do córrego (TABELA 4).

TABELA 4: Frequência de suínos negativos e positivos para cisticercose conforme a origem da água de consumo.

Origem da água	Positivos (%)	Negativos	Total (%)
Cisterna	1(12,5)	7	8(7,9)
Córrego	7(10)	63	70(69,3)
Mina	1(10)	9	10(9,9)
COPASA	1(7,6)	12	13(12,8)
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>91</b>	<b>101</b>

Quanto ao tipo de propriedade, 54,5% constituem os lotes da reforma agrária, 22,8% pequenas propriedades rurais (< 15 módulos fiscais) e 22,8% latifúndios (> 15 módulos fiscais).

Foi constatado que todas as propriedades que apresentaram suínos soropositivos pertencem a lotes de assentamentos da Reforma Agrária. Phiri et al. (2003), corroboram com este resultado, visto que associam a ocorrência da cisticercose suína à presença de alta densidade populacional humana.

Com relação ao conhecimento sobre a cisticercose não houve associação estatisticamente significativa com a cisticercose ( $p=1,0$ ). Este resultado não condiz com o obtido por Phiri et al. (2002), que observaram associação significativa quando avaliaram o conhecimento sobre a cisticercose com sua ocorrência, onde o desconhecimento favorece a ocorrência da cisticercose.

Ao avaliar a idade, verificou-se que não houve associação estatisticamente significativa ao comparar os suínos de até 6 meses com os de idade superior a 12 meses ( $p>0,05$ ). Contudo, observa-se maior prevalência em suínos mais velhos. Este resultado está de acordo com os registrados por Gottschalk et al. (2006), quando salientam que para os animais criados de forma livres e em locais onde existe destinação de fezes humanas a céu aberto, quanto mais velhos maiores são as chances de se infectar em função do maior tempo de exposição ao parasita.

Quanto ao sexo dos suínos, não foi observado significância estatística entre a frequência obtida em cada variável. As prevalências da cisticercose estimadas por sexo foram 10,5% para os machos e 12% para as fêmeas (TABELA 5).

TABELA 5. Número de suínos positivos e negativos para cisticercose em função da idade e sexo dos suínos examinados.

<b>Idade / Sexo</b>	<b>Suínos examinados</b>	<b>Positivos</b>	<b>Negativos</b>	<b>Prevalência de cisticercose (%)</b>
<b>Idade</b>				
Até 6 meses	94	5	89	5,31
Acima de 6 até 12 meses	95	11	84	11,5
Acima de 12 meses	58	12	46	20,6
<b>Sexo</b>				
Macho	114	12	102	10,5
Fêmea	134	16	118	12

TABELA 6: Análise dos potenciais fatores de risco associados à ocorrência da cisticercose suína.

<b>Fator de risco</b>	<b>Odds Ratio</b>	<b>IC 95%</b>	<b>P</b>
<b>Sistema de manejo suíno</b>			
Preso	1	-	-
Solto	17,41	3 - 131	0,0001
<b>Destino dos dejetos humano</b>			
Fossa	1	-	-
Céu aberto	7,62	1,3 - 57,5	0,012
<b>Água de consumo animal</b>			
Copasa	1	-	-
Cisterna	1,71	0,0 - 77	1,0
Mina/Nascente	1,33	0,0 - 58	1,0
Córrego	1,38	0,14 - 32,5	1,0
<b>Renda</b>			
Abaixo de 1 salário mínimo	1	-	-
Acima de 1 salário mínimo	2,32	0,26 - 52,1	0,68
<b>Conhecimento sobre a cisticercose</b>			
Sim	1	-	-
Não	0,91	0,20 - 4,01	1,00
<b>Idade</b>			
Menor ou igual a 6 meses	1	-	-
De 6 a 12 meses	1,74	0,35 - 9,51	0,49
Maior que 12 meses	2,92	0,58 - 16,19	0,15
<b>Sexo</b>			
Macho	1	-	-
Femea	0,97	0,28 - 3,36	0,95

O fato da cisticercose suína estar presente apenas em assentamentos, possivelmente está relacionado à ausência de infraestrutura adequada à destinação dos dejetos humanos, à presença de sistema de criação onde os animais permanecem presos em determinados momentos e soltos em outros, à maior aglomeração de famílias nestas comunidades, ao maior número de suínos criados pelas famílias, e à ausência de informações mais detalhadas sobre esta doença. Mas, dentre os fatores de risco, a criação de suínos soltos e o destino inadequado das fezes humanas foram os mais decisivos para a cisticercose suína. Ações preventivas como educação sanitária, adequação do saneamento básico rural, criação dos suínos confinados e o tratamento dos casos de teníase, são medidas recomendadas que podem ser implantadas pelas políticas locais para o controle dessa zoonose. No último caso, considera-se que o portador de teníase é o responsável pela manutenção do ciclo zoonótico (FLISSER et al., 2003).

## 5.2. Cisticercose bovina

A prevalência da cisticercose entre os bovinos foi de 8,8% (45/508), acima da média brasileira que varia entre 0,7 e 5,3%, segundo Pfuetzenreiter e Ávila-Pires (2000) e também a maioria das prevalências registradas para o Estado de Minas Gerais, utilizando dados de abatedouros. Dentre elas, destacam-se Reis et al. (1996) que estimaram prevalência de 1,87%; Nunes e Moreira (1998) de 3,5%; Reis et al (2000) de 3,2% e Almeida et al. (2006) de 4,88%. Analisando temporalmente, percebe-se que a frequência da cisticercose bovina tem aumentado no estado nos últimos anos.). O resultado obtido se aproxima dos registrados por Almeida et al (2002) e Manhoso e Prata (2004), que obtiveram as prevalências de 7,0% e 9,7% nos animais abatidos em frigoríficos dos estados de Minas Gerais e São Paulo, respectivamente. Almeida et al. (2006), salienta que a prevalência da cisticercose bovina tem ocorrido em níveis mais elevados quando comparado à cisticercose suína, que corrobora com os resultados encontrados nesta pesquisa.

Das 101 propriedades amostradas, a cisticercose bovina esteve presente em 23 (22,7%). A quantidade de bovinos com cisticercose variou de 1 a 4 por propriedade positiva. (TABELA 7).

TABELA 7. Frequência da cisticercose bovina por propriedade positiva nas diferentes comunidades amostradas.

Comunidade	Identificação da Propriedade positiva	Nº bovinos com cisticercose (%)
1º de Junho	A	1 (16,6)
1º de Junho	B	4 (40)
1º de Junho	C	1 (100)
1º de Junho	D	1 (50)
1º de Junho	E	1 (20)
1º de Junho	F	3 (60)
1º de Junho	G	2 (50)
Terra Prometida	H	1 (25)
Cachoeirinha	I	2 (40)
Águas da Prata	J	1 (7,6)
Águas da Prata	K	1 (10)
Capivara	L	3 (18,7)
Capivara	M	2 (22,2)
Alegre	N	3 (7,1)
Alegre	O	1 (14,2)
Itaúna	P	3 (17,6)
Balaio	Q	2 (40)
Traíra	R	4 (40)
Volta Grande	S	1 (12,5)
Volta Grande	T	2 (25)
Volta Grande	U	1 (16,6)
Volta Grande	V	1 (25)
Bananal	X	2 (28,5)
<b>TOTAL</b>	<b>23/101</b>	<b>45/508</b>

Do total de comunidades, 73,3% foram positivas para a cisticercose, sendo 36,6% delas pertencentes a lotes de assentamentos. Quanto à prevalência por comunidade, observou-se maior porcentagem na comunidade Traíra (25%), seguido da 1º de Junho (23%) e Bananal (16,6%) (TABELA 8).

A cisticercose bovina esteve presente em 80% (4/5) dos assentamentos do município. A ocorrência simultânea da cisticercose suína e bovina foi registrada em duas comunidades que também são assentamentos.

TABELA 8: Soropositividade para cisticercose por comunidade e propriedade, de acordo com o número de bovinos positivos.

Comunidade	Propriedades positivas (%)	Bovinos com cisticercose (%)
1º de Junho*	7(36,8)	15(23)
Águas da Prata*	2(28,5)	2(4,5)
Cachoeirinha*	1(14,2)	2(83)
Limeira*	-	-
Terra Prometida*	1(7,6)	1(5)
Alegre	2(40)	4(7,5)
Balaio	1(33,3)	2(15,3)
Bananal	1(33,3)	2(16,6)
Capivara	2(40)	5(10,8)
Divino do Sul	-	-
Itaúna	1(14,2)	3(6,8)
Perdida	-	-
Queiroga	-	-
Traíra	1(50)	4(25)
Volta Grande	4(40)	5(9,8)
<b>TOTAL</b>	<b>23(22,7)</b>	<b>45(8,8)</b>

\*Comunidades que representam os assentamentos da Reforma Agrária presentes no município.

A visualização espacial das propriedades positivas para cisticercose bovina sugere sua ocorrência difusa no município, ao contrário do observado para a cisticercose suína, que ocorreu exclusivamente em áreas de assentamentos rurais (FIGURA 5).

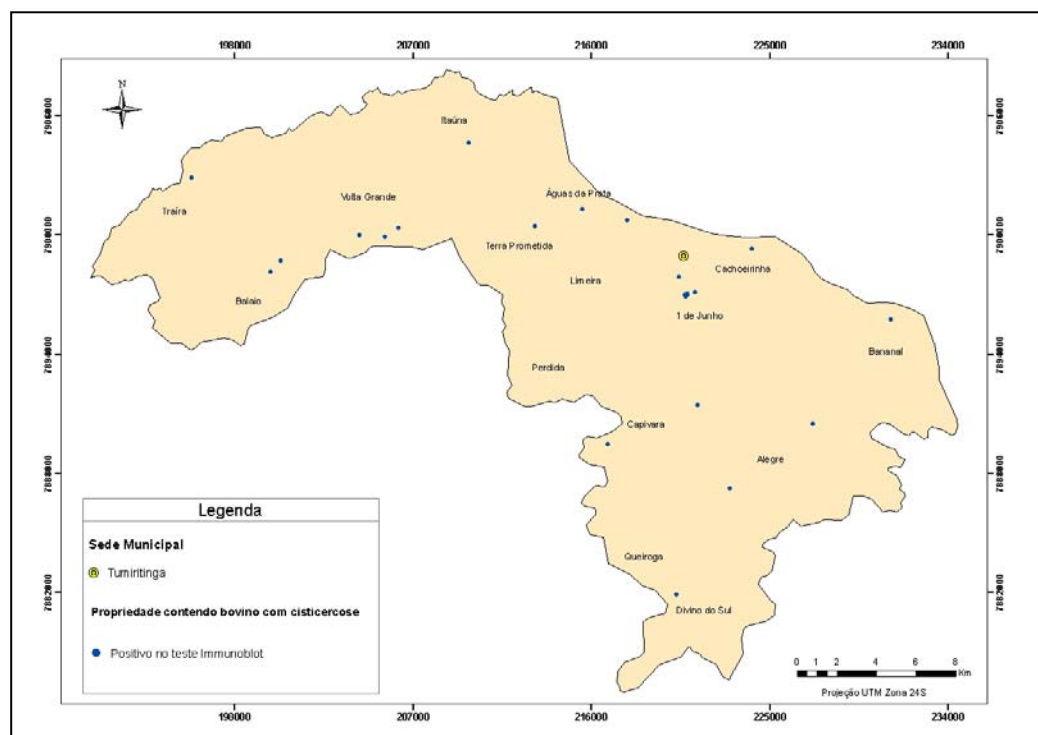


Figura 5. Visualização da localização das propriedades positivas para cisticercose bovina no município de Tumiritinga, Minas Gerais.

Com relação aos fatores de risco associados à cisticercose bovina, apenas o tamanho da propriedade foi determinante ( $p=0,03$ ), sendo mais relevante a grande propriedade rural (latifúndio), que apresentou 6,75 vezes a mais de chances de possuir animais positivos do que a pequena propriedade (Tabela 16). Os latifúndios foram os mais prevalentes, correspondendo a 39% das propriedades positivas (Tabela 9).

TABELA 9: Frequência de bovinos positivos e negativos para cisticercose conforme o tamanho da propriedade rural.

Tamanho da propriedade	Positivo(%)	Negativo	Total(%)
Lote de assentamento	12(21,8)	43	55(54,4)
Pequena propriedade rural	2(8,6)	21	23(22,7)
Latifundio	9(39)	14	23(22,7)
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>78</b>	<b>101</b>

As demais variáveis independentes avaliadas não apresentaram significância estatística quanto à associação com a cisticercose. Seguem abaixo os resultados de cisticercose bovina segundo propriedades positivas ou negativas e tabelas apresentando os dados que foram utilizados na avaliação da associação entre as variáveis.

Com relação ao destino das fezes, foi observada a distribuição semelhante entre propriedades com casos positivos, sendo a fossa o destino mais comum (Tabela 10).

TABELA 10: Frequência de bovinos positivos e negativos conforme o destino das fezes humanas.

Destino das fezes humanas	Positivos (%)	Negativos	Total (%)
Fossa	7(17)	34	41(40,5)
Céu aberto	7(25)	21	28(27,7)
Córrego	9(28)	23	32(31,6)
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>78</b>	<b>101</b>

No que se refere à variável renda, também não houve associação estatisticamente significativa, entretanto observou-se que em 57,2% das propriedades que resultaram positivas para cisticercose, as famílias recebem menos que um salário mínimo, em 18,8% recebem de um a três salários e em 5,9% acima de 3 salários (TABELA 11). Verificou-se grande porcentagem de positivos relacionados à baixa condição econômica, de acordo com as constatações já realizadas por autores como Sarti et al (1997), Murrell (2005), Asaava et al (2009).

TABELA 11: Frequência de bovinos positivos e negativos para cisticercose conforme a renda familiar.

Renda familiar	Positivos	Negativos	Total
< 1salário	15(19,7)	61	76(75,2)
De 1 a 3 salários	5(26,3)	14	19(18,8)
>3 salários	3(50)	3	6(5,9)
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>78</b>	<b>101</b>

Quanto à análise entre a origem da água para dessedentação bovina e a ocorrência da cisticercose, não houve significância estatisticamente. Porém os dados permitem observar que 28,5% dos casos positivos ocorreram em propriedades cuja fonte de dessedentação animal é o córrego (Tabela 12).

TABELA 12: Frequência de bovinos positivos e negativos para cisticercose conforme a origem da água de consumo dos bovinos.

Origem da água	Positivos (%)	Negativos	Total (%)
Cisterna	2(25)	6	8(7,9)
Córrego	20(28,5)	50	70(69,3)
Mina	1(10)	9	10(9,9)
COPASA	0	13	13(12,8)
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>78</b>	<b>101</b>

Quanto ao conhecimento sobre a cisticercose (Tabela 13), não foi estatisticamente significativo ( $p > 0,05$ ). Foi observado pela análise dos inquéritos que grande parte das famílias sabe o que é cisticercose, conhecida localmente por litria, assim como a teníase, conhecida por solitária. No entanto, percebe-se o desconhecimento sobre a relação de uma com a outra, das formas de infecção e da identificação dos parasitas. Portanto, esta falta de conhecimento claro sobre o ciclo do complexo TC pode vir a dificultar a tomada de ações preventivas pela família. O resultado obtido aponta para a necessidade de um trabalho junto às comunidades afetadas, que discuta e informe às famílias sobre as formas de infecção, identificação e das possíveis medidas preventivas. Flisser e Gyorkos (2007), salientam que a educação sanitária e a identificação da *Taenia sp* (solitária) pelos próprios portadores têm sido medidas de sucesso no controle e erradicação do complexo teníase-cisticercose.

TABELA 13: Frequência de bovinos positivos e negativos para cisticercose conforme o conhecimento sobre a cisticercose.

Conhecimento sobre a cisticercose	Positivos(%)	Negativos	Total(%)
Sim	16(27,1)	43	59(58,4)
Não	7(16,6)	35	42(41,5)
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>78</b>	<b>101</b>

Quanto à idade, não houve associação significativa com a cisticercose ( $p=0,261$ ). Entretanto, observou-se que dentre os animais jovens com idade inferior a 12 meses não foi constatado nenhum caso de cisticercose. Este fato também pode ter relação com o menor tempo de exposição ao parasita, como foi observado por Gottschalk et al (2006) em estudo realizado com suínos.

Com relação ao sexo dos bovinos, fêmeas foram predominantes na amostragem realizada e dentre elas foi obtida prevalência de 12,9%. Não foi possível verificar a associação entre a variável sexo e ocorrência de cisticercose. Rezende et al. (2006) salientou em sua pesquisa a diferença significativa entre machos e fêmeas, verificando que dentre os animais com idade entre 3 a 5 anos, as fêmeas tiveram maior prevalência que os machos, 30% e 11,67% respectivamente. Este fato não pode ter sido avaliado neste estudo, provavelmente devido à pequena quantidade de bovinos machos examinados, o que reduziu a chance do registro de casos positivos (TABELA 14).

TABELA 14: Prevalência da cisticercose bovina em função da idade e sexo dos animais amostrados.

Variável	Bovinos examinados	Bovinos infectados	Prevalência de cisticercose (%)
<b>Idade</b>			
Até 12 meses	97	0	0
Acima de 12 até 60 meses	165	30	18,1
Acima de 60 meses	246	33	13,4
<b>Sexo</b>			
Macho	21	0	0
Fêmea	487	63	12,9

TABELA 15: Análise dos potenciais fatores de risco associados à ocorrência da cisticercose bovina pelo cálculo da razão de chances (Odds Ratio).

<b>Fator de risco</b>	<b>Odds Ratio</b>	<b>95% IC</b>	<b>P</b>
<b>Destino dos dejetos humano</b>			
Fossa	1	-	-
Céu aberto	1,62	0,43 – 6,13	0,42
Rio/Córrego	1,90	0,54 – 6,73	0,39
<b>Água de consumo animal</b>			
Cisterna	1	-	-
Rio/Córrego	1,20	0,19 – 9,45	1,00
Mina/Nascente	0,33	0,01 – 6,72	0,55
<b>Renda</b>			
Até 1 salário	0,25	0,03 – 1,74	0,11
De 1 a 3 salários	0,36	0,04 – 3,33	0,34
Acima de 3 salários	1	-	-
<b>Tamanho da propriedade</b>			
Lote de assentamento	2,93	0,54 – 20,9	0,21
Pequena propriedade rural	1	-	-
Latifúndio	6,75	1,08 – 53,6	0,03
<b>Conhecimento sobre a cisticercose</b>			
Sim	1	-	-
Não	0,54	0,18-1,60	0,21

### 5.3. Teníase humana

Foram coletadas amostras de fezes de 455 indivíduos e nenhum caso de teníase foi diagnosticado pelos exames laboratoriais (microscopia e tamisação). No entanto, através da aplicação dos questionários foi possível constatar que seis indivíduos relataram terem sido portadores de teníase (solitária), que corresponde a uma prevalência de 1,31%. De acordo com a OPAS (1994), prevalência acima de 1% confere endemicidade para teníase. O valor obtido portanto, indica que a zona rural de Tumiritinga é endêmica. A prevalência obtida por este método foi semelhante à registrada por Esteves (2005), que ao avaliar por meio dos inquéritos epidemiológicos uma população de 100.144 indivíduos, identificou 185 (2%) com antecedentes de teníase em Uberaba-MG.

Considerando os dados secundários das análises de fezes realizadas pelo serviço de saúde municipal, foi possível verificar que dentre os 75,9% da população rural amostrada (1.177 indivíduos) não houve registro de caso positivo para teníase, enquanto que dentre os 29,5% da população urbana amostrada (1.301 indivíduos), foram diagnosticados três casos de teníase, correspondendo a uma prevalência nesta área de 0,23%.

Apesar de não ter sido possível obter o registro de teníase por meio dos testes de diagnóstico na população residente nas propriedades amostradas desta pesquisa, a constatação pelo serviço de saúde e por meio dos relatos pessoais confirmam sua presença e sugerem a existência de ciclos ativos do complexo teníase-cisticercose no município.

Quanto aos métodos de diagnóstico, embora a tamisação seja um método adequado para a pesquisa por proglotes (NEVES, 2005), não foi possível a identificação das mesmas nas amostras analisadas. Este fato pode estar relacionado à pequena quantidade de material analisado por amostra, que tornou menor a possibilidade de encontrar a proglote do que quando utilizamos todo o bolo fecal, ideal para este tipo de pesquisa.

Dos três casos positivos no exame microscópico, foi possível repetir o exame e coletar todo o bolo fecal de apenas um, do qual foi isolado e identificado o parasita. O paciente foi tratado com niclosamida e o parasita isolado pelo método de tamisação das fezes. A espécie obtida foi a *Taenia saginata*, identificada através da visualização microscópica das ramificações uterinas e o diagnóstico confirmado por sua infecção no tecido de bovinos inoculados experimentalmente (FIGURA6).

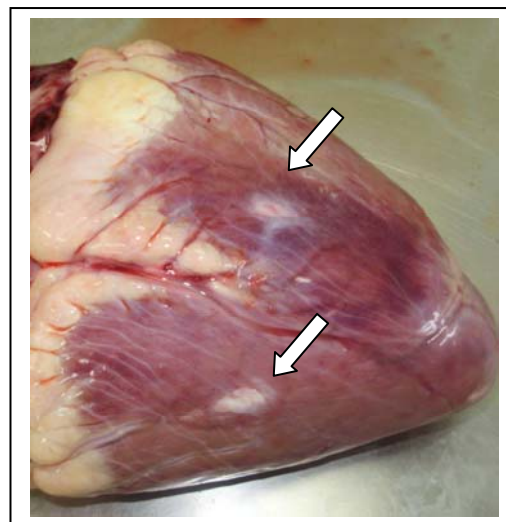


FIGURA 6. Coração de bovino infectado com a forma larvar da *Taenia saginata*.

#### 5.4 Neurocisticercose humana

Apesar dos laudos de tomografia computadorizada constituírem importantes fontes de dados, no período de desenvolvimento desta pesquisa, apenas 11 exames foram realizados nos pacientes do município, resultando em diagnóstico negativo para a neurocisticercose.

Contudo, durante a aplicação dos questionários e apesar de não ter sido objeto de perguntas, foram obtidos relatos de dois casos atuais de neurocisticercose em duas diferentes propriedades amostrais, o que representa 0,44% da população amostrada. Este resultado mostra ainda o quanto a utilização de questionários é importante como instrumento de coleta de dados que podem auxiliar no diagnóstico de doenças.

O resultado obtido para a neurocisticercose não permite fazer inferência sobre a população estudada, uma vez que não foi possível obter uma amostragem probabilística. Contudo, podem fornecer relevantes informações sobre a dinâmica da transmissão do parasita em áreas endêmicas visto que os indivíduos que residem nestas áreas podem estar altamente expostos ao parasita (PRAET et al, 2009).

## 6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Este estudo revelou altas prevalências da cisticercose bovina e suína no município de Tumiritinga-MG, 5,26% e 8,80%, respectivamente.

O município de Tumiritinga apresenta taxas de prevalências compatíveis com a endemicidade para o complexo teníase-cisticercose.

A cisticercose suína encontra-se concentrada nas áreas de assentamentos rurais, enquanto a bovina difusamente disseminada no município.

Os fatores de risco que estiveram mais associados à ocorrência da cisticercose suína foram a criação dos suínos soltos, o destino inadequado das fezes humanas e o tamanho da propriedade, enquanto que apenas o tamanho da propriedade foi relevante para a cisticercose bovina.

Os resultados sugerem a presença de um número maior de portadores de teníase e um elevado risco de cisticercose humana, tanto nas áreas pesquisadas quanto na zona urbana, visto que o município não dispõe de serviço de inspeção e que os animais criados nas áreas de ocorrência das cisticercoses são rotineiramente abatidos e vendidos para o abastecimento do comércio e consumo da população local.

A constatação da cisticercose em níveis elevados nas áreas de assentamentos rurais poderá nortear políticas públicas e programas específicos de prevenção desta zoonose para esse público.

Com base nos resultados desta pesquisa, dentre as ações que podem ser incorporadas em programas de prevenção e controle do complexo TC no município de Tumiritinga-MG constam: implantação de sistema adequado ao saneamento básico rural, criação dos suínos presos, educação sanitária (cartilhas), acesso da população a informações sobre a teníase e a cisticercose, principalmente quanto às formas de infecção, identificação do parasita e medidas preventivas, o tratamento dos casos de teníase e a presença constante de um serviço de inspeção veterinária e vigilância sanitária da carne no município.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACHA, P.; SZYFRES, B. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y los animales. **Washington Pan American Health Organization**; 1986.
- ALMEIDA, L. P.; MOREIRA, M.D.; REIS, D.O.; & SANTOS, W.L.M. Cisticercose bovina: um estudo comparativo entre 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. & PALMEIRA, S.B.S. Cisticercose em bovinos procedentes de Minas Gerais e abatidos em frigoríficos de Uberlândia-MG, no período de 1997 a 2001. **Revista Higiene Alimentar**, v.2, n.139, p.40-43, 2006.
- ARRUDA, W.O; CAMARGO, N.J.; COELHO, R.C. Neurocysticercosis: na epidemiological survey in two small rural communities. **Revista Arquivo de Neuropsiquiatria**. São Paulo. v. 48, n. 4. p. 419-24, 1990.
- ASAAVA, L.L.; KITALA, F.M.; GATHURA, P.B.; NANYINGI, M.O.; MUCHEMI, G.; SCHELLING, E. A survey of bovine cysticercosis/human taeniosis in Northern Turkana District, Kenya. *Preventive Veterinary medicine*. N.89, p.197-204, 2009.
- BIONDI, G.F.; MUCCIOLO, R.G.; NUNES, C.N. & RICHTZENHAIN, J.L. Immunodiagnosis of swine cysticercosis by indirect ELISA employing a heterologous antigen from *Taenia crassiceps* metacestode. **Veterinary Parasitology**, n.64, p.261-266, 1996.
- CARPIO, A. Neurocysticercosis: an update. **The Lancet Infectious Diseases**. v.2, p.751-62, 2002.
- COELHO, F.M.G.; CASTRO, T.G.; CAMPOS, F.M.; CAMPOS, M.T.F.S.; PRIORI, S.E.; FRANCESCHINI, S.C.C. Educação para a promoção da saúde infantil: relato de experiência em um assentamento da reforma agrária, Vale do Rio Doce (MG). *Ciência & Saúde Coletiva*. v.10, n. 3, p.739-47, 2005.
- COSTA-CRUZ, J.M.; ROCHA, A.; SILVA, A.M.; MORAES, A.T.; GUIMARAES, A.H.B.; SALOMÃO, E.C.; ALCANTÁRA, T.M.. Ocorrência de cisticercose em necropsias realizadas em Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. **Revista Arquivo de Neuropsiquiatria**. v. 53, n. 2, p.227-32, 1995.
- DECKERS, N.; DORNY, P. Immunodiagnosis of taenia solium taeniosis/cisticercosis. **Trends in Parasitology**. v.26, v.3, p.137-44, 2010.
- DORNY, P.; VERCAMMEN, F.; BRANDT, J.; VANSTEENKISTE, W.; BERKVENS, D.; GEEERTS, S.. Sero-epidemiological study of *Taenia saginata* cysticercosis in Belgian cattle. *Veterinary Parasitology*. n.88, p.43-9, 2000.
- EDDIE, C. *Taenia solium* cysticercosis/taeniosis: potencial linkagewhit FAO support possibilities. **Acta Tropica**. n. 87, p. 145-48, 2003.
- ESTEVES, F.M.; SILVA-VERGARA, M.L.; CARVALHO, A.C.F.B. Epidemiologic survey of teniasis in Health and Family Program in Uberaba, MG. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.38, n.6, p.530-31, 2005.
- FLISSER, A.; SARTI, E.; LIGHOWLERS, M. & SCHANTZ, P.. Neurocysticercosis: regional status, epidemiology, impact and control measures in the Americas **Acta Tropica**, n. 87, p. 43-51, 2003.

- FLISSER, A.; RODRIGUEZ-CANUL, R.; WILLINGHAN III, A.L. Controlo f taeniosis/cysticercosis complex: future developments. **Veterinary Parasitology**. n.139, p.283-92, 2006.
- FLISSER, A.; T. GYORKOS, T.W. Contribution of immunodiagnostic tests to epidemiological intervention studies of cysticercosis/taeniosis in México. **Parasite Immunology**, n.29, p. 637-49, 2007.
- GARCIA, H.H.; GONZALES, A.E.; EVANS, C.A.; GILMAN, R.H. *Taenia solium* cysticercosis. **Lancet**, n.362, 547-56, 2000.
- GARCIA, H.H.; DEL BRUTTO, O.H. *Taenia solium* cysticercosis. **Infectious Disease Clinics of North America**. v.14, n.1, p.97-119, 2000.
- GEMMELL, M.; MATYAS, Z.; PALOWSKI, Z.; SOULSBY, E.J.L.. Guidelines for the surveillance, prevention and control of the taeniasis/cysticercosis. World Health Organization, Geneva, 1983.
- GOMES, I.; VEIGA, M.; CORREA, D. Cysticercosis in epileptic patients of Mulungu do Morro northeastern Brazil. **Arquivos de Neuropsiquiatria**, n.58, p.621-624, 2002.
- GONZALEZ, A.E.; LOPEZ-URBINA, T.; TSANG, B.; GAVIDIA, C.; GARCIA, H.H.; SILVA, M.E.; RAMOS, D.D.; MANZANEDO, R.; SANCHEZ-HIDALGO, L.; GILMAN, R.H.; TSANG, V.C.W. Transmission dynamics of *Taenia solium* and potential for pig-to-pig transmission. **PaRASITOLOGY International**. n.55, p. 131-35, 2006.
- GOTTSCHALK, S.; BUZI, K.A.; GALINDO, L.A.; ABREU, B.X.; NUNES, C.M.; BIONDI, G.F. Soroprevalência e aspectos epidemiológicos da cisticercose suína em criações de “fundo de quintal” na microrregião de Registro-SP. **Zootecnia e Veterinária**. v.13, n.12, p.1192-200, 2006.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA -IBGE. Produção da Pecuária Municipal 2007. Malha Municipal digital do Brasil: Situação em 2007. Rio de Janeiro. IBGE, 2008. Disponível em: [www.ibge.gov.br/cidadesat](http://www.ibge.gov.br/cidadesat). Acesso em: 05 ago. 2009.
- INSTITUTO MINEIRO DE AGOPECUÁRIA-IMA. Cadastro dos estabelecimentos rurais com produção agropecuária do município de Tumiritinga, Minas gerais. Fonte obtida pessoalmente no escritório local do município em março de 2009.
- INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA-INCRA. Relação dos beneficiários da Reforma Agrária dos assentamentos de Tumiritinga, Minas Gerais Dados obtidos pessoalmente na sede do INCRA em belo Horizonte, fevereiro de 2009.
- ITO, A.; PLANCARTE, A.; NAKAO, M.; NAKAYA, K.; IKEJIMA, T.; PIAO, Z.X.; KANAZAWA, T. & MARGONO, S.S.. ELISA and immunoblot using purified glycoproteins for serodiagnosis of cysticercosis in pigs naturally infected with *Taenia solium*. **Journal of Helminthology**, n.73, p.363-65. 1999.
- KAPPUS, K.D.. Intestinal parasitism in the United States: Update on a continuing problem. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**. n.50, p.705, 1994.
- KATZ, N. A simple device for quantitative stool thick-smear technique in schistosomiasis mansoni. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, n.4, p.397-400, 1972.

KYVSGAARD, N.C.; ILOSOE, B.; HENRIKSEN, S.A.; NANSEN, P.. Distribution of *Taenia saginata* cysts in carcasses of experimentally infected calves and its significance for routine meat inspection. **Research Veterinary Science**. n. 49,p. 29–33, 1990.

LESCANO, A.G.; GARCIA, H.H.; GILMAN, M.C.G.; TSANG, V.C.W.; GAVIDIA, C.M.; RODRIGUEZ, S.; MOULTON, L.H.; GREEN, J.A.; GONZALEZ,A.E. Swine cysticercosis hotspots surrounding *Taenia solium* tapeworm carriers. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**. v..76, n.2, p.376-83, 2007.

LINO JÚNIOR, R.S.; FALEIROS, A.C.G.; VINAUD, M.C.; OLIVEIRA, F.A.; GUIMARÃES, J.V.; REIS, M.A. & TEIXEIRA, V.P.A.. Anatomopathological aspects of neurocysticercosis in autopsied patients. **Revista Arquivo de Neuropsiquiatria**. v 65, n. 1, p.87-91, 2007.

LINO, R.S Jr.; REIS, M.A.; TEIXEIRA, V.P.A. Ocorrência de cisticercose (*Cysticercus cellulosae*) encefálica e cardíaca em necropsias. **Revista de Saúde Pública**, n.33, p.495-498, 1999.

MACHADO, A.B.B. PIALARISSI, C.S.M.& VAZ, A.J.. Cisticercose humana diagnosticada em hospital geral. **Revista Saúde Pública**, n.22, p. 240-4,1988.

MANHOSO, F.F.R.; PRATA, L.F. Prevalência da cisticercose bovina na região oeste do estado de São Paulo. **Higiene Alimentar**. v.18, n. 121, p.42-9, 2004.

MENDES, E.C.; SILVA, S.S.; FONSECA, E.A.T.; SOUZA, H.R.R.; CARVALHO, R.W.A.; Neurocisticercose humana na baixada fluminense, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Arquivo de Neuropsiquiatria**.v.63, n. 4, p. 1058-62, 2005.

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**, n.141, p.260-3, 2006.

MONTEIRO, L.L; PINTO, P.S.A.; SALCEDO, J.H.P.; ARAÚJO, W.L.M. & SANTOS, P.R.. Antígenos de larva de *Taenia solium* em ELISA para diagnóstico da cisticercose bovina. **Arquivo Brasileiro de Medicina veterinária e Zootecnia**. v.59, n.1, p.21-5, 2007

MURRELL, K.D.. Epidemiology of taeniosis and cysticercosis. In: Murrell, K.D. (Ed.), WHO/FAO/OIE Guidelines for the Surveillance, Prevention and Control of Taeniosis/Cysticercosis. **World Health Organisation for Animal Health (OIE)**, Paris. p.27–43, 2005.

NEVES, D.P. **Parasitologia Humana**. 11 ed. São Paulo: Atheneu, 494p, 2005.

NUNES, J.E.S.; MOREIRA,M.D. Prevalência e identificação de cisticercos em carcaças de bovinos abatidos na região de Uberlândia, Minas Gerais. Em: Anais do Encontro de pesquisa, Belo Horizonte: Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, 1998.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD (OPS). Epidemiología y control de la taeniosis y cisticercosis en América Latina. **OPS/OMS, Washington DC, 3, 1994**, p. 1-150.

PATHAK, K. M. L, A western blot and ELISA for the diagnosis of *Taenia solium* infection in pigs. **Veterinary Parasitology**, n.53, p.209-17, 1994.

PAWLOWSKI, Z.; SCHULTZ, M.G. Taeniasis and cysticercosis, *Taenia saginata*. **Advances in Parasitology**. v.10, p.269-343, 1972.

PFUENTZENREITER, M.R.; ÁVILA-PIRES, F.D. Epidemiologia da teníase/cisticercose por *Taenia solium* e *Taenia saginata*. **Ciência Rural**. v.30,n3, p.541-48, 2000.

PHIRI, I.K.; DORNY, P.; GABRIEL, A.L.; WILLINGHAM III, A.L.; SPEYBROECK, N.; VERCRUYSSSE, J. The prevalence of porcine cysticercosis in Eastern and Southern provinces of Zambia. **Veterinary Parasitology**. n. 108, p.31-9, 2002.

PHIRI, I.K.; NGOWI, H.; AONSO, S.; MATENGA, E.; BOA, M.; MUKARATIRWA, S.; GITHIGIA, S.; MARGARET, S.; SIKASUNGE, C.; MAINGI, N.; LUBEGA, G.W.; KASSUKU, A.; MICHAEL, L.; SIZIYA, S. KRECEK, R.C.; NOORMAHOMED, E.; VILHENA, M.; DORNY, P. & WILLINGHAM III, A.L. The emergence of *Taenia solium* cysticercosis in Eastern and Southern Africa as a serious agricultural problem and public health risk. **Acta Tropica**, n.87, p.13-23, 2003.

PINTO, P.S.A.; VAZ, A.J.; GERMANO, P.M.L.; NAKAMURA, P.M. Performance of the ELISA test for swine cysticercosis using antigens of *Taenia solium* and *Taenia crassiceps* cysticerci. **Veterinary Parasitology**, n.88, p.127-30, 2000.

PINTO, P.S.A.; VAZ, A.J.; NAKAMURA, P.M.; GERMANO, P.M.L.. Immunoblot analysis using antigen from *Taenia crassiceps* Cysticerci in the diagnosis of swine cysticercosis. **Boletim ChilenoParasitologia**, n.56, p.36-42, 2001.

PINTO, P.S.A.; ALMEIDA, L.P.; GERMANO, P.M.L.; VAZ, A.J.; NAKAMURA, P.M. Cysticercose occurrence and sanitary risk in groups of inspected and non inspected swine in Brazil. **Parasitologia Latinoamericana**. v.57, n.3-4, p.129-33, 2002.

PINTO, P.S.A., MONTEIRO, L.L.; MINOZZO, J.C. A influência de diferentes grupos de soros-controle no diagnóstico da cisticercose bovina pelo teste ELISA. **Revista Ceres**. v.53, n. 309, p.574-79, 2006.

PONDJA, A.; NEVES, L.; MLANGWA, J.; AFONSO, S.; FAFETINE, J.; WILLINGHAM III, A.L.; THAMBORG, S.M.; JOHANSEN, M.V. Prevalence and Risk Factors of Porcine Cysticercosis in Angónia District, Mozambique. **Neglected Tropical Diseases**. n.4, v.2, p.1-5, 2010.

PRAET, N.; SPEYBROECK, N.; RODRIGUEZ-HIDALGO, R.; BENITEZ-ORTIZ, W.; BERKVENS, D.; BRANDT, J.; SAEGERMAN, C.; DORNY, P. Age-related infection and transmission patterns of human cysticercosis. **International Journal for Parasitology**. n. X, p. X, 2009 (in press).

PRASAD, K.N.; PRASAD, A.; GUPTA, R.K.; NATH, K.; PRADHAN, S.; TRIPATHI, M.; PANDEY, C.M.. Neurocysticercosis in patients with active epilepsy from the pig farming community of Lucknow district, north India. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**. n.103, 144-50, 2009.

PRESTES-CARNEIRO, L.E.; FREITAS, S.B.Z., ZAGO, S.C.S.; MIGUEL, N.A.; PRIMO, O.B.; HIROSHI IHA, A., ESPÍNDOLA, N.M.; VAZ, A.J.. Taeniosis-cysticercosis complex in individuals of a peasants' settlement (Teodoro Sampaio, Pontal of Paranapanema, SP, Brazil). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 101, n.1, p.15-20, 2006.

RODRIGUEZ-HIDALGO, R.; BENITEZ-ORTIZ, W.; PRAET, N.; SAA, L.R.; J. VERCRUYSSSE, J.; BRANDT, J.; DORNY, P. Taeniasis-cysticercosis in Southern Ecuador: assessment of infection status using multiple laboratory diagnostic tools. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro. v.101, n.7, p.779-82, 2006

REIS, D.O.; MUNDIM, M.J.S.; CABRAL, D.D.. Cisticercose bovina 15 anos de ocorrência em animais abatidos em Uberlândia, MG, Brasil. **Higiene Alimentar**, v.10, n.43, p.373-9, 1996.

- REIS, D.; RAGHIANTE, F. Cisticercose bovina: tendência da doença em animais abatidos em frigorífico de Uberlândia, MG, sob inspeção. **Revista Higiene Alimentar**. v. 14, n.70, p.20-2, 2000.
- 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. **Higiene Alimentar**. v.21, n.140, p.103-9, 2006.
- SAKAI, H.; BARBOSA JR, H.V.; SILVA, E.M.; SCHLABITZ, F.O. NORONHA, R.P.; NONAKA, N.; FRANKE, C.R.; UENO, H.. Short report: seroprevalence of *Taenia solium* cysticercosis in pigs in Bahia State, Northeastern Brazil. **American Journal of Tropical Medicine Hygiene**, v.64, n.5,6, p. 268–9, 2001.
- SÁNCHEZ, A.L.; MEDINA, M.T.; LJUNGSTRO, I. Prevalence of taeniasis and cysticercosis in a population of urban residence in Honduras. **Acta Tropica**, n. 69, p.141–149, 1998.
- SANTO, A.H. Cysticercosis-related mortality in the State of São Paulo, Brazil, 1985-2004: a study using multiple causes of death. **Cadernos de Saúde Pública**, v.23, n.12, p.2917-27, 2007
- SARTI, E.M.C.. La taeniosis cysticercosis por *Taenia solium*. **Salud Pública México**. n.39, p.255-31, 1997.
- SARTI, E.; SCHANTZ, I.M.; AVILA, G.; AMBROSIO, J.; MEDINA-SANTA, R.; FLISSER, A. Mass treatment against human taeniasis for the control of cysticercosis: a population-based intervention study, **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**. n.94, p. 85-9, 2000.
- SARTI, E.RAJSHEKHAR, V.. Measures for the prevention and control of *Taenia solium* taeniosis and cysticercosis. **Acta Tropica**. n.87, p.137-43, 2003.
- SCHANTZ, P.M. Potential eradicability of taeniasis and cysticercosis. **Bull. PAHO**. n.27, p.397-403, 1993.
- SCHANTZ, P.M. Tapeworms (Cestodiasis). **Gastroenterology Clinics of North America**, v.25,n.3, 1996.
- SIKASUNGE, C.S.; PHIRI, I.K.; PHIRI, A.M.; SIZIYA, S.; DORNY, P.; WILLINGHAM III, A.L. Prevalence of taenia solium porcine cysticercosis in the Eastern, Southern and Western provinces of Zambia. **The Veterinary Journal**. n. 176, p. 240-44, 2008.
- SILVA, A.V.M. Teníase e Cisticercose. In: NEVES, D.P. **Parasitologia Humana**. 11.ed. São Paulo : Atheneu, 2005, p.227-37.
- SILVA-VERGARA,M.L. Risk factors associated with taeniasis-cysticercosis in Lagamar, Minas Gerais State, Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.31, n.1, p.65-71, 1998.
- SLOAN, L.; SCHNEIDER, S.; ROSENBLATT, J.. Evaluation of Enzyme-Linked Immunoassay for serological diagnosis of cysticercosis. **Journal of Clinical Microbiology**, v.33, n.12, p.3124-8, 1995.
- SUBAHAR, R HAMID, A.; PURBA, W.; WANDRA, T.; KARMA, C.; SAKE, Y.; MARGONO, S.S.; CRAIG, P.S.; ITO, A.. Short report: *Taenia solium* infection in Irian Jaya (West Papua), Indonesia: a pilot serological survey of human and porcine cysticercosis in Jayawijaya District. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, n.95, p.388-90, 2001.

TOWBIN, H.; STAEHELIN, T.; GORDON, I. Eletroforetic transfer of proteins from polyacrylamide gels to nitrocellulose sheets: procedure and some applications. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**. v.76, p.4350-4, 1979.

TREVISOL-BITTENCOURT, P.C.; SILVA, N.C.; FIGUEREDO, R. Neurocisticercose em pacientes internados por epilepsia no Hospital Regional de Chapecó região oeste do Estado de Santa Catarina. **Arquivos de Neuropsiquiatria**, n.56, p.53-58, 1998.

VALENÇA, M.M.; VALENÇA, L.P.A.A. Etiologia das crises epiléticas na cidade do Recife, Brasil. Estudo de 249 pacientes. **Revista Arquivo de Neuropsiquiatria**, n.58, p.1064-72, 2000.

VILLA, M.F.G. Situação epidemiológica do complexo teníase/cisticercose como problema de saúde pública no Brasil. In: Anais do Encontro do Cone Sul e Seminário Latino-Americano sobre teníase e cisticercose, Curitiba:1994. Curitiba, Secretaria de Saúde do Paraná, p.35-7, 1995.

WIDDOWSON, M.A.; COOK, A. J. C.; WILLIAMS, J. J.; ARGAES, F.; Rodriguez, I.; DOMINQUEZ, J. L.; RODRIGUEZ, R. Investigation of risk factors for porcine *Taenia sodium* cysticercosis: a multiple regression analysis of a cross-sectional study in the Yucatan Peninsula, Mexico. **Tropical Journal of Medicine and Hygiene**. n.94, p.620-24, 2000.

WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO. EPI INFO. Database and statistics 351 software for public health professionals. Centers for Disease Control and Prevention 352 (CDC). Versão 3.5.1. 2008.

## **8. ANEXOS**

## ANEXO I - QUESTIONÁRIO

### I) Propriedade

Nome: \_\_\_\_\_ Ponto GPS: \_\_\_\_\_  
Telefone de 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: \_\_\_\_\_  
( ) Eqüinos Quantidade: \_\_\_\_\_  
( ) Outros (Quantidade): \_\_\_\_\_

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

Sistema de criação dos suínos: ( ) sempre soltos, ( ) sempre preso, Sistema misto: ( ) soltos  
( ) Cercados Chiqueiro ( ) Pocilga ( )

Procedência dos suínos: \_\_\_\_\_

O que os suínos comem? \_\_\_\_\_

Finalidade da criação suínos? \_\_\_\_\_ ( ) Inspeccionado ( ) Não inspeccionado

Destino quando vende: \_\_\_\_\_

Sistema de criação dos bovinos: \_\_\_\_\_

Procedência do gado: \_\_\_\_\_

O que os bovinos comem? \_\_\_\_\_

Finalidade da criação de bovinos: \_\_\_\_\_ ( ) Inspeccionado ( ) Não  
inspeccionado

Destino da criação quando vende: \_\_\_\_\_

Você sabe o que é canjiquinha/litria? ( ) sim ( ) não

Você já viu canjiquinha/litria na carne? ( ) sim ( ) não; ( ) Suíno ( )  
Bovino

Em que lugar do corpo do animal? \_\_\_\_\_

Onde você já viu canjiquinha/litria? \_\_\_\_\_

Alguém da família já teve solitária? \_\_\_\_\_

Quando? \_\_\_\_\_ Tratou? \_\_\_\_\_

Como descobriu que tinha?: \_\_\_\_\_

### IV) Dados sanitários sobre as propriedades:

Fonte de água para consumo (bebida)

Pessoas: ( ) Poço/cisterna, ( ) poço artesiano, ( ) Mina/nascente, ( ) rio ribeirão,

Outra: \_\_\_\_\_

A água é canalizada até a residência: ( ) sim, ( ) não

Armazenamento: ( ) caixa d'água, ( ) latão. Tampado: ( ) sim ( ) não

Condições do reservatório: \_\_\_\_\_

Local do reservatório: \_\_\_\_\_

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

Animais: ( ) Poço/cisterna, ( ) poço artesiano, ( ) Mina/nascente, ( ) rio ribeirão,

Outra: \_\_\_\_\_

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

Destino do esgoto: ( ) fossa, ( ) céu aberto, ( ) rio/ribeirão, ( ) Outro: \_\_\_\_\_

No caso de fossa: Local de construção (distância da residência, da fonte de água, da horta, da criação animal): \_\_\_\_\_

Destino do lixo (latas, vidros, plásticos, papel): ( ) enterrado, ( ) céu aberto, ( ) rio/ribeirão, ( ) queimado, ( ) Outro: \_\_\_\_\_

Destino do lixo orgânico (resto de comida): ( ) enterrado, ( ) céu aberto, ( ) rio/ribeirão, ( ) queimado ( ) dado aos animais, quais animais comem? \_\_\_\_\_

Como é dado? \_\_\_\_\_

#### **V) Cultura dos alimentos:**

Horta: ( ) sim ( ) não. Cercada: ( ) sim ( ) não.

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

Água de irrigação: \_\_\_\_\_

Animais têm acesso: ( ) Sim, ( ) Não

#### **VI) Exames realizados:**

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

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

Resultados: ( ) negativo, ( ) positivo \_\_\_\_\_

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

Data (época aproximada): \_\_\_\_\_

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

#### **VII) Consumo de carne:**

Consome carne de porco: ( ) sim, ( ) não. Carne de boi?: ( ) sim, ( ) não

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

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

Como: ( ) bem passada, ( ) mal passada - ( ) bem passada, ( ) mal passada

Consome verduras: ( ) sim, ( ) não

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

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

## **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Eu, \_\_\_\_\_, fui esclarecido sobre os objetivos e a importância do projeto “Perfil epidemiológico do complexo teníase-cisticercose na zona rural do município de Tumiritinga, Minas Gerais”. Declaro que estou de acordo em conceder entrevista a Emilio Campos Acevedo Nieto, médico veterinário, CRMV-MG 9424, aluno de mestrado da Universidade Federal de Viçosa, orientado pelo professor Paulo Sérgio de Arruda Pinto. Comprometo a fornecer amostras de fezes de membros da minha família para ajudar na pesquisa sobre a solitária e o autorizo realizar coleta de amostras de sangue dos suínos e dos bovinos da minha propriedade para colaborar com a pesquisa sobre a cisticercose, doença causada pela solitária e que ocorre no município de Tumiritinga, Minas Gerais.

Tumiritinga, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2010.

---

Assinatura