

**TATIANE DE OLIVEIRA SANTOS**

**LEVANTAMENTO EPIDEMIOLÓGICO DO COMPLEXO TENÍASE-  
CISTICERCOSE NA ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE VIÇOSA-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  
2010**

**TATIANE DE OLIVEIRA SANTOS**

**LEVANTAMENTO EPIDEMIOLÓGICO DO COMPLEXO TENÍASE-  
CISTICERCOSE NA ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE VIÇOSA-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: 23 de fevereiro de 2010.

---

Prof. Luís Augusto Nero  
(Co-orientador)

---

Prof. Jackson Victor de Araújo

---

Prof. Laerte Pereira de Almeida

---

Prof. Laércio dos Anjos Benjamin

---

Prof. Paulo Sérgio de Arruda Pinto  
(Orientador)

## AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me guiado e dado forças para concluir mais essa etapa de minha vida. Aos meus pais, minha maior riqueza, pelo incentivo, investimento, amor, companheirismo e dedicação. A minha irmã pela amizade, força e compreensão. A minha família que sempre orou e torceu por mim. Aos amigos que conquistei na cidade de Viçosa pela força, confiança e carinho.

Ao meu orientador, professor Paulo Sérgio (Paulinho) por ter depositado em mim a confiança para execução deste projeto, pela orientação e paciência. Aos meus co-orientadores professora Paula Dias Bevilacqua e professor Luís Augusto Nero. As secretarias Janize e Enis, do Centro de Imagem do Hospital São João Batista, por ter me ajudado na coleta de dados, pela prestatividade e boa vontade em ajudar. Ao Rodrigo por ter me passado os conhecimentos das técnicas de laboratório. Aos estagiários, Letícia, André, Rafaella, e Maria pela ajuda durante as coletas e análise das amostras. Ao Servúlo e Willian que foram peças fundamentais durante a coleta de sangue bovino. A Rose pela recepção, boa vontade e atenção. Aos funcionários do laboratório de Medicina Veterinária Preventiva (Dagoberto, Luís, Marquinhos). A FAPEMIG pelo financiamento do projeto e a CNPq pela concessão da bolsa de estudos. Enfim a todos que me ajudaram e contribuíram para a concretização desse projeto.

## SUMÁRIO

|   | Página |
|---|--------|
| LISTA DE FIGURAS  | V      |
| LISTA DE TABELAS  | Vi     |
| LISTA DE QUADRO   | Vii    |
| RESUMO  | Viii   |
| ABSTRACT  | x      |
| 1. INTRODUÇÃO   | 1      |
| 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA  | 3      |
| 2.1 Características biológicas do complexo teníase-cisticercose                       | 3      |
| 2.2 Ciclo evolutivo do complexo teníase-cisticercose                                  | 5      |
| 2.3 Características epidemiológicas do complexo teníase-cisticercose                  | 7      |
| 2.4 Prevalências da neurocisticercose humana, cisticercoses bovina e suína, e teníase | 9      |
| 2.4.1 Neurocisticercose   | 9      |
| 2.4.2 Cisticercose bovina   | 10     |
| 2.4.3 Cisticercose suína  | 11     |
| 2.4.4 Teníase   | 12     |
| 2.5 Diagnóstico e medidas de controle do complexo teníase-cisticercose                | 13     |
| 3. OBJETIVOS  | 16     |
| 3.1 Objetivo geral  | 16     |
| 3.2 Objetivos específicos   | 16     |
| 4. MATERIAL E MÉTODOS   | 17     |
| 4.1 Caracterização da população de estudo   | 17     |
| 4.2 Delineamento e amostragem   | 19     |
| 4.3 Coleta de dados   | 19     |
| 4.4 Ensaio Laboratoriais  | 20     |
| 4.4.1 ELISA   | 21     |
| 4.4.2 Immunoblot  | 22     |

|         |   |    |
|---------|---|----|
| 4.5     | Processamento e análise de dados  | 23 |
| 5.      | RESULTADOS E DISCUSSÃO  | 24 |
| 5.1     | Caracterização sócio-econômica e sanitária das propriedades pesquisadas   | 24 |
| 5.1.1   | Variáveis sócio-econômicas  | 24 |
| 5.1.2   | Variáveis sanitárias  | 25 |
| 5.1.2.1 | Características da água utilizada   | 25 |
| 5.1.2.2 | Destinação do esgoto  | 26 |
| 5.1.2.3 | Destinação do lixo  | 27 |
| 5.1.2.4 | Criação de animais  | 27 |
| 5.2     | Conhecimento, hábitos alimentares e cultivo de horta  | 28 |
| 5.3     | Prevalência do complexo teníase-cisticercose  | 30 |
| 5.3.1   | Cisticercose suína  | 30 |
| 5.3.2   | Cisticercose bovina   | 30 |
| 5.3.3   | Teníase em humano   | 31 |
| 5.3.4   | Neurocisticercose humana  | 33 |
| 5.4     | Relação entre a prevalência da cisticercose e variáveis sócio-econômicas e sanitárias   | 35 |
| 6.      | CONCLUSÕES  | 39 |
| 7.      | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS  | 40 |
|         | ANEXO 1. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido   | 49 |
|         | ANEXO 2. Questionário   | 51 |
|         | ANEXO 3. Valores de Densidade óptica (DO) das amostras de soro bovino no teste ELISA indireto, de acordo com a propriedade e a comunidade rural | 55 |
|         | ANEXO 4. Valores de Densidade óptica (DO) das amostras de soro suíno no teste ELISA indireto, de acordo com a propriedade e a comunidade rural  | 62 |

## LISTA DE FIGURAS

|   | <b>Página</b> |
|---|---------------|
| 1. Representação esquemática de <i>Taenia saginata</i> , onde se vêem: <i>a</i> , escólex; <i>b</i> , colo; <i>c</i> , proglotes jovens; <i>d</i> , proglotes maduras; <i>e</i> , proglotes grávidas. | 4             |
| 2. Fotomicrografia de escólex de <i>T. saginata</i> (400x).   | 4             |
| 3. Escólex de <i>T. solium</i> mostrando as ventosas e dupla coroa de acúleos.  | 4             |
| 4. Ciclo biológico do complexo teníase-cisticercose.  | 6             |
| 5. Modo pelo qual os humanos adquirem a teníase: ingestão de carne bovina ou suína contendo cisticercos viáveis.  | 6             |
| 6. Fonte de água para consumo humano nas propriedades rurais do município de Viçosa-MG, 2009.   | 26            |
| 7. Destinação do esgoto sanitário em propriedades rurais do município de Viçosa-MG, 2009.   | 27            |
| 8. Criação de suíno preso observado em propriedade rural no município de Viçosa-MG.   | 28            |
| 9. Origem da verdura consumida pelas pessoas das propriedades rurais de Viçosa-MG, 2009.  | 29            |
| 10. Água de nascente destinada ao consumo dos bovinos em propriedade rural amostrada no município de Viçosa-MG.   | 36            |

## LISTA DE TABELAS

|  | <b>Página</b> |
|--|---------------|
| 1. Prevalência (%) de geo-helminhos e protozoários em indivíduos da área rural do município de Viçosa-MG, 2007.  | 32            |
| 2. Idade e sexo dos pacientes com suspeita de neurocisticercose humana diagnosticada por tomografia computadorizada no Hospital São João Batista em indivíduos residentes na zona rural do município de Viçosa-MG entre 20 de fevereiro e 31 de dezembro 2009. | 34            |
| 3. Simulação da análise de associação entre possíveis fatores de risco para a transmissão da cisticercose bovina na da zona rural do município de Viçosa-MG.   | 35            |

## LISTA DE QUADRO

|  | <b>Página</b> |
|--|---------------|
| 1. Relação de comunidades rurais do município de Viçosa-MG, número de propriedades rurais amostradas com relação à espécie animal, e número de suínos e bovinos amostrados por comunidade. | 17            |

## RESUMO

SANTOS, Tatiane de Oliveira, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2010. **Levantamento epidemiológico do complexo teníase-cisticercose na zona rural do município de Viçosa-MG.** Orientador: Paulo Sérgio de Arruda Pinto, Co-orientadores: Luís Augusto Nero e Paula Dias Bevilacqua.

O complexo teníase-cisticercose é caracterizado pela presença de duas doenças distintas causadas pelo mesmo parasito, porém, em fases de vida diferentes. A teníase é uma parasitose provocada pela presença da forma adulta da *Taenia saginata* e *Taenia solium* no intestino delgado do homem. Já a cisticercose é uma doença provocada pela presença da larva dessas tênias, o *Cysticercus bovis* e o *Cysticercus cellulosae* no tecido do hospedeiro intermediários. Apesar da importância da teníase e da cisticercose para a saúde pública, para a saúde animal e para a economia, a realidade epidemiológica da ocorrência dessas zoonoses no Brasil é pouco conhecida. Esta pesquisa foi realizada com o objetivo de avaliar o perfil epidemiológico do complexo teníase-cisticercose na zona rural do município de Viçosa-MG, através da estimação das prevalências das cisticercoses suína, bovina e humana, e da teníase humana nas propriedades rurais, segundo suas condições sanitárias e sócio-econômicas. Para tanto, foi realizado um estudo transversal envolvendo 176 propriedades da zona rural do município, de onde foram coletadas 226 amostras de sangue suíno e 240 amostras de sangue bovino, 266 amostras de fezes das pessoas residentes nas propriedades, aplicação de inquérito epidemiológico e levantamento de casos de neurocisticercose diagnosticados por meio de tomografia computadorizada no Hospital São João Batista. O diagnóstico sorológico da cisticercose animal foi realizado por triagem pelo teste ELISA indireto e os casos suspeitos foram submetidos ao Immunoblot para confirmação. O exame de fezes foi realizado pela técnica de investigação microscópica direta dos ovos de helmintos em lâminas. Esta pesquisa revelou prevalência de 0,6% de cisticercose suína e de 0,42% de cisticercose bovina nas propriedades da zona rural do município de Viçosa - MG. As famílias pesquisadas caracterizam-se por baixa renda mensal, fornecer água sem tratar aos animais, criar animais destinados ao abate sem inspeção sanitária, criar bovinos e suínos com pouca adoção de tecnologia e fazer uso de água sem tratamento, características consideradas favoráveis a manutenção do complexo teníase-cisticercose. Apesar da presença de fatores desfavoráveis ao controle do complexo, as famílias possuíam hábitos considerados como fatores de proteção ao desenvolvimento dessa parasitose, como criação de suínos presos, praticamente ausência de esgoto a céu aberto e ausência de ingestão de carne suína ou bovina mal passada. Foram diagnosticados através de tomografia computadorizada 14 casos suspeitos de neurocisticercose em pacientes residentes na zona rural do município. Não foi diagnosticado nenhum caso de teníase humana apesar de ter sido alta a prevalência de outras enteroparasitoses. Apesar do estudo ter mostrado a

baixa prevalência do complexo teníase-cisticercose na zona rural do município de Viçosa-MG, torna-se necessário a contínua vigilância epidemiológica e sanitária uma vez que existem fatores favoráveis a manutenção dessa parasitose.

## ABSTRACT

SANTOS, Tatiane de Oliveira, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, february 2010. **Epidemiological survey of taeniasis-cysticercosis complex in the rural area of Viçosa-MG.** Adviser: Paulo Sérgio de Arruda Pinto, Co-Advisers: Luís Augusto Nero and Paula Dias Bevilacqua.

The taeniasis-cysticercosis complex is characterized by the presence of two distinct diseases, caused for the same parasite but in different life stages. The taeniasis is a disease provoked through the presence of the adult form of *Taenia saginata* or *Taenia solium* in small intestine of human. In as much, the cysticercosis is a disease provoked by the presence of larva these tapeworms, *Cysticercus bovis* and *Cysticercus cellulosae*, on the tissue of intermediate host. Besides the importance of taeniasis and cysticercosis for public health, animal health, and for the economy, the epidemiological reality of the occurrence of zoonosis in Brazil is not well known. The objective of this research was evaluated the epidemiological profile of the taeniasis-cysticercosis complex in the rural area of Viçosa-MG, through the determination of the prevalence of the swine, bovine, and human cysticercosis and the human taeniasis in the farm evaluated, in conformity to the sanitary and socio-economic conditions. For this, the research was realized as a transversal study involving 176 rural properties in the city, where 226 swine blood samples and 240 bovine blood samples and feces of 266 residents in the rural area were collected, an epidemiological survey were applied and survey of the cases of neurocysticercosis were diagnosed by computed tomography in the São João Batista Hospital, located in Viçosa-MG. Stool examination was performed by a technical of direct microscopy investigation of eggs of *Taenia sp.* on glass slides. The serological diagnosis of the animal cysticercosis accomplished by the ELISA indirect test and the suspicious cases were submitted to Immunoblot for confirmation. This research indicated the predominance of 0.6% of swine cysticercosis and 0.42% of the bovine cysticercosis in the rural area of Viçosa-MG. No cases of human taeniasis were found despite of the high predominance of the other intestinal parasites. By computed tomography 14 suspected cases of the neurocysticercosis were diagnosed in patients of the rural area of the city. The sampled families were characterized as being low income families, provide untreated water to the animals, create animals for slaughtered without sanitary inspection, raise bovines and swine with low adoption of technology, use of the untreated water in the houses, which are all characteristics considerably favorable to the maintenance of the taeniasis-cysticercosis complex. Despite of the presence of the unfavorable facts of the control of that complex, the families have habits that are considered factors of protection to the development of those parasites, such as reared swine arrested, absence of open sewage system, and the non-ingestion of swine or bovine meat raw or undercooked. Even though this study has shown a low predominance of the cases of taeniasis-cysticercosis complex in the rural area of Viçosa-MG, it is necessary to continue epidemiologic and sanitary vigilance because the factors favorable to the maintenance of these parasite diseases exist.

## 1. INTRODUÇÃO

O complexo teníase-cisticercose é caracterizado pela presença de duas doenças distintas causadas pelo mesmo parasito, porém em fases de vida diferentes. A teníase é uma parasitose provocada pela presença da forma adulta da *Taenia saginata* e *Taenia solium* no intestino delgado do homem. Já a cisticercose é uma doença provocada pela presença da larva dessas tênias, o *Cysticercus bovis* e o *Cysticercus cellulosae*, nos tecidos do hospedeiro intermediário, bovino e suíno/homem, respectivamente. A cisticercose apresenta distribuição cosmopolita, estando amplamente difundida na maioria dos países em que há criação de bovinos e suínos (Silva, 2005; Pereira et al., 2006).

Segundo Takayanagui e Leite (2001), a Organização Mundial da Saúde estimou 50 milhões de indivíduos infectados pelo complexo teníase/cisticercose no mundo, e que 50.000 morrem a cada ano. Cerca de 350.000 pessoas encontram-se infectadas na América Latina (Takayanagui e Leite, 2001). Atualmente acredita-se que existam cerca de 77 milhões de pessoas parasitadas por *T. saginata* no mundo (Silva, 2005).

O complexo teníase-cisticercose é uma zoonose que tem causado um grande impacto na saúde animal e humana, constituindo-se em importante problema de saúde pública e animal em várias regiões do mundo, principalmente em países da América Latina, África e Ásia, onde ocorre de forma endêmica (Flisser et al., 1991). No Brasil, apesar de ocorrer em todo o território nacional, a cisticercose animal, semelhante à distribuição mundial, é mais freqüente em localidades economicamente mais pobres, devido às condições econômicas e sociais, de higiene pessoal e ambiental, do sistema de criação dos animais, das condições do abate e dos métodos de fiscalização sanitária dos animais abatidos. Essas características estão presentes tanto em áreas rurais quanto em urbanas, favorecendo tanto a transmissão quanto a manutenção do complexo teníase/cisticercose no país (Almeida et al., 2002; Silva e Silva, 2007b).

Segundo Souza et al. (2007), a perda por cisticercose bovina pode ser de U\$25 por animal infectado. Devido às condenações ocorridas pela cisticercose bovina, Santos et al. (2008) simularam as perdas econômicas com

base na tabela de preços do próprio matadouro onde se realizou a pesquisa. Foi verificado que do total de animais abatidos, os prejuízos gerados pela cisticercose poderiam representar 31,53% de um total de R\$ 214.747,70.

Apesar da importância da teníase e da cisticercose para a saúde pública, saúde animal e para a economia, não se conhece a realidade epidemiológica da ocorrência dessas zoonoses no Brasil. Este fato ocorre devido a não obrigatoriedade de notificação da doença em humanos, além das limitações de abrangência dos serviços de inspeção de carnes em todo o território nacional (Almeida et al., 2002; Agapejev, 2003).

Com o objetivo de descrever o perfil epidemiológico do complexo teníase-cisticercose na zona rural do município de Viçosa-MG, esta pesquisa avaliou a ocorrência de teníase humana e neurocisticercose, da cisticercose bovina e suína e levantamento das condições sanitárias que podem favorecer a transmissão dos diferentes estágios biológicos dos parasitas *Taenia solium* e *Taenia saginata* nas propriedades amostradas.

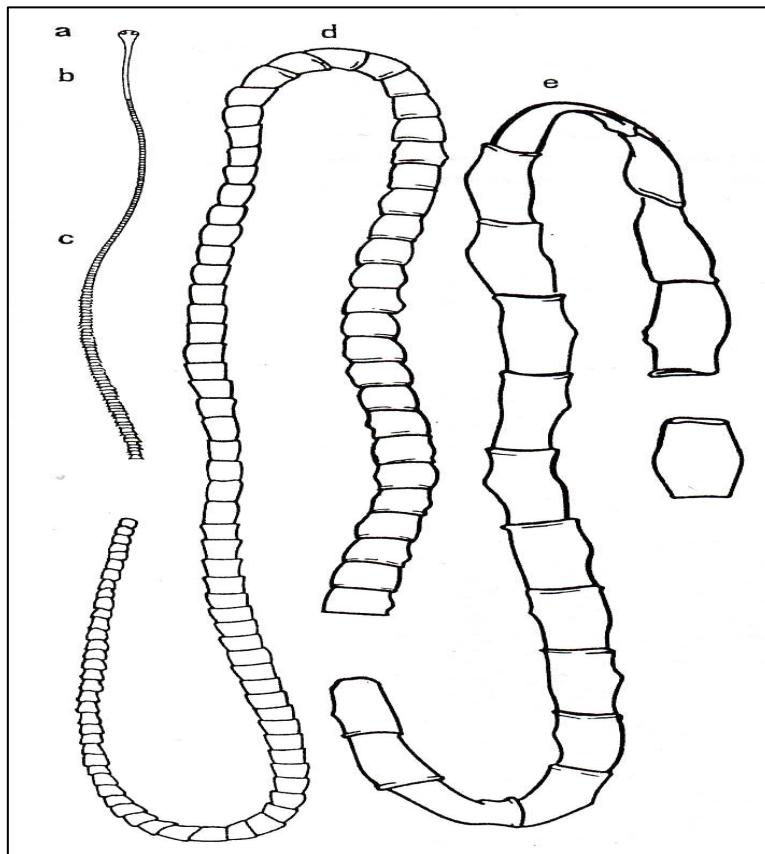
## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. Características biológicas do complexo teníase-cisticercose

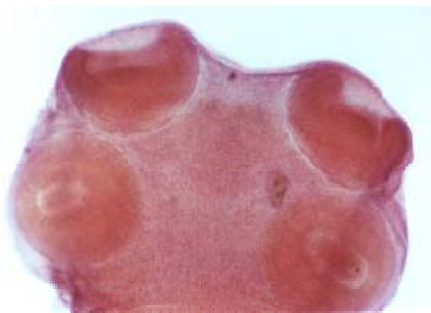
*Taenia saginata* e a *Taenia solium* são enteroparasitas pertencentes à ordem **Cyclophyllidea**, classe **Cestoidea**, família **Teniidae** e gênero *Taenia*. Trata-se de um parasito em forma de fita, segmentado e de cor branca, às vezes levemente amarelada ou rosada, de superfície lisa, brilhante ou eventualmente enrugada (Queiroz et al., 2000; Rey, 2001).

Ambas as tênias são divididas morfológicamente em cabeça ou escólex, colo ou pescoço, estróbilo ou corpo (Figura 1). O escólex é um órgão de fixação do parasito à parede do intestino delgado do homem, nele encontram-se quatro ventosas (Figura 2), que são estruturas responsáveis pela fixação intestinal, sendo que a *Taenia solium* possui ainda o rostelo situado em posição central entre as ventosas, armado com dupla coroa de acúleos em formato de foice (Figura 3) (Rey, 2001; Silva, 2005; Radiopaedia, 2009).

O colo, situado imediatamente caudal ao escólex, não tem segmentação e é conhecido como zona de crescimento ou de formação das proglotes (Silva, 2005). O estróbilo é o corpo do helminto em forma de fita, formado pela união das proglotes, essas, quando em número de 800 a 1.000 podem atingir três metros na *Taenia solium*, ou quando em mais de 1.000, atingir oito metros na *T. saginata*. As proglotes são divididas em jovens, maduras e grávidas. As proglotes jovens são mais largas do que longas e não mostram qualquer indício do futuro aparelho genital. As proglotes maduras são aquelas que apresentam órgãos genitais masculinos e femininos desenvolvidos e aptos para a fecundação. Já as proglotes grávidas são aquelas que apresentam o útero repleto de ovos, medindo 1 cm de comprimento por 0,6 a 0,7 cm de largura. Cada proglote de *Taenia solium* contém em média de 30.000 a 50.000 ovos, enquanto as de *T. saginata* em média de 80.000 (Fortes, 1993; Pfuetzenreiter e Pires, 2000; Rey, 2001; Silva, 2005).



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



**Figura 2.** Fotomicrografia de escólex de *T. saginata* (400x) (Fonte: Souza et al., 2007).



**Figura 3.** Escólex de *T. solium* mostrando as ventosas e dupla coroa de acúleos. (Fonte: Radiopaedia, 2009).

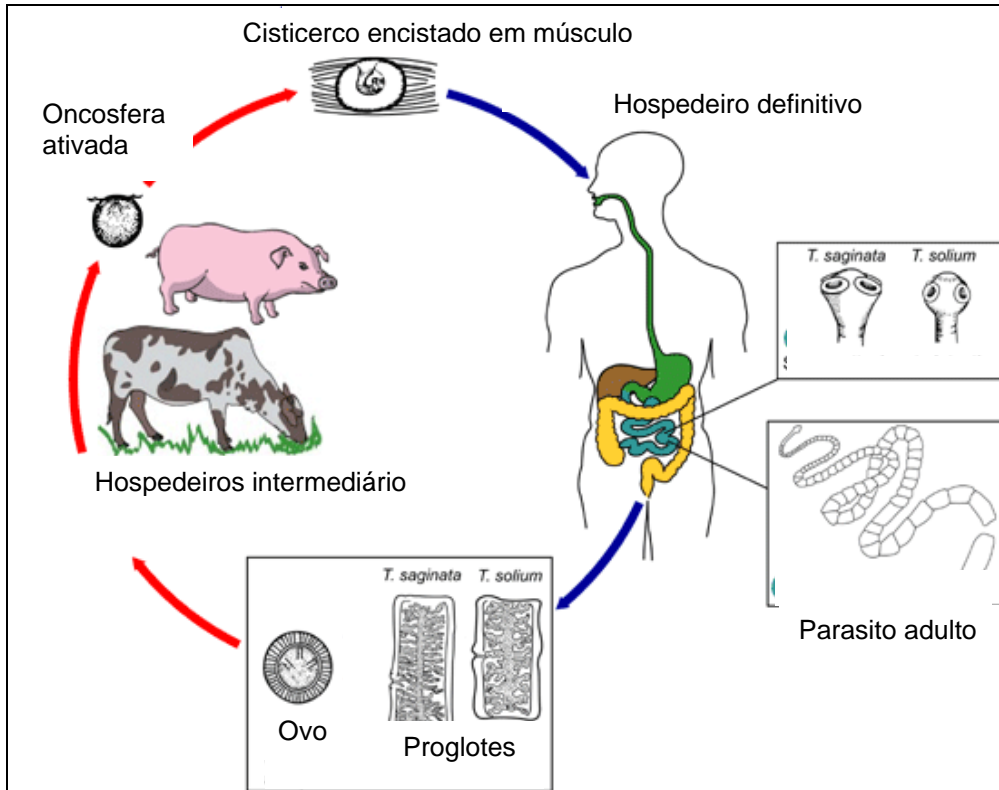
## 2.2. Ciclo evolutivo do complexo teníase-cisticercose

O homem é o único hospedeiro definitivo das tênias que, quando parasitado, elimina proglotes grávidas cheias de ovos para o meio exterior. Um paciente parasitado pode eliminar 700.000 ovos de tênias por dia. Os ovos são constituídos por uma casca protetora denominada embrióforo, dentro do qual se encontra a oncosfera ou embrião. A eliminação de proglotes grávidas de *T. solium* se dá de forma passiva misturada com as fezes, passando despercebida, ao contrário das de *T. saginata* que possuem movimentos perceptíveis, se deslocando ativamente do organismo (Queiroz et al., 2000; Rey, 2001; Silva, 2005).

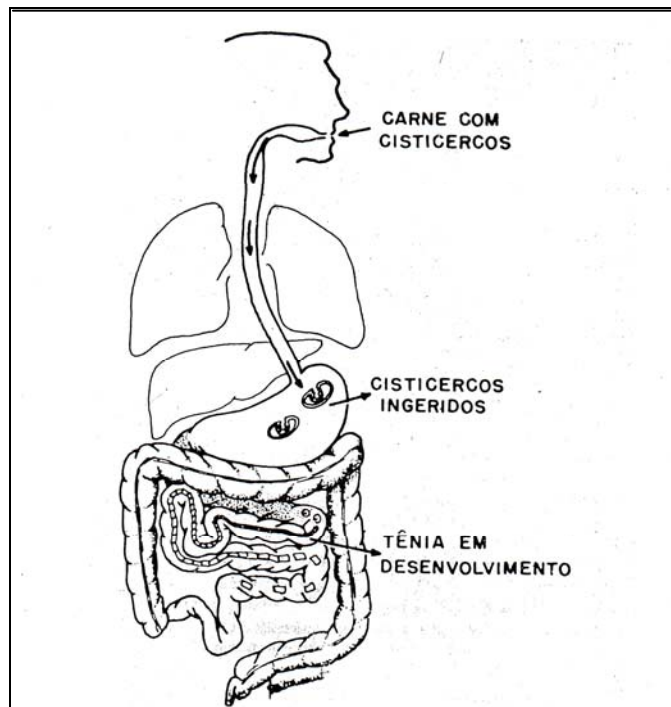
Os bovinos e suínos atuam como hospedeiros intermediários, infectando-se ao ingerirem, direta ou indiretamente, fezes humanas contendo ovos. A poluição do solo com fezes de pessoas que albergam tênias leva à disseminação de dezenas ou centenas de milhares de ovos do parasito, que acabarão por ser ingeridos pelo gado e pelos suínos juntamente com o pasto e água ou até mesmo pelo próprio homem (Rey, 2001).

No estômago desses animais, o embrião só abandona seu envoltório devido à ação da pepsina, e no intestino as oncosferas sofrem a ação dos sais biliares, que são de grande importância na sua ativação e liberação. Uma vez ativadas, as oncosferas liberam-se do embrióforo e movimentam-se no sentido da vilosidade, penetram na mucosa intestinal e acessam a circulação sanguínea. Após isso, são transportadas a todos os órgãos e tecidos do organismo, tendo predileção pelos músculos de maior movimentação e com maior oxigenação (masseter, língua, diafragma e coração) onde evoluem para cisticercos (Figura 4) (Queiroz et al., 2000; Rey, 2001; Silva, 2005).

O cisticercos apresenta-se como uma vesícula translúcida, ovóide ou alongada cheia de líquido claro onde se encontra mergulhado o embrião (Rey, 2001). O homem se infecta ao ingerir cisticercos viáveis presentes na carne bovina e suína crua ou mal passada (Fortes, 1993). No estômago do homem, o cisticercos sofre ação do suco gástrico, evagina-se e se fixa, por meio do escólex, na mucosa do intestino delgado, onde se transforma em tênia adulta (Figura 5) (Silva, 2005).



**Figura 4.** Ciclo biológico do complexo teníase-cisticercose. (Adaptado de: CDC, 2010).



**Figura 5.** Modo pelo qual os humanos adquirem a teníase: ingestão de carne bovina ou suína contendo cisticercos viáveis (Fonte: Silva, 2005).

A dispersão dos ovos no ambiente pode ser favorecida pelo hábito do homem parasitado pelo verme adulto, defecar no solo. A resistência dos ovos no meio externo é bastante grande, perdurando a infectividade das oncosferas durante três, quatro ou mais meses, em condições favoráveis de umidade e temperatura. O lançamento, sem prévio tratamento, de efluentes das latrinas e das redes de esgotos em cursos de água ou na superfície de terrenos, bem como o emprego de métodos de tratamento sanitário insuficientes para destruir ovos de parasito, contribuem para a propagação das teníases (Rey, 2001).

### **2.3. Características epidemiológicas do complexo teníase-cisticercose**

Homens, animais domésticos e solo contaminado por materiais fecais de portadores de teníase, são os principais elementos do ecossistema que asseguram a manutenção do complexo teníase-cisticercose. Fatores econômicos, culturais e religiosos tendem a expor menos ou mais certas classes sociais, certos grupos sociais ou mesmo determinadas populações. Estão mais sujeitas à teníase, pessoas que preparam alimentos e provam a carne antes de cozinhar e indivíduos que fazem a refeição fora de casa. Na culinária tradicional de muitas culturas, há pratos que utilizam a carne crua, como por exemplo, o preparo do quibe cru (Pfuetzenreiter e Pires, 2000; Rey, 2001).

A teníase e a cisticercose são problema de saúde pública existente tanto em áreas urbanas como em rurais onde as condições sanitárias são precárias, favorecendo tanto a transmissão quanto a manutenção dessas duas parasitoses (Silva e Silva, 2007b).

No Brasil, a cisticercose animal, semelhante à distribuição nacional, é mais freqüente em localidades economicamente mais pobres do país (Almeida et al., 2002). As baixas condições sócio-econômicas da população, saneamento básico deficiente, hábitos de alimentação e higiene pessoal incorretos, criação de animais sem condições adequadas de higiene e próxima ao homem, assim como o elevado comércio clandestino de carnes, são alguns

fatores determinantes para a ocorrência do complexo teníase-cisticercose (Monteiro et al., 2006).

Apesar da importância da cisticercose para a saúde pública, animal e econômica, não se conhece a realidade epidemiológica da ocorrência dessa zoonose no país. Este fato ocorre devido a não obrigatoriedade de notificação da doença em humanos e à baixa taxa de implantação dos serviços de inspeção de carnes. Outro fator que dificulta a análise de dados de ocorrência de cisticercose bovina, é que não se têm informações sobre a frequência de cisticercose em animais abatidos sem inspeção até o ano de 2002 (Almeida et al., 2002). Porém, no ano de 2006 Rezende et al. (2006) observando 60 carcaças bovinas abatidas clandestinamente verificaram prevalência de 21,67% de carcaças com cisticercose. Segundo os autores, a maioria dos cisticercos (94,73%) estavam viáveis o que representa um sério problema para a saúde pública, já que a carne clandestina foi normalmente enviada para o consumo humano sem quaisquer restrições, o que contraria o disposto na legislação nacional.

O serviço de Inspeção Federal avalia que em torno de 49% da carne inspecionada no Brasil destina-se principalmente, aos grandes centros urbanos. Nas demais cidades e vilas, os animais são abatidos e vendidos pelos próprios comerciantes, de forma clandestina, sem nenhum critério de julgamento e destino das carcaças positivas para cisticercose (Rezende et al., 2006).

As informações sobre a ocorrência da cisticercose bovina provêm dos dados dos registros de inspeção veterinária de carnes (Pfuetzenreiter e Pires, 2000; Monteiro et al., 2006). O matadouro atua como fonte de dados estatísticos e nosogeográfico, função esta primordial dentro da vigilância sanitária. O diagnóstico, somado à informação de origem do animal, possibilita definir as áreas de ocorrência da doença, bem como sua quantificação (Ungar e Germano, 1992).

## **2.4. Prevalências da neurocisticercose humana, cisticercoses bovina e suína, e teníase**

### **2.4.1. Neurocisticercose**

No Brasil os dados referentes à prevalência do complexo teníase-cisticercose são imprecisos, escassos e geralmente representam trabalhos pontuais de profissionais de saúde. Segundo a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), essa zoonose é considerada endêmica no país (Silva, 2005). A Organização Pan-Americana de Saúde considerou em 1994 como endêmica, uma região que apresenta índices de 1% para teníase, 0,1% para cisticercose humana e 5% para cisticercose animal (OPAS-1994).

A cisticercose é uma doença de notificação compulsória em raros estados e municípios brasileiros, o que contribui para a subestimação da incidência e prevalência da neurocisticercose no Brasil, tornando as informações apenas aparentes e, provavelmente, distantes da realidade (Agapejev, 2003; Façanha, 2006). Apesar disso alguns estudos têm sido realizados com o intuito de esclarecer a realidade dessa parasitose no país.

Avaliando os aspectos clínico-epidemiológicos da neurocisticercose (NCC) no Brasil, Agapejev (2003) pôde observar que, nos hospitais gerais, a frequência observada de NCC foi  $1,94 \pm 2,03\%$ , mostrando o menor valor (0,19%) no estado de São Paulo e o maior (4,8%) no estado do Paraná. Segundo a autora, é possível delinear um perfil geral do paciente brasileiro com NCC, como sendo indivíduos do sexo masculino com 31 a 50 anos, procedência rural, apresentando manifestações epilépticas parciais complexas, associadas ou não à depressão e/ou a cisticercose cutânea, com presença de calcificações ao exame de tomografia computadorizada.

Barros et al. (2003) relataram 398 casos de neurocisticercose em pacientes em dois hospitais localizados em Belo Horizonte-MG, onde a maioria dos indivíduos eram residentes em áreas rurais de Minas Gerais e na periferia de Belo Horizonte que possuíam hábitos higiênicos e sanitários precários.

Mendes et al. (2005) realizando levantamento de casos de neurocisticercose através de tomografias computadorizadas (TC) realizadas no Centro de Diagnóstico por Imagem e no Hospital Geral de Nova Iguaçu-RJ encontraram 72 (0,2%) casos de calcificações produzidas pela neurocisticercose em 36.378 TC analisadas.

Oliveira et al. (2006a) observaram a prevalência de 11,3% de um total de 354 pacientes do Laboratório Clínico em Catalão-GO, com diagnóstico de cisticercose. Já Façanha (2006) verificou, entre o período de 1996 e 2004, no Estado do Ceará, 425 (0,01%) casos de neurocisticercose registrado entre os usuários do Sistema Único de Saúde (SUS) no Estado.

#### **2.4.2. Cisticercose bovina**

No Rio Grande do Sul, Corrêa et al. (1997) fizeram um levantamento de dados sobre a condenação de vísceras por cisticercose obtidos pelo Serviço de Inspeção Estadual durante a inspeção de 7.611 bovinos oriundos de 23 municípios do estado. Nessa pesquisa, foram identificados 4,63% casos de cisticercose e, de acordo com a localização da lesão, foram observados 2,90% no coração, 1,27% na cabeça e 0,46% na língua.

Alves (2000) analisou dados colhidos no período de janeiro de 1998 a dezembro de 1999 em dois abatedouros sob Serviço de Inspeção Municipal (SIM), sendo um abatedouro específico de bovino e o abatedouro do Colégio Agrícola de Camboriú (CAC) que abate tanto bovinos quanto suínos. Nesse período, foram abatidos 110 bovinos, dos quais 12 (10,90%) apresentaram-se com cisticercose. Foi relatado um índice de positividade crescente na seqüência anual com 6,66% em 1998 (total de 50 animais abatidos) e 16,00% em 1999 (total de 50 animais abatidos). De acordo com Alves (2000), os animais abatidos em Camboriú sob inspeção do SIM, provinha na maioria das vezes, de minifúndios (pequenas propriedades não tecnificadas) onde é maior a possibilidade de contato desses animais com dejetos humanos.

Manhoso e Prata (2004) utilizando mapas nosogeográficos de frigoríficos junto aos registros Serviço de Inspeção Federal, realizaram um estudo

retrospectivo quanto à prevalência de cisticercose bovina, viva e calcificada, na região oeste do estado de São Paulo. A prevalência média de cisticercose bovina encontrada nos estabelecimentos pesquisados foi de 9,73% que, segundo os autores, representa um percentual duas vezes maior que o registrado para o estado de São Paulo nos 22 anos anteriores (4,28%).

Estudo realizado por Almeida (2006) mostrou prevalência de 4,20% de cisticercose diagnosticada macroscopicamente nas linhas de inspeção em um matadouro fiscalizado pelo Serviço de Inspeção Federal no município de Teixeira de Freitas, Bahia.

Penido (2007) analisando 7.314 bovinos abatidos sob Inspeção Estadual no município de Morrinhos, estado de Goiás, num período de 12 meses (dezembro de 2005 a novembro de 2006), verificaram um total de 176 animais parasitados com o *C. bovis* representando um total de 2,41% dos animais abatidos.

Marques et al. (2008) avaliando os registros de condenação por cisticercose em bovinos abatidos em frigoríficos da região centro-oeste do Estado de São Paulo, obtiveram resultados que revelaram alta prevalência da cisticercose bovina no estado de São Paulo (8,76%) seguida pelos estados do Paraná (7,53%), Minas Gerais (5,92%), Mato Grosso do Sul (4,74%), Goiás (4,16%) e Mato Grosso (0,71%).

Santos et al. (2008) observaram prevalência de 1,74% de cisticercose bovina em 2.485 animais abatidos no município de Jequié-BA, no período de agosto de 2004 a julho de 2006.

### **2.4.3. Cisticercose suína**

Embora sejam escassas as informações sobre a frequência de cisticercose em animais abatidos sem inspeção, Pinto et al. (2002) verificaram que a chance de encontrar cisticercose em suínos não inspecionados, geralmente procedentes de criações domésticas, chega a ser cinco vezes maior que nos suínos inspecionados, criados com maior rigor higiênico-sanitário.

Sakai et al. (2001) fizeram levantamento da cisticercose em suínos criados soltos em três municípios no Estado da Bahia. Os autores observaram prevalência de 4,4% (dois em 45) no município de Salvador, 3,2% (três em 93) em Santo Amaro e de 23,5% (24 em 102) em Jequié. A alta prevalência verificada no município de Jequié poderia estar relacionada, segundo os autores, com a presença de esgoto a céu aberto no município, favorecendo a infecção dos suínos.

Gottschalk et al. (2006) observaram soroprevalência de 20,5% (113 em 551) em suínos criados em “fundo de quintal” na microrregião de Registro-SP, positivos para a cisticercose pelo teste Elisa indireto.

Oliveira et al. (2006b), analisando dados de registro do Serviço de Inspeção do município de Pedra Branca-CE verificaram que de 1.015 suínos abatidos 36 (3,5%) apresentavam cisticercose.

Silva et al. (2007a) verificaram no município de Barbalha-CE, 4,7% de suínos com cisticercose durante a inspeção *post mortem* de 85 animais provenientes de criações classificadas como chiqueiro. Além disso, os autores verificaram que entre os anos de 2001 a 2003, 5% (90) das tomografias de crânio eram compatíveis com o diagnóstico de neurocisticercose no município.

#### **2.4.4. Teníase**

Quanto à prevalência de teníase, Alves (2000) relatou que no Estado de Santa Catarina, de acordo com a Supervisão de Controle de Zoonoses do Estado, no ano de 1998 foram identificados e tratados 40 casos de teníase e no ano de 1999, 45 casos.

Esteves et al. (2005) realizaram um inquérito em 100.144 pacientes do Programa Saúde da Família no município de Uberaba, Minas Gerais, com o objetivo de identificar indivíduos com história de eliminação de proglotes e/ou tênia adulta. Os autores identificaram 185 (0,2%) indivíduos com antecedentes de teníase. Desses, 112 (60,5%) receberam tratamento com praziquantel, e foi possível recuperar das fezes, proglotes ou tênia adulta em 97 (86,6%), sendo 36 (37,1%) de *T. saginata* e quatro (4,1%) de *T. solium*.

Silva e Silva (2007b) avaliaram a ocorrência de teníase na população do bairro Nossa Senhora Aparecida, no município de Correia Pinto-SC, em 2003 e 2004. Foi observado que das 628 pessoas estudadas, em 16 (2,5%) foi diagnosticada teníase. Todos os casos com teníase ocorreram em integrantes de famílias carentes, que residiam em local desprovido de saneamento básico, permitindo a contaminação de córregos e mananciais de água da localidade.

## **2.5. Diagnóstico e medidas de controle do complexo teníase-cisticercose**

A rotina da inspeção sanitária de carnes é a opção mais comum utilizada para o diagnóstico da cisticercose bovina e suína, estabelecida no artigo 176 do Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) (Brasil, 1997). O diagnóstico consiste no exame anátomo-patológico dos músculos da carcaça em localizações específicas, representadas pelos seguintes sítios de predileção: músculos masseter externo e interno, língua, coração e diafragma. Esse método de inspeção não é capaz de detectar sensivelmente pequenas quantidades de metacestódeos que, em muitos casos estão implantados em outros tecidos que não são considerados de predileção. Além disso, é provável que ocorra uma subestimação da real prevalência da cisticercose bovina, já que a precisão da identificação visual é questionável, aliada a possibilidade do cisticercose pode ser confundido com lesões causadas por infecções com *Sarcocystis* e *Actinobacillus* ou com outras alterações locais (Abuseir et al., 2006).

A inspeção de carnes, por si só, não pode detectar todos os cistos presentes nas carnes, visto que, por razões de natureza estética e comercial, o inspetor normalmente não retalha todos os órgãos, vísceras e carcaças submetidas à inspeção de rotina, o que pode estar subestimando a real prevalência da doença (Fernandes et al., 2002).

A baixa sensibilidade da inspeção visual para detecção de cisticercose no músculo de bovinos e suínos em abatedouros, associada ao fato que os métodos parasitológicos não permitem demonstrar de maneira direta a

presença do parasito no hospedeiro intermediário, tem incentivado o desenvolvimento de métodos sorológicos confiáveis, que poderiam ser realizados durante a inspeção “*ante-mortem*” (Queiroz et al., 2000).

Estudos têm mostrado que a detecção de antígeno por meio do teste ELISA é de 2-10 vezes mais sensível que os métodos rotineiros de inspeção de carne, e que essa técnica pode ser recomendada para o levantamento epidemiológico da cisticercose (Dorny et al., 2002).

O teste ELISA baseado em anticorpo é um método que tem sido usado em estudos epidemiológicos mostrando a difusão da infecção em áreas altamente infectadas ou onde há o aparecimento da doença (Abuseir et al., 2006).

Minozzo et al. (2004) realizaram estudos e demonstram a possível aplicação do teste ELISA como ferramenta para estudos epidemiológicos da parasitose e na identificação dos animais portadores de cistos. Animais encaminhados para o abate, com sorologia positiva, poderiam sofrer inspeção diferenciada. Teste sorológico positivo de bovinos nascidos e criados na mesma propriedade sugere a presença de indivíduos portadores de teníase. Assim, através da sorologia para cisticercose bovina e suína, pode-se monitorar a prevalência da teníase humana. Na compra de animais para engorda e posterior abate, a sorologia poderia ser uma ferramenta para detectar possíveis perdas futuras, indicando o tratamento em momento oportuno. Portanto, a inspeção dos bovinos destinados ao abate aliada aos novos testes sorológicos, são medidas importantes de diagnóstico visando bloquear a circulação de carne de animais capazes de transmitir a teníase para o homem.

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

O diagnóstico da neurocisticercose humana pode ser feito por meio de testes imunológicos, como o ELISA e o Immunoblot e de neuroimagens. A tomografia computadorizada (TC) e a ressonância nuclear magnética (RNM) do cérebro são métodos sensíveis que fornecem informações quanto a localização, ao número e a fase de desenvolvimento dos cisticercos. Apesar da

RNM ser uma técnica mais sensível, ela não identifica microcalcificações o que faz da TC o método de escolha para diagnóstico (Silva, 2005).

As medidas de controle do complexo teníase-cisticercose se concentram basicamente na questão da higiene pessoal dos manipuladores de alimentos, saneamento básico, inspeção da carne, erradicação do abate e comércio clandestino da carne, diagnóstico e tratamento dos indivíduos com teníase, ou seja a quebra do ciclo do parasito.

A inspeção sanitária de carnes realizada nos matadouros desempenha atividades preventivas de alta relevância para a Saúde Pública, ao afastar do mercado carnes imprópria para o consumo ou que possam ser potencialmente prejudiciais. Assim, a prevenção da teníase humana é feita pela destinação adequada de carcaças e órgãos de bovinos parasitados (Monteiro et al., 2006).

Os programas de controle devem ser implantados de acordo com a situação do local, considerando as diferenças na cultura, religião, educação e condições sócio-econômicas (Wandra et al., 2006a).

Diante disso, é necessário tomar medidas para reduzir a prevalência da cisticercose humana e animal, e da teníase humana. É indispensável que os Ministérios da Agricultura Pecuária e Abastecimento, da Saúde e do Desenvolvimento Agrário, os Estados e os Municípios, desenvolvam programas conjuntos para reduzir/erradicar o complexo teníase-cisticercose.

### 3. OBJETIVOS

#### 3.1. Objetivo geral:

Avaliar o perfil epidemiológico do complexo teníase-cisticercose na zona rural do município de Viçosa-MG, através da estimação das prevalências de cisticercose suína, bovina e da teníase humana e da neurocisticercose nas propriedades rurais, segundo suas condições sanitárias e sócio-econômicas.

#### 3.2. Objetivos específicos:

- Estimar as prevalências de cisticercose em suínos e bovinos criados artesanalmente nas propriedades rurais do município de Viçosa-MG.
- Estimar a ocorrência da neurocisticercose humana, diagnosticada por meio de tomografia computadorizada no Hospital São João Batista, em pacientes moradores da zona rural do município.
- Estimar a prevalência de teníase humana entre moradores das propriedades rurais selecionadas.
- Coletar informações sobre as condições sanitárias relacionadas ao padrão de alimentação, higiene pessoal, saneamento rural e criação animal, que poderiam favorecer a transmissão dos diferentes estágios biológicos dos parasitas *Taenia solium* e *Taenia saginata* nas referidas propriedades.
- Avaliar os riscos de infecção pela associação dos indicadores sanitários com a prevalência de teníase e cisticercose humana e animal nas propriedades rurais pesquisadas.

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1. Caracterização da população de estudo

O município de Viçosa está situado na região da Zona da Mata Mineira, a uma altitude de 648m, a latitude 20°45'14" sul e longitude 42°52'55" oeste, com população estimada de 74.607 habitantes, sendo 69.253 (92,8%) habitantes da zona urbana e 5.354 (7,2%) na zona rural (IBGE, 2006).

A zona rural do município de Viçosa é composta por 52 comunidades rurais, das quais 45 foram amostradas (Quadro 1).

Quadro 1. Relação de comunidades rurais do município de Viçosa-MG, número de propriedades rurais amostradas com relação à espécie animal, e número de suínos e bovinos amostrados por comunidade.

| Comunidades rurais do município de Viçosa | Nº propriedades rurais amostradas |                    | Nº de animais amostrados por comunidade |         |
|---|-----------------------------------|--------------------|---|---------|
|   | Criação de suínos                 | Criação de bovinos | Suínos                                  | Bovinos |
| 1- Água Limpa                             | 03                                | 00                 | 03                                      | 00      |
| 2- Arrudas                                | 06                                | 02                 | 06                                      | 07      |
| 3- Buieié                                 | 06                                | 04                 | 09                                      | 11      |
| 4- Cachoeirinha                           | 04                                | 02                 | 05                                      | 10      |
| 5- Caratinga                              | 04                                | 00                 | 04                                      | 00      |
| 6- Cascalho                               | 06                                | 08                 | 11                                      | 20      |
| 7- Colônia Vaz de Melo                    | 06                                | 03                 | 09                                      | 07      |
| 8- Córrego do Engenho                     | 04                                | 01                 | 07                                      | 05      |
| 9- Córrego do Leite                       | 04                                | 00                 | 04                                      | 00      |
| 10- Córrego Fundo                         | 06                                | 04                 | 10                                      | 14      |
| 11- Córrego Santa Tereza                  | 04                                | 00                 | 08                                      | 00      |
| 12- Córrego São Domingos                  | 02                                | 00                 | 02                                      | 00      |
| 13- Córrego São Francisco                 | 03                                | 02                 | 04                                      | 06      |

Continuação do Quadro 1.

| Comunidades rurais do município de Viçosa | Nº propriedades rurais amostradas |                    | Nº de animais amostrados por comunidade |         |
|---|-----------------------------------|--------------------|---|---------|
|   | Criação de suínos                 | Criação de bovinos | Suínos                                  | Bovinos |
| 14- Córrego São João                      | 01                                | 02                 | 02                                      | 07      |
| 15- Cristais                              | 04                                | 02                 | 04                                      | 08      |
| 16- Deserto                               | 06                                | 00                 | 06                                      | 00      |
| 17- Divera                                | 02                                | 00                 | 02                                      | 00      |
| 18- Duas Barras                           | 03                                | 02                 | 03                                      | 04      |
| 19- Estação Velha                         | 01                                | 00                 | 02                                      | 00      |
| 20- Estiva                                | 02                                | 02                 | 02                                      | 04      |
| 21- Itaguassu                             | 02                                | 02                 | 02                                      | 06      |
| 22- Juquinha de Paula                     | 03                                | 00                 | 03                                      | 00      |
| 23- Macena                                | 07                                | 03                 | 07                                      | 09      |
| 24- Machado                               | 04                                | 00                 | 05                                      | 00      |
| 25- Macuco                                | 04                                | 00                 | 04                                      | 00      |
| 26- Mãe Tonica                            | 02                                | 00                 | 02                                      | 00      |
| 27- Mainarte                              | 03                                | 00                 | 03                                      | 00      |
| 28- Nobres                                | 06                                | 02                 | 06                                      | 05      |
| 29- Paiol                                 | 02                                | 02                 | 03                                      | 05      |
| 30- Palmital                              | 06                                | 05                 | 08                                      | 12      |
| 31- Paraíso                               | 06                                | 04                 | 08                                      | 13      |
| 32- Pau de Cedro                          | 02                                | 02                 | 03                                      | 04      |
| 33- Paula                                 | 02                                | 00                 | 02                                      | 00      |
| 34- Pedreira                              | 05                                | 05                 | 05                                      | 11      |
| 35- Pinhão                                | 06                                | 03                 | 08                                      | 06      |
| 36- Piúna                                 | 04                                | 05                 | 07                                      | 13      |
| 37- Retiro                                | 06                                | 05                 | 06                                      | 11      |
| 38- Romão                                 | 04                                | 00                 | 04                                      | 00      |
| 39- Santa Tereza                          | 05                                | 06                 | 10                                      | 17      |
| 40- São José do Triunfo                   | 01                                | 00                 | 03                                      | 00      |
| 41- Silêncio                              | 04                                | 08                 | 07                                      | 14      |
| 42- Siriquite                             | 05                                | 00                 | 05                                      | 00      |
| 43- Varginha                              | 03                                | 02                 | 03                                      | 06      |
| 44- Violeira                              | 03                                | 01                 | 03                                      | 02      |

Continuação do Quadro 1.

| Comunidades rurais do município de Viçosa | Nº propriedades rurais amostradas |                    | Nº de animais amostrados por comunidade |            |
|---|-----------------------------------|--------------------|---|------------|
|   | Criação de suínos                 | Criação de bovinos | Suínos                                  | Bovinos    |
| 45- Zig-Zag                               | 04                                | 01                 | 06                                      | 03         |
| <b>TOTAL</b>                              | <b>176</b>                        | <b>90</b>          | <b>226</b>                              | <b>240</b> |

#### 4.2. Delineamento e amostragem

Segundo informações fornecidas pela EMATER, INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária), IMA (Instituto Mineiro de Agropecuária) e Secretaria Municipal de Agricultura, a zona rural do município de Viçosa é constituída por 812 propriedades rurais. No entanto, em função da relevância para a Saúde Pública e para a transmissão do complexo teníase-cisticercose, optou-se pela seleção de propriedades com criação artesanal de suínos, resultando em um universo amostral de 326 propriedades.

Para o cálculo do número de propriedades a serem pesquisadas, utilizou-se dos seguintes parâmetros: prevalência da doença estimada em 1%, precisão absoluta de 1% e intervalo de confiança de 5% (Epi Info, versão 3.5.1 WHO, 2008). Com base nestes valores obteve-se um tamanho amostral de 176 propriedades, as quais foram selecionadas por processo de amostragem aleatória simples por meio de sorteio.

Foi realizado um estudo epidemiológico transversal envolvendo as 176 propriedades localizadas na área rural do município de Viçosa-MG.

#### 4.3. Coleta de dados

Das propriedades selecionadas foram coletadas amostras de sangue de todos os suínos e bovinos acima de cinco meses de idade. A coleta de sangue nos suínos foi realizada por punção do plexo orbitário, e nos bovinos por

punção da veia jugular. As amostras de sangue dos animais foram coletadas e dessoradas à temperatura ambiente e estocadas em congeladores a -20 °C no mesmo dia.

As amostras de fezes humanas somente foram coletadas após concordância dos participantes, com as especificações contidas no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo 1).

Foram coletadas informações sobre as condições sanitárias das propriedades relacionadas ao sistema de criação animal, higiene pessoal, padrão da alimentação e das instalações das pessoas e dos animais, todas reunidas em um questionário (Anexo 2).

Os dados de cisticercose suína, de teníase e das características higiênico-sanitárias foram obtidos dos registros da pesquisa conduzida por Iasbik (2008) nas 176 propriedades rurais do município de Viçosa-MG.

Foram levantados os casos de neurocisticercose humana diagnosticados no período de 20 de fevereiro a 31 de dezembro de 2009, por meio de tomografia computadorizada no Hospital São João Batista em pacientes residentes na zona rural do município de Viçosa-MG.

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com animais (Processo 047-2007) e pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (Processo 075-2007), ambos vinculados à Universidade Federal de Viçosa.

#### **4.4. Ensaio laboratoriais**

O exame de fezes dos moradores foi realizado por Iasbik (2008) através de pesquisa de ovos de enteroparasitas nas fezes coletadas em 142 propriedades, compreendendo um total de 266 pessoas. O método utilizado foi o de Hoffman (SILVA, 2005).

O diagnóstico sorológico da cisticercose animal foi realizado por triagem pelo teste ELISA indireto e os casos suspeitos foram submetidos ao Immunoblot para confirmação, conforme metodologias empregadas por Pinto et al. (2001) e Monteiro et al. (2006). As análises foram realizadas no Laboratório

de Inspeção de Produtos de Origem Animal no Setor de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Pública do Departamento de Veterinária da Universidade Federal de Viçosa. Seguem as descrições das técnicas sorológicas básicas empregadas.

#### 4.4.1. ELISA

As placas de poliestireno foram sensibilizadas com os antígenos diluídos em solução tamponada carbonato-bicarbonato 0,5M pH 9,6 durante 1 hora a 37°C. Após lavagens em solução salina contendo 0,05% de Tween-20, foi realizado o bloqueio dos sítios reativos (leite desnatado a 5% em PBS pH 7,4) durante 1 hora a 37°C. Novas lavagens foram realizadas e as amostras foram diluídas em leite desnatado a 1% em PBS pH 7,4 e a placa incubada por 30 minutos a 37°C. Após lavagens, foram adicionados os conjugados anti-IgG de bovino A-5295 e anti-IgG de suíno A-5670 (Sigma Chemical Co, St. Louis, MO, USA) e repetidos os procedimentos de incubação e lavagem. A reação foi revelada com solução de OPD (0,1%) e H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 0,003% em tampão citrato-fosfato 0,2M pH 5,0, durante um período de incubação de 5 minutos. A reação foi bloqueada com H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 4N. As leituras foram realizadas em espectrofotômetro próprio a 492nm e os resultados expressos em densidade óptica (DO). A quantidade de reagentes aplicados à placa foi mantida em 100µl, exceto para a solução bloqueadora, que foi de 200µl.

Os soros foram analisados em triplicata obtendo-se a média das DO. Os valores de DO obtidos foram ajustados com referência a uma placa padrão, sendo o fator de correção calculado conforme Passos (1993), citado por Portela (2000), utilizando-se a fórmula seguinte:

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

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

Sendo:

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

Na expressão da positividade e negatividade dos resultados pelo teste ELISA (Anexo 2), foi considerado o ponto de corte, representado pela DO média obtida na análise dos soros-controle negativos, acrescida de três desvios-padrão.

#### 4.4.2. Immunoblot

Os peptídeos separados por SDS-PAGE foram transferidos do gel para membranas de nitrocelulose de 0,2 $\mu$ m (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 realizada por um período de 1 hora, a temperatura ambiente, com corrente de 50mA e voltagem constante de 17V (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 e lavadas três vezes em solução salina (NaCl 0,15M) contendo 0,05% (v/v) de Tween-20.

As tiras foram tratadas com solução bloqueadora [leite desnatado, Molico – Nestlé, a 5% dissolvido em Tris-salina (Tris-hidroximetilaminoetano 10mM e NaCl 0,15M; pH 7,4), por aquecimento até cerca de 90°C e filtrado em papel de filtro] por uma hora sob agitação lenta à temperatura ambiente.

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

Após seis lavagens 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, e em seguida novas lavagens foram procedidas.

Os peptídeos reativos foram evidenciados com a solução cromógena (Diaminobenzidina 5mg, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 1,5% em PBS pH 7,2) por cerca de 10 minutos. Em seguida, as tiras foram lavadas com água destilada e secas. Os referidos peptídeos foram escaneados, analisados e as respectivas massas moleculares foram identificadas com o auxílio do programa Quantity One, versão 1.4 (Bio-Rad Laboratories, Hercules, CA, USA).

Os marcadores de massa molecular utilizados variaram de 205kD a 6,5kD (Sigma M-4038).

Na transferência, foi utilizado o antígeno total de *Taenia crassiceps*, na concentração de 6µg/mm (Pinto et al., 2001).

#### **4.5. Processamento e análise de dados**

Os dados extraídos do questionário e os resultados laboratoriais foram digitados para um banco de dados criado através do Programa Epi Info, versão 3.5.1 (WHO, 2008), onde as variáveis em estudo foram analisadas. Foram calculadas médias das variáveis quantitativas, as frequências das variáveis estimadas, e a prevalência da cisticercose suína e bovina. Para verificação de possíveis associações foi calculado o Odds Ratio com intervalo de confiança de 95%, e aplicado o teste estatístico do qui-quadrado ou Teste exato de Fisher quando apropriado, com alfa igual a 5%.

## **5. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **5.1. Caracterização sócio-econômica e sanitária das propriedades pesquisadas**

#### **5.1.1. Variáveis sócio-econômicas**

A média do número de pessoas por família foi de aproximadamente três, com desvio-padrão de 1,66 e moda de duas pessoas por família, alcançando o número máximo de nove pessoas. Cerca de 59% dessas famílias possuíam renda familiar de um salário-mínimo (valor de referência: R\$ 465,00), as outras possuíam renda de até quatro salários-mínimos. Famílias que possuem baixa renda mensal possuem condições sócio-econômicas favoráveis à transmissão e disseminação do complexo teníase-cisticercose, essa característica não foi observada no presente trabalho. Ao contrário, Prestes-Carneiro et al. (2006) avaliando o complexo teníase-cisticercose em assentamento rural no Pontal do Paranapanema-SP, observaram que das 84 famílias entrevistadas a renda familiar variou de menos de U\$ 100,00 (91,6%) para cerca de U\$170,00 (8,4%) por mês. Segundo os autores foi verificada alta freqüência de cisticercose humana (3,6% de 84 indivíduos) diagnosticados por meio do immunoblot.

Dos responsáveis pelas propriedades amostradas no presente estudo, 175 (99,4%) eram moradores permanentes, e apenas um era caseiro/empregado. Com relação à ocupação, 66,5% dos indivíduos eram produtores rurais; 11,9% eram aposentados e 21,6% com ocupações que variaram entre caminhoneiro, enfermeiro, ajudante de pedreiro, funcionário público, marceneiro, faxineira, empresário, advogado e pedreiro.

## 5.1.2. Variáveis sanitárias

### 5.1.2.1. Características da água utilizada

Com relação à origem da água para o consumo dos animais, inclusive para os suínos, 58% revelaram ofertar água proveniente de mina/nascente, 24,4% de cisterna, 10,8% de poço artesiano e 6,8% do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE). Com relação ao tratamento da água, apenas 6,8% das propriedades oferecem água tratada do SAAE aos animais.

Quanto à fonte de água para consumo humano, em 42,6% das propriedades amostradas a água era originada de mina ou nascente (Figura 6). De todas as propriedades apenas 7,4% recebiam água tratada do SAAE e os outros 92,6% utilizavam água sem qualquer tipo de tratamento. Sato et al. (2006) analisando as possíveis causas de transmissão da cisticercose por *Taenia solium* em humanos e suínos no município de Cocal dos Alves-PI, verificaram que 55,3% (109) da população pesquisada utilizavam água de cisterna sem tratamento. Prestes-Carneiro et al. (2006), porém, observaram que setenta e quatro (88%) famílias entrevistadas em sua pesquisa sobre o complexo teníase-cisticercose, consumiam água de poço ou “cacimbas” e 10 (cerca de 12%) utilizavam água de mina, foi verificada frequência 3,6% (de 84 indivíduos) de cisticercose humana.

Em 99,4% das propriedades, a água era canalizada até a residência e, em todas as propriedades, a água era armazenada em caixas d'água. 98,3% possuíam caixas d'água tampadas, em 79,5% das propriedades a caixa d'água apresentava bom estado de higiene e conservação, em 17,6% a caixa d'água apresentava estado de higiene e conservação regular, e em 2,8% estado de higiene e conservação ruim. Em 75,6% das propriedades, as caixas d'água estavam localizadas em cima das casas, em 11,4% no barranco ao lado da casa, e em 2,3% no solo ao lado da casa.

Em geral, a água utilizada para consumo humano apresentava boas condições de higiene e armazenamento, apesar da maioria das propriedades ter apresentado consumo de água sem tratamento, permitindo a contaminação das pessoas com ovos de parasitos.

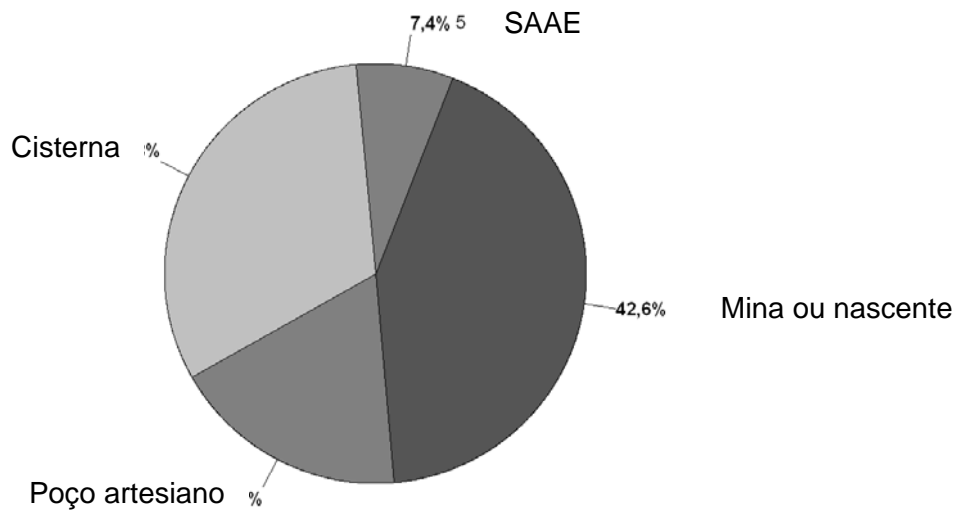


Figura 6. Fonte de água para consumo humano nas propriedades rurais do município de Viçosa-MG, 2009.

#### 5.1.2.2. Destinação do esgoto

Quanto ao destino do esgoto sanitário, cerca de 90% das propriedades destinavam o esgoto no rio ou ribeirão (Figura 7). Esse destino dado ao esgoto sanitário, apesar de não ser o correto, limita o contato direto dos suínos com fezes humanas na área rural de Viçosa-MG, ao contrário do que acontece quando o mesmo é lançado a céu aberto. Apesar da diluição dos possíveis ovos da tênia presentes nas fezes humanas lançadas no rio ou ribeirão, esse método de destino do esgoto sanitário é um fator importante a ser considerado na transmissão do complexo teníase-cisticercose por ser considerado capaz de disseminar o parasito.

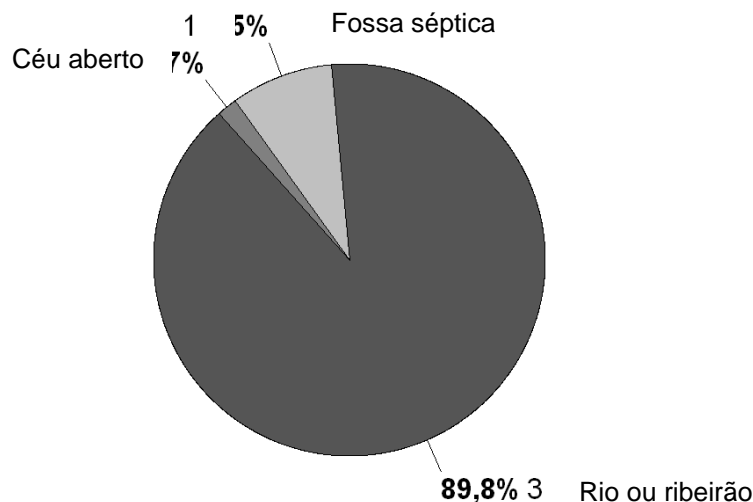


Figura 7. Destinação do esgoto sanitário em propriedades rurais do município de Viçosa-MG, 2009.

### 5.1.2.3. Destinação do lixo

Com relação à destinação do lixo, em 64,8% das propriedades, o lixo seco era queimado, em 21,6% o lixo era recolhido pelo caminhão da prefeitura e em 21,6% o lixo era enterrado. O destino do lixo seco nas propriedades rurais de Viçosa possui característica que favorece a prevenção de doenças infecto-contagiosas e parasitárias. Já com relação ao lixo orgânico, como as sobras de alimento, cerca de 80% das propriedades o forneciam aos suínos, sem nenhum tratamento prévio.

### 5.1.2.4. Criação de animais

Das propriedades pesquisadas 91,5% criavam aves, 51,1% bovinos (criados de forma extensiva), cerca de 22% criavam eqüinos, 62,3% cães, 9,1% gatos, todos criados com adoção de pouca tecnologia.

Em todas as propriedades estudadas eram realizados abate dos animais criados sem inspeção sanitária. Este fato, aliado ao emprego de pouca tecnologia na criação desses animais, torna a população exposta a diversas doenças capazes de serem transmitidas ao homem através da ingestão da carne dos animais abatidos. Entre essas doenças enquadra-se a teníase.

Quanto ao sistema de criação dos suínos, em 89,2% das propriedades os animais ficam sempre presos (Figura 8), em 8% ficam sempre soltos, e em 2,8% ficam às vezes soltos às vezes presos.

Vale ressaltar que a criação de suínos presos é uma forma de controle do complexo teníase-cisticercose, pois impede o acesso desses animais às fezes humanas contendo ovos do parasito. Pouedet et al. (2002) realizando pesquisa epidemiológica sobre a cisticercose suína em duas comunidades rurais localizadas na região leste da República de Camarões, verificaram diferença significativa entre a prevalência da parasitose em suínos criados soltos e a prevalência dos criados presos. Resultados semelhante foi observado por Ngowi et al. (2004) ao analisarem os fatores de risco para a cisticercose suína em Mbulu, distrito da Tanzânia.



Figura 8. Criação de suíno preso observado em propriedade rural no município de Viçosa-MG.

## **5.2. Conhecimento, hábitos alimentares e cultivo de horta**

Dos responsáveis pelas propriedades, 98,9% revelaram saber o que é “canjiquinha ou pipoca”, nome vulgarmente dado a cisticercose. Destes, 45,1% disseram já ter visto os cistos; dos que viram, 21,5% relataram ter visto os

cisticercos na própria propriedade e 78,5% viram em outras propriedades. Porém, todos disseram tratar-se de uma doença de ocorrência antiga.

Das pessoas entrevistadas, 97,7% disseram consumir carne suína, destes cerca de 49% da carne suína consumida era proveniente da própria residência, 4% da cidade e 47% de ambos, e 97,5% consumiam a carne bem passada.

Cerca de 80% das propriedades rurais praticavam cultivo de horta sendo que em 79,7% destas a horta era cercada. Dos que cultivam horta, 85,3% o faziam somente para consumo interno, 9,1% para comercialização e 5,6% para ambas as finalidades. Com relação à água utilizada para a irrigação das hortas, 53,5% das propriedades rurais utilizavam água de mina ou nascente, 26,8% água de cisterna, 11,3% de poço artesiano e apenas 8,5% água fornecida pelo SAAE e a única fonte em que a água recebia tratamento.

Todos os entrevistados das propriedades rurais revelaram consumir verdura lavada, crua ou cozida, o consumo de verdura lavada com água limpa e cozida favorece a prevenção contra verminoses. Quanto à origem da verdura consumida, cerca de 69% das propriedades ela provinha da horta da própria propriedade e em 13,1% tanto da propriedade vizinha quanto da cidade (Figura 9).

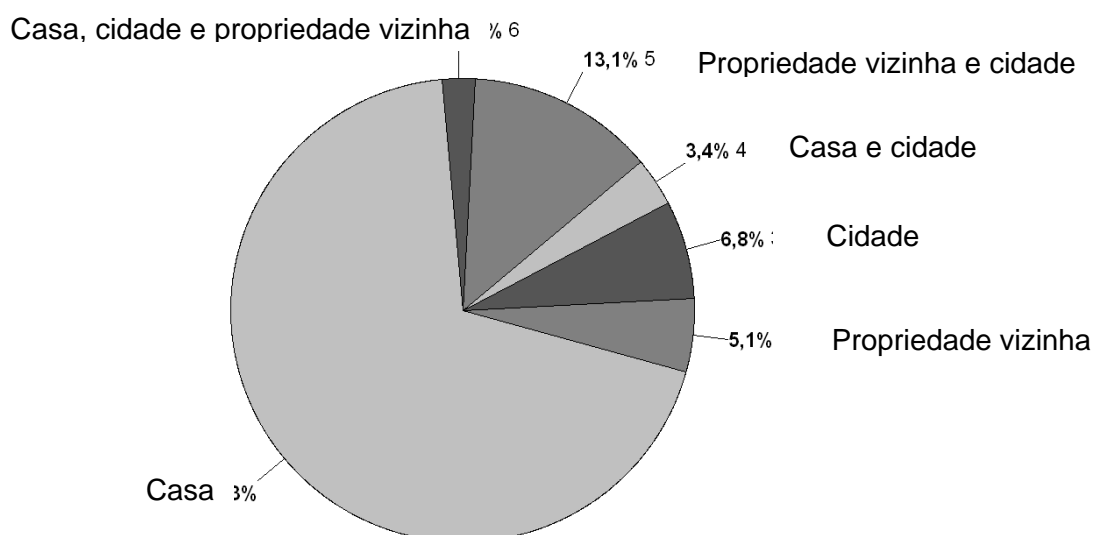


Figura 9. Origem da verdura consumida pelas pessoas nas propriedades rurais de Viçosa-MG, 2009.

### **5.3. Prevalência do complexo teníase-cisticercose**

#### **5.3.1. Cisticercose suína**

O teste ELISA indireto mostrou 2,8% de positividade das propriedades para a cisticercose suína, correspondendo a 2,2% dos 226 suínos examinados. Cinco comunidades rurais (11,11%) apresentaram casos suspeitos através do ELISA indireto: Buieié, Córrego do Engenho, Córrego Fundo, Cristais e Macena. Porém pelo teste do Immunoblot, apenas 0,6% das 176 propriedades foi confirmada positiva para a cisticercose suína, pois apenas um animal confirmou a positividade, mostrando uma prevalência de 0,4% no período de março a agosto de 2007 na comunidade rural do Buieié no município de Viçosa-MG.

Resultado semelhante foi encontrado por Pinto et al. (2002) que, analisando a ocorrência de cisticercose em suínos inspecionados e não inspecionados no Brasil, verificaram prevalência de 1,8% (01 de 56) para a cisticercose suína também na comunidade rural do Buieié, utilizando o teste ELISA indireto como meio diagnóstico. A diferença entre o achado de Pinto et al. (2002) e o achado do presente estudo, não foi estatisticamente significativa (Qui-quadrado=0,15 e  $p=0,69$ ).

#### **5.3.2. Cisticercose bovina**

Das 90 propriedades que criavam bovinos, cinco (5,5%) foram consideradas suspeitas para a cisticercose bovina, pois foram positivas na triagem realizada pelo teste Elisa indireto. As propriedades suspeitas pertenciam às comunidades rurais de Duas Barras, Pinhão, Santa Tereza, Varginha e Zig-Zag. Das 240 amostras de soro bovino coletadas seis (2,5%) foram consideradas suspeitas para a cisticercose no teste Elisa indireto. Pelo teste Immunoblot, apenas uma (1,1%) das 90 propriedades foi positiva para a cisticercose bovina. Como apenas um animal apresentou-se positivo ao Immunoblot, a prevalência da cisticercose bovina foi de 0,42% na zona rural do município de Viçosa-MG, no período de março a junho de 2009.

### 5.3.3. Teníase em humano

O exame coproparasitológico das 226 amostras de fezes coletadas dos moradores das propriedades rurais amostradas apresentou-se negativo para a teníase, apesar do aparecimento de 106 casos positivos para outras enteroparasitoses, mostrando uma prevalência de 43,6%. A baixa freqüência de teníase em relação a outras parasitose é um evento comum. Licea et al. (2003), investigando casos de teníase e cisticercose em comerciantes de alimentos numa cidade do México, verificaram através da pesquisa de ovos em fezes 58 casos (50,4%) de parasitose intestinal; porém, nenhum caso de teníase. Numa freqüência menor, Rodríguez-Hidalgo et al. (2003), pesquisando casos de teníase em moradores no Equador, também não encontraram nenhum caso de teníase apesar de terem encontrado 30 casos (1,55%) positivos para parasitoses intestinais. Já Ramos Jr. et al. (2004) realizando levantamento epidemiológico da cisticercose e teníase humana no município de João Costa-PI, identificaram 360 casos (51,4%) de parasitismo intestinal, e destes, apenas um caso (0,1%) de teníase utilizando o mesmo método de diagnóstico. No município de Uberaba- MG, Esteves et al. (2005) verificaram que de 100.144 pacientes (tanto da zona rural quanto da zona urbana) atendidos pelo Programa Saúde da Família, foram identificados 185 (0,2%) indivíduos com antecedentes de teníase. Dos pacientes com histórico de teníase, 112 (60,5%) foram tratados com anti-helmíntico permitindo a recuperação de proglotes ou tênia adulta das fezes em 97 indivíduos (86,6%), sendo 36 (37,1%) caracterizados como *T. saginata* e quatro (4,1%) como *T. solium*.

Dias et al. (1991) analisando os casos de teníase registrados no Instituto Adolfo Lutz, em São Paulo, em um período de trinta anos, observaram uma redução gradativa do número de casos no decorrer dos anos. Wandra et al. (2006b) também observaram o declínio no número de casos de teníase em Bali, principalmente com relação a teníase por *T. solium* no decorrer de vinte anos. Segundo os autores, este fato vem ocorrendo devido a mudanças na forma de criação dos animais e a melhoria no sistema de saneamento da população. Características como criação de suínos presos, ausência de esgoto a céu aberto, e ingestão de carne suína ou bovina bem passada favorecem o controle do complexo teníase-cisticercose, o que pode justificar os achados do

presente estudo, uma vez que essas características foram encontradas na população pesquisada.

Dos casos de parasitismo intestinal encontrados no presente estudo, a prevalência de geo-helmintos foi de 15,7% e de protozoários de 24%, não apresentando diferença estatística entre as duas variáveis ( $p>0,05$ ) (Tabela 1).

Tabela 1. Prevalência (%) de geo-helmintos e protozoários em indivíduos da área rural do município de Viçosa-MG, 2007.\*

| Enteroparasitas                 | Positivos | Prevalência (%) |
|---------------------------------|-----------|-----------------|
| <b>Geo-helmintos</b>            |           |                 |
| <i>Ascaris lumbricoides</i>     | 16        | 6,0             |
| <i>Ancylostoma duodenale</i>    | 12        | 4,5             |
| <i>Strongyloides stercorale</i> | 08        | 3,0             |
| <i>Trichuris trichura</i>       | 05        | 1,8             |
| <i>Enterobius vermiculares</i>  | 01        | 0,4             |
| Total                           | 42        | 15,7            |
| <b>Protozoários</b>             |           |                 |
| <i>Entamoeba coli</i>           | 38        | 14,3            |
| <i>Entamoeba histolytica</i>    | 20        | 7,5             |
| <i>Giardia duodenale</i>        | 06        | 2,2             |
| Total                           | 64        | 24,0            |

\*Fonte: Iasbik (2008).

A distribuição dos parasitos intestinais varia bastante de região para região, em consequência de fatores, tais como, sanitários e educacionais, contato com água contaminada, atividade profissional, hábito de ingerir verduras e legumes crus, condições ambientais e susceptibilidade genética (Ramos Jr. et al., 2004). O fato das famílias pesquisadas, em sua maioria, ingerirem água sem tratamento e de serem compostas por trabalhadores rurais, pode ter favorecido a infecção dos mesmos justificando os achados desta pesquisa.

Licea et al. (2003) encontraram em comerciantes de alimentos no Equador 14,8% (17 casos) de parasitismo intestinal por *Entamoeba coli*, e 1% (1 caso) por *Giardia duodenale*, concordando com os achados do presente estudo. Semelhante aos resultados desta pesquisa, Zaiden et al. (2008)

verificaram em estudo sobre parasitismo intestinal em crianças de creches em Rio Verde-GO, maior prevalência de protozooses em relação a helmintose. Segundo os autores houve frequência de 21,4% (59) para *Giardia lamblia* e de 12% (33) para *Entamoeba coli*, e as condições ambientais, a falta de hábitos de higiene e de saneamento básico, a ingestão de água e alimentos contaminados, o contato com o solo e a precariedade da educação sanitária favoreceram o aparecimento dos casos.

#### **5.3.4. Neurocisticercose humana**

Os casos de neurocisticercose humana foram levantados através da análise do banco de dados do setor de diagnóstico por imagem do Hospital São João Batista, localizado no município de Viçosa-MG. Os casos suspeitos para a neurocisticercose foram diagnosticados por tomografia computadorizada. Foram considerados como suspeitos os laudos que apresentavam calcificações cerebrais (característica da fase inativa do cisto), levando em consideração indivíduos residentes da zona rural do município.

Foram levantados dados do período de 20 de fevereiro a 31 de dezembro de 2009. Durante esse período, foram realizadas 2.514 tomografias computadorizadas, dessas, foram diagnosticados 22 (0,88%) casos suspeitos de neurocisticercose em pacientes residentes na zona rural do município de Viçosa-MG. Observando os casos de neurocisticercose notificados pela vigilância epidemiológica da região de Cianorte-PR, Segantim e Melo (2005) identificaram 41 casos também diagnosticados por tomografia computadorizada, no período de 1998 a 2003. Segundo os autores, os casos positivos apresentavam calcificações cerebrais e lesões nodulares em diversas áreas do encéfalo.

No presente estudo, os pacientes apresentaram média de idade de 71 anos e desvio padrão de 17,44 anos, variando entre 24 anos e 91 anos, apenas um paciente tinha a idade mínima, os outros indivíduos tinham idade acima de 36 anos de idade, com moda de 80 anos (Tabela 2). Ramos Jr. et al. (2004) identificaram frequência maior da neurocisticercose em indivíduos com idade acima de vinte anos, que segundo os autores sugere o comportamento

padrão das doenças crônicas, em que quanto maior a idade maior a chance de manifestação da doença.

Quanto ao sexo 54,55% dos pacientes eram do sexo feminino (Tabela 2), sendo indicativo da possibilidade da neurocisticercose acometer indivíduos do sexo feminino, contrariando Agapejev (2003), que relatou a predominância no sexo masculino, e Ramos Jr. et al. (2004) que observaram mesma frequência em ambos os sexos.

Tabela 2. Idade e sexo dos pacientes com suspeita de neurocisticercose humana diagnosticada por tomografia computadorizada no Hospital São João Batista em indivíduos residentes na zona rural do município de Viçosa-MG entre 20 de fevereiro e 31 de dezembro 2009.

| Casos suspeitos de neurocisticercose humana |       |
|---|-------|
| Idade (anos)                                | Sexo* |
| 24  | F     |
| 36  | M     |
| 46  | F     |
| 58  | M     |
| 62  | M     |
| 64  | F     |
| 66  | M     |
| 68  | F     |
| 68  | F     |
| 75  | F     |
| 76  | F     |
| 77  | M     |
| 80  | F     |
| 80  | M     |
| 80  | M     |
| 80  | F     |
| 82  | F     |
| 86  | M     |
| 87  | M     |
| 87  | F     |
| 89  | M     |
| 91  | F     |

\* M-masculino, F-feminino

#### 5.4. Relação entre prevalência de cisticercose e variáveis sócio-econômicas e sanitárias

Simulando a análise da associação de alguns fatores de risco para a transmissão com a prevalência dos casos suspeitos da cisticercose bovina, verificou-se que não houve diferença estatística significativa entre as variáveis ( $p > 0,05$ ) (Tabela 3). Deve-se ponderar nessa análise que o pequeno número de casos positivos pode estar ocultando uma possível associação entre as variáveis. Phiri et al. (2002) ao estudar a prevalência da cisticercose suína na região sul e leste de Zambia também não encontraram associação estatística entre as condições sanitárias da população, as práticas de criação dos suínos, e a presença de suínos com cisticercose. Segundo os autores isso deve ter ocorrido provavelmente devido ao pequeno tamanho da amostra.

Tabela 3. Simulação da análise de associação entre possíveis fatores de risco para a transmissão da cisticercose bovina na zona rural do município de Viçosa-MG.

| Possíveis fatores de risco para a cisticercose bovina | Odds ratio (OR) | p - valor | Intervalo de confiança (IC 95%) |
|---|-----------------|-----------|---------------------------------|
| Fonte da água fornecida aos animais:                  |                 |           |                                 |
| Poço  | 1,67            | 0,63      | 0,00-71,62                      |
| Cisterna  | 1,00*           | 0,63      | 0,02-2,92                       |
| Fonte da água para consumo humano:                    |                 |           |                                 |
| Poço  | 0,64            | 0,60      | 0,02-10,22                      |
| Cisterna  | 1,00*           | 0,42      | 0,19-14,52                      |
| Água para irrigação da horta:                         |                 |           |                                 |
| Poço  | 0,83            | 0,69      | 0,03-14,94                      |
| Cisterna  | 1,00*           | 0,24      | 0,33-26,12                      |
| Tratamento térmico da carne bovina para consumo:      |                 |           |                                 |
| Carne bem passada                                     | 1,00*           | 0,62      | 0,07-20,56                      |
| Carne mal passada                                     | 1,23            | 0,61      | 0,07-42,78                      |
| Origem da carne bovina consumida pelas famílias:      |                 |           |                                 |
| Cidade  | 1,00*           | 0,06      | 0,02-1,28                       |
| Cidade e Casa   | 7,39            | 0,05      | 0,88-71,34                      |
| Origem da verdura consumida pelas famílias:           |                 |           |                                 |
| Casa  | 1,00*           | 0,60      | 0,14-36,75                      |
| Casa e Cidade   | 7,75            | 0,20      | 0,00-165,60                     |

\*Valor de referência para cálculo de Odds ratio. Para cálculo do OR foi fixado o fator de menor risco, atribuindo para tal risco 1,00 e posteriormente foi

calculado o OR das outras variáveis tomando como referência a variável de menor risco.

Foi possível verificar que as famílias das propriedades suspeitas eram formadas por trabalhadores rurais moradores permanentes das propriedades (100%), 40% possuíam renda familiar de até um salário-mínimo por mês (valor de R\$ 465,00) e 60% de até dois. A média dos membros que compunham as famílias dessas propriedades rurais era de duas pessoas por família (máximo de três), sendo que 60% delas eram compostas por três pessoas.

Todas as propriedades suspeitas para a cisticercose bovina forneciam água sem tratamento aos animais, destas, quatro propriedades (60%) forneciam água de mina/nascente aos animais (Figura 10), 40% forneciam água de cisterna ou de poço artesiano. A comunidade rural “Duas Barras”, que apresentou animal positivo no Immunoblot, apresentou características como destino do esgoto em rio/ribeirão e fornecimento de água sem tratar de mina/nascente aos animais. O fato destes animais serem criados extensivamente e consumirem água de nascente deixam os bovinos expostos a infecção por meio de água contaminada contendo ovos do parasito. Guilherme et al. (2006) verificando a ocorrência de cisticercose bovina em Sabáudia-PR encontraram a presença dessas características nos animais positivos sendo indicativo de fonte de contaminação.



Figura 10. Água de nascente destinada ao consumo dos bovinos em propriedade rural amostrada no município de Viçosa-MG.

Quanto ao destino do esgoto, em 80% das propriedades que apresentaram casos suspeitos de cisticercose bovina, o esgoto era lançado no rio ou ribeirão sem tratamento prévio, e 20% em fossa. Na propriedade com fossa, a construção estava localizada próxima a casa, a horta e a criação animal. Não foi observada presença de esgoto a céu aberto em nenhuma das propriedades suspeitas. Porém, em uma das propriedades sem casos da doença nos bovinos, havia presença de esgoto a céu aberto e em cerca de 92% das propriedades o esgoto era lançado no rio ou ribeirão. O esgoto lançado no rio pelas propriedades vizinhas pode permitir a contaminação da água com ovos do parasito e conseqüente contaminação dos animais que consumirem essa água ao longo do percurso do rio. Rezende et al. (2006) verificaram bovinos com cisticercose que eram criados em terrenos abandonados próximos a fossa séptica e a esgoto a céu aberto sem qualquer controle sanitário que pode ter favorecido a contaminação dos animais.

Todos os entrevistados das propriedades suspeitas para a cisticercose bovina disseram saber o que é a doença popularmente conhecida como “canjiquinha ou pipoca”. Desses, apenas um entrevistado disse nunca ter visto os cistos do parasito. Dos que já viram os cisticercos, dois relataram ter visto em outras propriedades e dois na própria propriedade; porém, ambos há muito tempo, referindo-se a doença como uma parasitose antiga que não acontece mais na região.

Em todas as propriedades as pessoas se alimentavam de carne bovina. Destes, 40% consumiam a carne bovina procedente da cidade e os outros 60%, carne bovina procedente da propriedade e da cidade. Apenas em uma das propriedades suspeitas para a cisticercose bovina, foi informada a ingestão de carne bovina mal passada. Wandra et al. (2006b) ao analisarem a prevalência de teníase por *T. saginata* em Bali - Indonésia, observaram que todos os indivíduos positivos para teníase revelaram que ingeriam carne bovina crua. Levando em consideração a falta de matadouro para abate de bovinos no município, e ao fato de em todas as propriedades os bovinos serem destinados ao abate sem inspeção, observa-se neste contexto o risco da população adquirir doenças como a teníase ao consumir carne sem inspeção sanitária, fato este comum em várias regiões brasileiras. Segundo Rezende et al. (2006), cerca de 51% da carne bovina consumida no país é de origem clandestina. Os mesmos autores ao avaliarem a ocorrência de cisticercose em bovinos

abatidos clandestinamente em Silva Jardim-RJ verificaram, que de 60 bovinos abatidos, 13 (21,7%) apresentaram cisticercose e que as carcaças foram enviadas normalmente para o consumo humano. Foi possível presenciar o abate clandestino de bovinos durante visita a algumas propriedades rurais do município de Viçosa-MG, o que mostra que este fator de risco está presente no município tornando a população exposta à contaminação pela *Taenia saginata*.

Dentre as famílias entrevistadas e que apresentaram bovinos suspeitos para a cisticercose, todos informaram ter feito exame de fezes. Destes, 40% fizeram devido pedido médico e 60% fizeram por rotina. Sessenta por cento das famílias que realizaram exame coproparasitológico, relataram ter apresentado resultado negativo, entre as que foram positiva, nenhuma relatou a presença de teníase.

Quanto à cisticercose suína, a propriedade positiva apresentou características que favorecem a contaminação dos suínos com ovos da *T. solium*, como esgoto lançado em rio/ribeirão, fornecimento de água de mina/nascente sem tratar para os animais, os suínos ingeriam sobras de alimento caseiro, a família consumia carne suína sem inspeção sanitária.

## 6. CONCLUSÕES

- Esta pesquisa revelou prevalência de 0,6% de cisticercose suína e de 0,42% de cisticercose bovina nas propriedades da zona rural do município de Viçosa-MG.
- Não foi diagnosticado nenhum caso de teníase humana apesar de ter sido alta a prevalência de outras enteroparasitoses.
- Foram diagnosticados através de tomografia computadorizada 22 (0,88%) casos suspeitos de neurocisticercose em pacientes residentes na zona rural do município.
- As famílias amostradas no presente estudo se caracterizavam por possuírem baixa renda mensal, fornecer água sem tratar aos animais, criar animais destinados ao abate sem inspeção sanitária, criar bovinos e suínos com baixa adoção de tecnologia, e fazer uso de água sem tratamento, características consideradas favoráveis à manutenção do complexo teníase-cisticercose.
- Apesar da presença de fatores desfavoráveis ao controle do complexo teníase-cisticercose, as famílias possuíam hábitos considerados favoráveis como medida de controle no desenvolvimento dessa parasitose, como criação de suínos presos, quase ausência de esgoto a céu aberto e de ingestão de carne suína ou bovina mal passada.
- Simulando a análise de associação de fatores favoráveis a transmissão da cisticercose bovina com a prevalência de casos suspeitos, observou-se que não houve diferença estatística significativa entre eles.
- Apesar desse estudo ter mostrado a baixa prevalência de casos de indivíduos parasitados pelo complexo teníase-cisticercose na zona rural do município de Viçosa-MG, torna-se necessária a contínua vigilância epidemiológica e sanitária, uma vez que existem fatores reconhecidos como favoráveis a manutenção dessa parasitose.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

AGAPEJEV, S. Aspectos clínico-epidemiológicos da neurocisticercose no Brasil. Análise crítica. **Arquivo de Neuropsiquiatria**. v.61, p.822-828, 2003.

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, p. 51-55, 2002.

ALMEIDA, D. O. **Cisticercose bovina em matadouro sob inspeção sanitária em Teixeira de Freitas-BA. I-Prevalência da enfermidade. II-Análise anátomo-patológica de diagnósticos sugestivos de cisticercose**. 2006. 67f. Dissertação (Mestrado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal)-Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, 2006. Disponível em: <[http://www.uff.br/higiene\\_veterinaria/teses/davi\\_almeida\\_completo\\_mestrado.pdf](http://www.uff.br/higiene_veterinaria/teses/davi_almeida_completo_mestrado.pdf)>. Acesso em: 25 de mar. 2008.

ALVES, T. A. G. **Prevalência da cisticercose em bovinos e suínos no município de Camboriú. 2000**. 44f. Monografia (Especialização "Lato Sensu" em Sanidade Animal)-Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, SC, 2000. Disponível em: <[http://www.cidasc.sc.gov.br/html/artigos/CISTICERCOSE...\(Taisa\).pdf](http://www.cidasc.sc.gov.br/html/artigos/CISTICERCOSE...(Taisa).pdf)>. Acesso em: 25 de mar. 2008.

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

BRASIL. Decreto 30.691 de 29/03/52, alterado pelos decretos 1.255 de 25/06/1962, 1236 de 02/09/1994, 1812 de 08/02/1996 e 2244 de 04/06/1997. **Dispõe sobre o regulamento de inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal.** Brasília: Ministério da Agricultura, 1997. 174p

CDC, CENTER FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. **Taeniasis.** Disponível em: <  
[http://www.dpd.cdc.gov/DPDx/html/ImageLibrary/SZ/Taeniasis/body\\_Taeniasis\\_il6.htm](http://www.dpd.cdc.gov/DPDx/html/ImageLibrary/SZ/Taeniasis/body_Taeniasis_il6.htm)>. Acessado em: 16/03/2010.

CORRÊA, G.L.B.; ADAMS, N.A.; ANGNES, F.A.; GRIGOLETTO, D.S. Prevalência de cisticercose em bovinos abatidos em Santo Antônio das Missões, RS, Brasil. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia.** v. 4, p. 77-80, 1997.

DIAS, R. M. S.; SILVA, M. I. P. G.; MANGINI, A. C. S.; VELLOSA, S. A. G.; TORRES, D. M. A. G. V.; SILVA, R. M.; VAZ, A. J. Ocorrência de *Taenia sp.* na população atendida no laboratório central do Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, SP, Brasil (1960/1989). **Revista do Instituto de Medicina Tropical.** v.33, p.147-151, 1991.

DORNY, P.; PHIRI, I.; GABRIEL, S.; SPEYBROECK, N.; VERCRUYSSSE, J. A sero-epidemiological study of bovine cysticercosis in Zambia. **Veterinary Parasitology.** v. 104, p. 211-215, 2002.

ESTEVES, F. M.; VERGARA, M. L. S.; CARVALHO, A. C. F. B. Inquérito epidemiológico sobre teníase em população do Programa Saúde da Família no Município de Uberaba, MG. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical.** v. 36, p. 530-531, 2005.

FAÇANHA, M. C. Casos de cisticercose em pacientes internados pelo Sistema Único de Saúde: distribuição no Estado do Ceará. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical** v.39, p.484-487, 2006.

FERNANDES, J. O. M.; SILVA, C. L. S. P.; BORGES, J. H. R.; PEGAIANE, J. C.; COELHO, R. V. Prevalência da cisticercose bovina em animais abatidos em estabelecimento sob regime de Inspeção Federal no município de Andradina-SP. **Revista de Ciências Agrárias e Saúde**. v. 2, p 14 - 17, 2002.

FLISSER, A., PLANOCARTE, A., CORRÊA, D. Diagnóstico, tratamiento y mecanismos de evasion inmune de la cisticercosis por larvas de *Taenia solium* en seres humanos y cerdos. **Revista da Associação Guatemalteca Parasitología Médica Tropical** v.6, p.43-54. 1991.

FORTES, E. **Parasitologia Veterinária**. 2 ed. Porto Alegre: Sulina, 1993.

GOTTSCHALK, S.; BUZI, K.A.; GALINDO, L.A.; NUNES, C.M.; BIONDI, G.F. Soroprevalência e aspectos epidemiológicos da cisticercose suína em criações de “fundo de quintal” na microrregião de Registro-SP. **Revista Veterinária e Zootecnia** v.13, p.192-200, 2006.

GUILHERME, A. L. F; SILVA, K.; ARAÚJO, S. M.; TOBIAS, M.L.; FALAVIGNA, D.L.M. Cisticercose em animais abatidos em Sabáudia, Estado do Paraná. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v. 58, p. 950-951, 2006.

IASBIK, A.F. **Enteroparasitas em humanos e cisticercose em suínos da área rural de Viçosa-MG**. 2008. 61f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária)-Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2008.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo 2006**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 11 dez. 2009.

LICEA, V. C.; CRESPO, A. P.; ÁLVAREZ, I. C. M.; ROJAS, S. V.; SÁNCHEZ, G. R.; FRANCO, L. V. Teniosis y cisticercosis en comerciantes de alimentos em mercados de una área de la ciudad de México. **Parasitología Latinoamericana**. 58, p.41 - 48, 2003.

MANHOSO, F. F. R.; PRATA, L. F. Prevalência de cisticercose bovina na região oeste do estado de São Paulo. **Revista Higiene Alimentar**. v. 18, p. 42-49, 2004.

MENDES, E.C.; SILVA, S.S.; FONSECA, E.A.La' T.; SOUZA, H.R.R. A neurocisticercose humana na baixada Fluminense, estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Arquivo de Neuropsiquiatria** v.63, p.1058-1062, 2005.

MINOZZO, J. C.; THOMAZ-SOCCOL, V.; OLORTEGUI, C. C.; SOARES, V. E.; COSTA, A. J. Teste imunoenzimático (enzyme-linked immunosorbent assay) para diagnóstico da cisticercose bovina e estudo da cinética de produção de anticorpos contra-*Cysticercus bovis*. **Ciência Rural**. v.34, p.857-864, 2004.

MONTEIRO, L. L.; PINTO, P. S. A.; MOREIRA, M. A. S.; DIAS, F. S. Diagnóstico imunológico e anátomo-patológico da cisticercose bovina. **Revista Higiene Alimentar**. v. 20, p. 44-48, 2006.

NGOWI , H.A.; KASSUKU, A.A.; MAEDA, G.E.M.; BOA, M.E.; CARABIN,H.; WILLINGHAM, A.L. Risk factors for the prevalence of porcine cysticercosis in Mbulu District, Tanzania. **Veterinary Parasitology**. v. 120, p.275–283, 2004.

OLIVEIRA, H.B.; RODRIGUES, R.M.; BARCELOS, I.S.C.; SILVA, L.P. & COSTA-CRUZ, J.M. - Anti-*Taenia solium* metacestode IgG antibodies in serum samples from inhabitants of a central-western region of Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v.48, p.49-52, 2006a.

OLIVEIRA, M.F; SOUSA, F.C.S.; PEREIRA, A.C.G.; ALENCAR, A.; BEZERRA, F.S.M.; MARTINS, D.A.; TELES, R. M.A. Prevalência de Teníase no Município de Pedra Branca Estado do Ceará, Brasil. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**. v. 38, p.115-117, 2006b.

OPAS-Organización Panamericana De La Salud. **Epidemiologia y Control de La Tniasis-Cisticercosis em America Latina**. OPAS, v.3, 1994.

PASSOS, L.M.F. **Immunological studies on bovine babesiosis with particular reference to Brazil using “in vitro” culture-derived antigens.** Edinburg: Center for Tropical Veterinary Medicine, 1993. Tese (PhD) - Center for Tropical Veterinary Medicine, 1993.

PENIDO, C. O. *Cysticercus bovis* de novembro de 2005 a dezembro de 2006 em Morrinhos, Goiás. **Revista Higiene Alimentar.** v. 21, p. 13, 2007.

PEREIRA, M. V. A. C.; SCHWANZ, V.S.; BARBOSA, C.G. Prevalência da cisticercose em carcaças de bovinos abatidos em matadouros-frigoríficos do Estado do Rio de Janeiro submetidos ao controle do serviço de inspeção federal (SIF-RJ) no período de 1997 a 2003. **Arquivo do Instituto Biológico.** v. 73, p. 83-87, 2006.

PFUETZENREITER, M. R.; PIRES, F. D. A. Epidemiologia da teníase/cisticercose por *Taenia solium* e *Taenia saginata*. **Ciência Rural.** v. 30, p. 541-548, 2000.

PHIRI, I.K.; DORNY, P.; GABRIEL, S.; WILLINGHAM, A.L.; SPEYBROECK, N.; VERCRUYSSSE, J. The prevalence of porcine cysticercosis in Eastern and Southern provinces of Zambia. **Veterinary Parasitology.** v.108, p.31–39, 2002.

PINTO, P.S.A., VAZ, A.J., GERMANO, P.M.L., NAKAMURA, P.M. Performance of the ELISA test for swine cysticercosis using antigens of *Taenia solium* and *Taenia crassiceps* cysticerci. **Veterinary Parasitology.** v.88, p.127-130, 2000.

PINTO, P.S.A., VAZ, A.J., NAKAMURA, P.M., GERMANO, P.M.L. Immunoblot analysis using antigens from *Taenia crassiceps* cysticerci in the diagnosis of swinecysticercosis. **Boletín Chileno de Parasitología.**, v.56, p.36-42, 2001.

PINTO, P.S.A., ALMEIDA, L.P., GERMANO, P.M.L., VAZ, A.J., NAKAMURA, P.M. Cysticercosis occurrence and sanitary risk in groups of inspected and non inspected swine in Brazil. **Parasitología Latinoamericana.** v.57, p.129-133, 2002.

POUEDET, M.S.R.; ZOLI, A.P.; NGUEKAMA; VONDOU, L.; ASSANA, E.; SPEYBROECK, N.; BERKVEN, D.; DORNY, P.; BRANDT, J.; GEERTS, S. Epidemiological survey of swine cysticercosis in two rural communities of West-Cameroon. **Veterinary Parasitology**. v.106, p.45-54, 2002.

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

PRESTES-CARNEIRO, L. E.; FREITAS, S. B. Z.; ZAGO, S. C. S.; MIGUEL, N. A.; PRIMO, O. B.; IHA, A. H.; 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**. v.101, p.15-20, 2006.

QUEIROZ, R. P. V.; SANTOS, W. L. M.; BARBOSA, H. V.; SOUZA, R. M.; FILHO, A. M. P. S. A importância do diagnóstico da cisticercose bovina. **Revista Higiene Alimentar**. v. 11, p. 12-15, 2000.

RAMOS JR., A. N.; MACEDO, H. W.; RODRIGUES, M. C.; PERALTA, R. H. S.; MACEDO, N. A.; MARQUES, M. C.; ALVES, J. R.; PAES, A. N.; CASTRO, J. A. F.; ARAÚJO, A. J. G.; PERALTA, J. M. Estudo soroepidemiológico da cisticercose humana em um município do Estado do Piauí, Região Nordeste do Brasil. **Caderno de Saúde Pública**. v.20, p.1545-1555, 2004.

RADIOPAEDIA. **Neurocysticercosis**. Articles and Images. Disponível em: <[http:// radiopaedia.org/articles/neurocysticercosis](http://radiopaedia.org/articles/neurocysticercosis)>. Acesso em: 10 de dez. 2009.

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

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

RODRÍGUEZ-HIDALGO, R.; BENÍTEZ-ORTIZ, W.; DORNY, P.; GEERTS, S.; GEYSEN, D.; RON-ROMÁN, J.; PROAÑO-PÉREZ, F.; CHÁVEZ-LARREA, M.A.; BARRIONUEVO-SAMANIEGO, M.; CELI-ERAZO, M.; VIZCAÍNO-ORDÓÑEZ, L.; BRANDT, J. Taeniosis-cysticercosis in man and animals in the Sierra of Northern Ecuador. **Veterinary Parasitology**. v.118, p.51–60, 2003.

SANTOS, V. C. R.; RAMOS, E. T. R.; FILHO, F. S. A.; PINTO, J. M. S.; MUNHOZ, A.D. Prevalência da cisticercose em bovinos abatidos sob Inspeção Federal no município de Jequié, Bahia, Brasil. **Revista Ciência Animal Brasileira**. v. 9, p. 132-139, 2008.

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 and Hygiene**. v. 64, p. 268–269, 2001.

SATO, M. O.; CAVALCANTE, T. V.; SAKO, Y.; NAKAO, M.; YAMASAKI, H.; YATSUDA, A. P.; NAKAYA, K.; ITO, A. Short report: evidence and potential for transmission of human and swine *Taenia solium* cysticercosis in the Piracuruca region, Piauí, Brazil. **American Journal Tropical Medicine and Hygiene**. v.75, p. 933–935, 2006

SEGANTIM, A.; MELO, S. R. Prevalência da neurocisticercose na região de Cianorte - PR no período de 1998 a 2003. **Arquivo de Ciência da Saúde Unipar**. v.9, 2005.

SILVA, A.V.M. Teníase e cisticercose, In: NEVES, D. P. et al., **Parasitologia Humana**. São Paulo: Atheneu, 2005, 11 ed., cap. 25, p.227-237.

SILVA, M.C.; CORTEZ, A.A.; AQUINO-CORTEZ, A.; VALENTE, M.; TONIOLLI, R. Cisticercose suína, teníase e neurocisticercose humana no município de Barbalha, Ceará. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, p.371-375, 2007a.

SILVA, A. A. P.; SILVA, M. V. Teníase na população do bairro Nossa Senhora Aparecida município de Correia Pinto-SC, em 2003 e 2004. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**. v. 39, p. 143-145, 2007b.

SOUZA, W. K.; PESSÔA-SILVA, M. C.; MINOZZO, J. C.; THOMAZ-SOCCOL, V. Prevalência da cisticercose bovina no estado do Paraná, sul do Brasil: avaliação de 26.465 bovinos inspecionados no SIF 1710. **Semina: Ciências Agrárias**. v. 28, p. 675-684, 2007.

TAKAYANAGUI, O. M.; LEITE, J. P. Neurocisticercose. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.34, p.283-290, 2001.

TOWBIN, H.; STAEHELIN, T.; GORDON, I. Eletroforetic transfer of proteins from polyacrylamide gels to nitrocellulose sheets: procedure and some applications. **Proceedings of the Nations Academy of Sciences of the United States of America**. v.76, p.4350-4352, 1979.

UNGAR, M. L.; GERMANO, P. M. L. Prevalência da cisticercose bovina no Estado de São Paulo. **Revista de Saúde Pública**. v. 26, 1992.

WANDRA, T.; DEPARY, A. A.; SUTISNA, P.; MARGONO, S. S.; SUROSO, T.; OKAMOTO, M.; CRAIG, P. S.; ITO, A. Taeniasis and cysticercosis in Bali and North Sumatra, Indonesia. **Parasitology International**. v. 55, p. 155-160, 2006a.

WANDRA, T., SUTISNAC, P.; DHARMAWAND, N.S.; MARGONOE, S.S.; SUDEWI, R.; SUROSOA, T.; CRAIGG, P.S.; ITO, A. High prevalence of *Taenia saginata* taeniasis and status of *Taenia solium* cysticercosis in Bali, Indonesia, 2002-2004. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**. v.100, p. 346-353, 2006b.

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

ZAIDEN, M. F.; SANTOS, B. M. O.; CANO, M. A. T.; NASCIF JÚNIOR, I. A. Epidemiologia das parasitoses intestinais em crianças de creches de Rio Verde-GO. **Revista de Medicina de Ribeirão Preto**. v. 41, p.182-7, 2008.

**ANEXO 1. Termo de Consentimento Livre Esclarecido**  
**Universidade Federal de Viçosa**  
**Departamento de Veterinária**

**Projeto:** Enteroparasitas em humanos e cisticercose em suínos da área rural de Viçosa-MG.

**Professor responsável:** Paulo Sérgio de Arruda Pinto (31)3899-1468

**Termo de Consentimento Livre Esclarecido**

Aos \_\_\_\_ dias do mês de \_\_\_\_\_ de 2007, eu, \_\_\_\_\_, carteira de identidade nº \_\_\_\_\_, fui procurado(a) pelo (a) Sr(a) \_\_\_\_\_ carteira de identidade nº \_\_\_\_\_, participante do presente estudo, no endereço \_\_\_\_\_, meu local de residência. Na

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

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

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

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

Viçosa, aos \_\_\_\_\_ dias de \_\_\_\_\_ de 2007.

---

Assinatura do entrevistado

---

Responsável pela coleta de fezes

## Anexo 2. Questionário

### I) Propriedade

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

Código propriedade: \_\_\_\_\_

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

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

Data da 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 na 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

O que os suínos comem?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Finalidade e destino da criação?

( ) Inspecionado ( ) Não inspecionado ( ) Outro

\_\_\_\_\_

Você sabe o que é canjiquinha/pipoca?

( ) sim ( ) não

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Você já viu canjiquinha/pipoca?

( ) sim ( ) não

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Onde você já viu canjiquinha/pipoca?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

O que os bovinos comem?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Finalidade e destino da criação?

( ) Inspecionado ( ) Não inspecionado ( ) Outro

\_\_\_\_\_

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

Fonte de água para consumo humano:

( ) 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?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Fonte de água para consumo dos 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: ( ) enterrado ( ) céu aberto ( ) rio/ribeirão

( ) queimado ( ) outro:

\_\_\_\_\_

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

( ) rio/ribeirão ( ) queimado

( ) oferecido aos animais Quais animais consomem:

\_\_\_\_\_

Como é oferecido?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

( ) outro:

\_\_\_\_\_

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

Horta: ( ) sim ( ) não

Cercada: ( ) sim ( ) não

Destino:

\_\_\_\_\_

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:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Resultado: ( ) negativo ( ) positivo

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Local onde foi feito o exame:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Data da realização do exame (época aproximada):

\_\_\_\_\_

Sintomas observados:

\_\_\_\_\_

**VII) Consumo de carne:**

Consome carne de porco: ( ) sim ( ) não

Origem:

\_\_\_\_\_

Forma de preparo:

\_\_\_\_\_

Como: ( ) bem passada ( ) mal passada

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

Origem:

\_\_\_\_\_

Forma de preparo:

\_\_\_\_\_

Como: ( ) bem passada ( ) mal passada

Consome verduras: ( ) sim ( ) não

Origem:

\_\_\_\_\_

Forma de preparo:

\_\_\_\_\_

**ANEXO 3.** Valores de Densidade óptica (DO) das amostras de soro bovino no teste ELISA indireto, de acordo com a propriedade e a comunidade rural

| Comunidade         | Propriedade | Animal | DO    |
|--------------------|-------------|--------|-------|
| Cristais           | 01          | 01     | 0,251 |
| Cristais           | 01          | 02     | 0,202 |
| Cristais           | 01          | 03     | 0,227 |
| Cristais           | 01          | 04     | 0,188 |
| Cachoeirinha       | 02          | 05     | 0,112 |
| Cachoeirinha       | 02          | 06     | 0,199 |
| Cachoeirinha       | 02          | 07     | 0,225 |
| Cachoeirinha       | 02          | 08     | 0,227 |
| Cachoeirinha       | 02          | 09     | 0,209 |
| Cachoeirinha       | 02          | 10     | 0,157 |
| Cachoeirinha       | 03          | 11     | 0,250 |
| Cachoeirinha       | 03          | 12     | 0,263 |
| Cachoeirinha       | 03          | 13     | 0,234 |
| Cachoeirinha       | 03          | 14     | 0,185 |
| Cristais           | 04          | 15     | 0,228 |
| Cristais           | 04          | 16     | 0,159 |
| Cristais           | 04          | 17     | 0,288 |
| Cristais           | 04          | 18     | 0,250 |
| Córrego do Engenho | 05          | 19     | 0,170 |
| Córrego do Engenho | 05          | 20     | 0,314 |
| Córrego do Engenho | 05          | 21     | 0,114 |
| Córrego do Engenho | 05          | 22     | 0,175 |
| Córrego do Engenho | 05          | 23     | 0,141 |
| Palmital           | 06          | 24     | 0,160 |
| Palmital           | 06          | 25     | 0,249 |
| Paraíso            | 07          | 26     | 0,249 |
| Paraíso            | 07          | 27     | 0,245 |
| Paraíso            | 07          | 28     | 0,268 |
| Paraíso            | 07          | 29     | 0,330 |
| Palmital           | 08          | 30     | 0,238 |
| Palmital           | 08          | 31     | 0,178 |
| Palmital           | 08          | 32     | 0,185 |
| Palmital           | 08          | 33     | 0,197 |

|                       |    |    |       |
|-----------------------|----|----|-------|
| Palmital              | 09 | 34 | 0,166 |
| Palmital              | 09 | 35 | 0,259 |
| Palmital              | 09 | 36 | 0,255 |
| Paraíso               | 10 | 37 | 0,148 |
| Paraíso               | 10 | 38 | 0,255 |
| Paraíso               | 10 | 39 | 0,217 |
| Paraíso               | 11 | 40 | 0,166 |
| Paraíso               | 11 | 41 | 0,146 |
| Paraíso               | 11 | 42 | 0,178 |
| Paraíso               | 12 | 43 | 0,210 |
| Paraíso               | 12 | 44 | 0,134 |
| Paraíso               | 12 | 45 | 0,201 |
| Palmital              | 13 | 46 | 0,286 |
| Palmital              | 13 | 47 | 0,171 |
| Palmital              | 14 | 48 | 0,180 |
| Córrego São Francisco | 15 | 49 | 0,146 |
| Córrego São Francisco | 15 | 50 | 0,165 |
| Córrego São Francisco | 15 | 51 | 0,258 |
| Retiro                | 16 | 52 | 0,180 |
| Retiro                | 16 | 53 | 0,192 |
| Retiro                | 17 | 54 | 0,212 |
| Retiro                | 17 | 55 | 0,201 |
| Retiro                | 17 | 56 | 0,243 |
| Retiro                | 18 | 57 | 0,320 |
| Retiro                | 18 | 58 | 0,363 |
| Retiro                | 19 | 59 | 0,333 |
| Retiro                | 19 | 60 | 0,259 |
| Retiro                | 20 | 61 | 0,203 |
| Retiro                | 20 | 62 | 0,223 |
| Paíol                 | 21 | 63 | 0,177 |
| Paíol                 | 21 | 64 | 0,322 |
| Paíol                 | 21 | 65 | 0,320 |
| Paíol                 | 22 | 66 | 0,214 |
| Paíol                 | 22 | 67 | 0,228 |
| Piúna                 | 23 | 68 | 0,283 |
| Piúna                 | 23 | 69 | 0,330 |
| Piúna                 | 23 | 70 | 0,241 |
| Piúna                 | 24 | 71 | 0,196 |
| Piúna                 | 24 | 72 | 0,288 |

|                  |    |     |       |
|------------------|----|-----|-------|
| Piúna            | 24 | 73  | 0,370 |
| Piúna            | 25 | 74  | 0,270 |
| Piúna            | 25 | 75  | 0,351 |
| Turvo Limpo      | 26 | 76  | 0,282 |
| Turvo Limpo      | 26 | 77  | 0,174 |
| Turvo Limpo      | 26 | 78  | 0,286 |
| Turvo Limpo      | 26 | 79  | 0,265 |
| Duas Barras      | 27 | 80  | 0,317 |
| Duas Barras      | 27 | 81  | 0,383 |
| Duas Barras      | 27 | 82  | 0,231 |
| Varginha         | 28 | 83  | 0,490 |
| Varginha         | 28 | 84  | 0,429 |
| Piúna            | 29 | 85  | 0,257 |
| Piúna            | 29 | 86  | 0,274 |
| Duas Barras      | 30 | 87  | 0,339 |
| Piúna            | 31 | 88  | 0,313 |
| Piúna            | 31 | 89  | 0,150 |
| Piúna            | 31 | 90  | 0,254 |
| Arrudas          | 32 | 91  | 0,264 |
| Arrudas          | 32 | 92  | 0,283 |
| Arrudas          | 32 | 93  | 0,165 |
| Estiva           | 33 | 94  | 0,139 |
| Estiva           | 33 | 95  | 0,208 |
| Córrego São João | 34 | 96  | 0,145 |
| Córrego São João | 34 | 97  | 0,198 |
| Córrego São João | 34 | 98  | 0,135 |
| Arrudas          | 35 | 99  | 0,333 |
| Arrudas          | 35 | 100 | 0,337 |
| Arrudas          | 35 | 101 | 0,200 |
| Arrudas          | 35 | 102 | 0,366 |
| Pinhão           | 36 | 103 | 0,274 |
| Pinhão           | 36 | 104 | 0,126 |
| Pinhão           | 37 | 105 | 0,351 |
| Pinhão           | 37 | 106 | 0,134 |
| Pinhão           | 38 | 107 | 0,470 |
| Pinhão           | 38 | 108 | 0,199 |
| Córrego São João | 39 | 109 | 0,181 |
| Córrego São João | 39 | 110 | 0,180 |
| Córrego São João | 39 | 111 | 0,273 |

|                  |    |     |       |
|------------------|----|-----|-------|
| Córrego São João | 39 | 112 | 0,216 |
| Estiva           | 40 | 113 | 0,275 |
| Estiva           | 40 | 114 | 0,294 |
| Pau de Cedro     | 41 | 115 | 0,305 |
| Pau de Cedro     | 41 | 116 | 0,343 |
| Pau de Cedro     | 41 | 117 | 0,344 |
| Pau de Cedro     | 42 | 118 | 0,201 |
| Nobres           | 43 | 119 | 0,246 |
| Nobres           | 43 | 120 | 0,215 |
| Nobres           | 43 | 121 | 0,212 |
| Macena           | 44 | 122 | 0,223 |
| Macena           | 44 | 123 | 0,294 |
| Macena           | 44 | 124 | 0,244 |
| Macena           | 45 | 125 | 0,358 |
| Macena           | 45 | 126 | 0,213 |
| Macena           | 45 | 127 | 0,329 |
| Macena           | 46 | 128 | 0,192 |
| Macena           | 46 | 129 | 0,273 |
| Macena           | 46 | 130 | 0,317 |
| Zig-Zag          | 47 | 131 | 0,328 |
| Zig-Zag          | 47 | 132 | 0,263 |
| Zig-Zag          | 47 | 133 | 0,382 |
| Paula            | 48 | 134 | 0,283 |
| Paula            | 48 | 135 | 0,243 |
| Paula            | 48 | 136 | 0,280 |
| Buieié           | 49 | 137 | 0,360 |
| Buieié           | 49 | 138 | 0,276 |
| Buieié           | 50 | 139 | 0,278 |
| Buieié           | 50 | 140 | 0,212 |
| Buieié           | 50 | 141 | 0,183 |
| Buieié           | 51 | 142 | 0,166 |
| Buieié           | 51 | 143 | 0,207 |
| Buieié           | 51 | 144 | 0,223 |
| Buieié           | 52 | 145 | 0,209 |
| Buieié           | 52 | 146 | 0,174 |
| Buieié           | 52 | 147 | 0,330 |
| Silêncio         | 53 | 148 | 0,230 |
| Silêncio         | 54 | 149 | 0,313 |
| Silêncio         | 54 | 150 | 0,236 |
| Silêncio         | 55 | 151 | 0,289 |
| Silêncio         | 55 | 152 | 0,258 |

|               |    |     |       |
|---------------|----|-----|-------|
| Silêncio      | 56 | 153 | 0,279 |
| Silêncio      | 56 | 154 | 0,302 |
| Silêncio      | 57 | 155 | 0,299 |
| Silêncio      | 57 | 156 | 0,198 |
| Silêncio      | 57 | 157 | 0,354 |
| Silêncio      | 58 | 158 | 0,279 |
| Silêncio      | 59 | 159 | 0,215 |
| Silêncio      | 59 | 160 | 0,242 |
| Córrego Fundo | 60 | 161 | 0,270 |
| Córrego Fundo | 60 | 162 | 0,191 |
| Silêncio      | 61 | 163 | 0,223 |
| Silêncio      | 61 | 164 | 0,221 |
| Santa Tereza  | 62 | 165 | 0,214 |
| Santa Tereza  | 62 | 166 | 0,168 |
| Santa Tereza  | 62 | 167 | 0,245 |
| Santa Tereza  | 63 | 168 | 0,384 |
| Santa Tereza  | 63 | 169 | 0,299 |
| Córrego Fundo | 64 | 170 | 0,329 |
| Córrego Fundo | 64 | 171 | 0,112 |
| Córrego Fundo | 64 | 172 | 0,274 |
| Córrego Fundo | 64 | 173 | 0,302 |
| Córrego Fundo | 65 | 174 | 0,277 |
| Córrego Fundo | 65 | 175 | 0,236 |
| Córrego Fundo | 65 | 176 | 0,335 |
| Córrego Fundo | 65 | 177 | 0,273 |
| Córrego Fundo | 65 | 178 | 0,348 |
| Córrego Fundo | 66 | 179 | 0,269 |
| Córrego Fundo | 66 | 180 | 0,156 |
| Córrego Fundo | 66 | 181 | 0,337 |
| Santa Tereza  | 67 | 182 | 0,312 |
| Santa Tereza  | 67 | 183 | 0,174 |
| Santa Tereza  | 67 | 184 | 0,366 |
| Santa Tereza  | 68 | 185 | 0,351 |
| Santa Tereza  | 68 | 186 | 0,177 |
| Santa Tereza  | 69 | 187 | 0,281 |
| Santa Tereza  | 69 | 188 | 0,19  |
| Santa Tereza  | 69 | 189 | 0,194 |
| Santa Tereza  | 70 | 190 | 0,199 |
| Santa Tereza  | 70 | 191 | 0,183 |
| Santa Tereza  | 70 | 192 | 0,081 |
| Violeira      | 71 | 193 | 0,338 |

|                     |    |     |       |
|---------------------|----|-----|-------|
| Violeira            | 71 | 194 | 0,160 |
| Cascalho            | 72 | 195 | 0,171 |
| Cascalho            | 72 | 196 | 0,110 |
| Cascalho            | 73 | 197 | 0,348 |
| Cascalho            | 73 | 198 | 0,247 |
| Cascalho            | 74 | 199 | 0,309 |
| Cascalho            | 74 | 200 | 0,275 |
| Cascalho            | 74 | 201 | 0,318 |
| Cascalho            | 75 | 202 | 0,239 |
| Cascalho            | 75 | 203 | 0,167 |
| Cascalho            | 76 | 204 | 0,060 |
| Cascalho            | 76 | 205 | 0,243 |
| Cascalho            | 76 | 206 | 0,240 |
| Cascalho            | 76 | 207 | 0,197 |
| Cascalho            | 77 | 208 | 0,252 |
| Cascalho            | 77 | 209 | 0,246 |
| Cascalho            | 77 | 210 | 0,334 |
| Cascalho            | 78 | 211 | 0,252 |
| Cascalho            | 78 | 212 | 0,274 |
| Cascalho            | 78 | 213 | 0,164 |
| Cascalho            | 79 | 214 | 0,196 |
| Pedreira            | 80 | 215 | 0,188 |
| Pedreira            | 80 | 216 | 0,160 |
| Pedreira            | 81 | 217 | 0,215 |
| Pedreira            | 81 | 218 | 0,359 |
| Pedreira            | 81 | 219 | 0,220 |
| Pedreira            | 81 | 220 | 0,355 |
| Pedreira            | 82 | 221 | 0,212 |
| Pedreira            | 82 | 222 | 0,184 |
| Pedreira            | 82 | 223 | 0,258 |
| Pedreira            | 83 | 224 | 0,338 |
| Pedreira            | 84 | 225 |       |
| Itaguassu           | 85 | 227 | 0,212 |
| Itaguassu           | 85 | 226 | 0,225 |
| Itaguassu           | 85 | 227 | 0,301 |
| Itaguassu           | 85 | 228 | 0,240 |
| Itaguassu           | 86 | 229 | 0,365 |
| Itaguassu           | 86 | 230 | 0,317 |
| Itaguassu           | 86 | 231 | 0,169 |
| Colônia Vaz de Melo | 87 | 232 | 0,147 |
| Colônia Vaz de Melo | 88 | 233 | 0,251 |

|                       |    |     |              |
|-----------------------|----|-----|--------------|
| Colônia Vaz de Melo   | 88 | 234 | 0,309        |
| Colônia Vaz de Melo   | 88 | 235 | 0,223        |
| Nobres                | 89 | 236 | 0,278        |
| Nobres                | 89 | 237 | 0,171        |
| Colônia Vaz de Melo   | 90 | 238 | 0,194        |
| Colônia Vaz de Melo   | 90 | 239 | 0,228        |
| Colônia Vaz de Melo   | 90 | 240 | 0,201        |
| <b>Ponto de corte</b> |    |     | <b>0,378</b> |

**ANEXO 4.** Valores de Densidade óptica (DO) das amostras de soro suíno no teste ELISA indireto, de acordo com a propriedade e a comunidade rural

| Comunidade       | Propriedade | Animal | DO    |
|------------------|-------------|--------|-------|
| Pinhão           | 01          | 01     | 0,268 |
| Pinhão           | 02          | 02     | 0,245 |
| Pinhão           | 02          | 03     | 0,232 |
| Pinhão           | 03          | 04     | 0,276 |
| Pinhão           | 04          | 05     | 0,223 |
| Pinhão           | 05          | 06     | 0,235 |
| Pinhão           | 06          | 07     | 0,242 |
| Pinhão           | 06          | 08     | 0,214 |
| Estiva           | 07          | 09     | 0,251 |
| Estiva           | 08          | 10     | 0,235 |
| Córrego São João | 09          | 11     | 0,249 |
| Córrego São João | 09          | 12     | 0,275 |
| Piúna            | 10          | 13     | 0,234 |
| Piúna            | 11          | 14     | 0,257 |
| Piúna            | 11          | 15     | 0,235 |
| Piúna            | 12          | 16     | 0,258 |
| Piúna            | 12          | 17     | 0,261 |
| Paula            | 13          | 18     | 0,259 |
| Caratinga        | 14          | 19     | 0,264 |
| Itaguassu        | 15          | 20     | 0,211 |
| Romão            | 16          | 21     | 0,233 |
| Mainarte         | 17          | 22     | 0,247 |
| Itaguassu        | 18          | 23     | 0,259 |
| Paula            | 19          | 24     | 0,259 |
| Arrudas          | 20          | 25     | 0,237 |
| Arrudas          | 21          | 26     | 0,237 |
| Arrudas          | 22          | 27     | 0,242 |
| Arrudas          | 23          | 28     | 0,236 |
| Varginha         | 24          | 29     | 0,235 |
| Varginha         | 25          | 30     | 0,258 |
| Varginha         | 26          | 31     | 0,150 |
| Duas Barras      | 27          | 32     | 0,054 |
| Piúna            | 28          | 33     | 0,057 |
| Piúna            | 28          | 34     | 0,167 |

|                       |    |    |       |
|-----------------------|----|----|-------|
| Duas Barras           | 29 | 35 | 0,167 |
| Pau de Cedro          | 30 | 36 | 0,283 |
| Pau de Cedro          | 30 | 37 | 0,186 |
| Pau de Cedro          | 31 | 38 | 0,228 |
| Zig-Zag               | 32 | 39 | 0,176 |
| Zig-Zag               | 33 | 40 | 0,002 |
| Zig-Zag               | 33 | 41 | 0,099 |
| Zig-Zag               | 34 | 42 | 0,123 |
| Zig-Zag               | 34 | 43 | 0,164 |
| Zig-Zag               | 35 | 44 | 0,030 |
| Buieié                | 36 | 45 | 0,372 |
| Buieié                | 36 | 46 | 0,266 |
| Silêncio              | 37 | 47 | 0,050 |
| Silêncio              | 37 | 48 | 0,020 |
| Buieié                | 38 | 49 | 0,151 |
| Buieié                | 38 | 50 | 0,102 |
| Juquinha de Paula     | 39 | 51 | 0,240 |
| Caratinga             | 40 | 52 | 0,230 |
| Caratinga             | 41 | 53 | 0,171 |
| Caratinga             | 42 | 54 | 0,068 |
| Paíol                 | 43 | 55 | 0,180 |
| Paíol                 | 44 | 56 | 0,233 |
| Paíol                 | 44 | 57 | 0,261 |
| Nobres                | 45 | 58 | 0,280 |
| Nobres                | 46 | 59 | 0,144 |
| Nobres                | 47 | 60 | 0,128 |
| Nobres                | 48 | 61 | 0,021 |
| Nobres                | 49 | 62 | 0,358 |
| Silêncio              | 50 | 63 | 0,258 |
| Arrudas               | 51 | 64 | 0,119 |
| Córrego São Domingos  | 52 | 65 | 0,252 |
| Juquinha de Paula     | 53 | 66 | 0,152 |
| Córrego São Francisco | 54 | 67 | 0,247 |
| Córrego São Francisco | 54 | 68 | 0,296 |
| Córrego São Francisco | 55 | 69 | 0,266 |
| Silêncio              | 56 | 70 | 0,243 |
| Silêncio              | 57 | 71 | 0,255 |
| Silêncio              | 57 | 72 | 0,127 |
| Córrego Fundo         | 58 | 73 | 0,029 |
| Pedreira              | 59 | 74 | 0,141 |
| Pedreira              | 60 | 75 | 0,219 |
| Córrego Fundo         | 61 | 76 | 0,152 |
| Córrego Fundo         | 61 | 77 | 0,302 |
| Mãe Tonica            | 63 | 78 | 0,228 |

|                      |    |     |       |
|----------------------|----|-----|-------|
| Mãe Tonica           | 64 | 79  | 0,304 |
| Mainarte             | 65 | 80  | 0,206 |
| Retiro               | 66 | 81  | 0,311 |
| Retiro               | 67 | 82  | 0,241 |
| Córrego Fundo        | 68 | 83  | 0,317 |
| Córrego Fundo        | 68 | 84  | 0,283 |
| Córrego Fundo        | 69 | 85  | 0,197 |
| Córrego Fundo        | 69 | 86  | 0,122 |
| Córrego Fundo        | 70 | 87  | 0,079 |
| Pedreira             | 71 | 88  | 0,245 |
| Pedreira             | 72 | 89  | 0,277 |
| Pedreira             | 73 | 90  | 0,200 |
| Córrego Santa Tereza | 74 | 91  | 0,315 |
| Córrego Santa Tereza | 74 | 92  | 0,285 |
| Córrego Santa Tereza | 74 | 93  | 0,302 |
| Córrego Santa Tereza | 74 | 94  | 0,331 |
| Cascalho             | 75 | 95  | 0,238 |
| Cascalho             | 75 | 96  | 0,311 |
| Cascalho             | 76 | 97  | 0,233 |
| Cascalho             | 76 | 98  | 0,109 |
| Cascalho             | 77 | 99  | 0,357 |
| Cascalho             | 77 | 100 | 0,203 |
| Cascalho             | 78 | 101 | 0,197 |
| Cascalho             | 78 | 102 | 0,278 |
| Cascalho             | 79 | 103 | 0,261 |
| Cascalho             | 79 | 104 | 0,245 |
| Cascalho             | 80 | 105 | 0,253 |
| Romão                | 81 | 106 | 0,156 |
| Córrego São Domingos | 82 | 107 | 0,126 |
| Córrego do Leite     | 83 | 108 | 0,291 |
| Córrego do Leite     | 84 | 109 | 0,214 |
| Córrego do Leite     | 85 | 110 | 0,331 |
| Córrego do Leite     | 86 | 111 | 0,157 |
| Cachoeirinha         | 87 | 113 | 0,098 |
| Cachoeirinha         | 88 | 114 | 0,184 |
| Cachoeirinha         | 88 | 115 | 0,306 |
| Cachoeirinha         | 89 | 116 | 0,242 |
| Córrego Santa Tereza | 90 | 117 | 0,430 |
| Córrego Santa Tereza | 91 | 118 | 0,058 |
| Córrego Santa Tereza | 92 | 119 | 0,138 |
| Santa Tereza         | 93 | 120 | 0,131 |
| Santa Tereza         | 93 | 121 | 0,125 |
| Santa Tereza         | 93 | 122 | 0,298 |
| Santa Tereza         | 94 | 123 | 0,227 |

|                    |     |     |       |
|--------------------|-----|-----|-------|
| Santa Tereza       | 94  | 124 | 0,237 |
| Santa Tereza       | 95  | 125 | 0,341 |
| Santa Tereza       | 95  | 126 | 0,246 |
| Santa Tereza       | 96  | 127 | 0,108 |
| Palmital           | 97  | 128 | 0,049 |
| Palmital           | 97  | 129 | 0,173 |
| Palmital           | 98  | 130 | 0,179 |
| Palmital           | 99  | 131 | 0,149 |
| Palmital           | 99  | 132 | 0,131 |
| Palmital           | 100 | 133 | 0,299 |
| Palmital           | 101 | 134 | 0,173 |
| Deserto            | 102 | 135 | 0,239 |
| Deserto            | 103 | 136 | 0,125 |
| Deserto            | 104 | 137 | 0,083 |
| Siriquite          | 105 | 138 | 0,277 |
| Siriquite          | 106 | 139 | 0,188 |
| Siriquite          | 107 | 140 | 0,133 |
| Cristais           | 108 | 141 | 0,070 |
| Cristais           | 109 | 142 | 0,074 |
| Cristais           | 110 | 143 | 0,041 |
| Cristais           | 111 | 144 | 0,202 |
| Nobres             | 112 | 145 | 0,294 |
| Retiro             | 113 | 146 | 0,237 |
| Retiro             | 114 | 147 | 0,284 |
| Retiro             | 115 | 148 | 0,227 |
| Retiro             | 115 | 149 | 0,182 |
| Palmital           | 116 | 150 | 0,241 |
| Siriquite          | 117 | 151 | 0,259 |
| Córrego do Engenho | 118 | 152 | 0,175 |
| Córrego do Engenho | 119 | 153 | 0,331 |
| Córrego do Engenho | 119 | 154 | 0,263 |
| Córrego do Engenho | 120 | 155 | 0,343 |
| Córrego do Engenho | 120 | 156 | 0,275 |
| Córrego do Engenho | 121 | 157 | 0,237 |
| Córrego do Engenho | 122 | 158 | 0,131 |
| Deserto            | 123 | 159 | 0,091 |
| Deserto            | 124 | 160 | 0,191 |
| Deserto            | 125 | 161 | 0,140 |
| Duas Barras        | 126 | 162 | 0,153 |
| Paraíso            | 127 | 163 | 0,190 |
| Paraíso            | 127 | 164 | 0,274 |
| Paraíso            | 128 | 165 | 0,310 |
| Paraíso            | 128 | 166 | 0,259 |
| Paraíso            | 129 | 167 | 0,147 |

|                     |     |     |       |
|---------------------|-----|-----|-------|
| Paraíso             | 130 | 168 | 0,195 |
| Macena              | 131 | 169 | 0,151 |
| Macena              | 132 | 170 | 0,139 |
| Macena              | 133 | 171 | 0,118 |
| Macena              | 134 | 172 | 0,175 |
| Macena              | 135 | 173 | 0,158 |
| Macena              | 136 | 174 | 0,158 |
| Macena              | 137 | 175 | 0,235 |
| Juquinha de Paula   | 138 | 176 | 0,046 |
| Paraíso             | 139 | 177 | 0,270 |
| Paraíso             | 140 | 178 | 0,163 |
| Mainarte            | 141 | 179 | 0,276 |
| Siriquite           | 142 | 180 | 0,108 |
| Estação Velha       | 143 | 181 | 0,092 |
| Estação Velha       | 143 | 182 | 0,106 |
| Violeira            | 144 | 183 | 0,116 |
| Buieié              | 145 | 184 | 0,135 |
| Buieié              | 146 | 185 | 0,336 |
| Buieié              | 147 | 186 | 0,371 |
| Buieié              | 148 | 187 | 0,274 |
| Buieié              | 148 | 188 | 0,204 |
| Machado             | 149 | 189 | 0,245 |
| Machado             | 150 | 190 | 0,265 |
| Machado             | 151 | 191 | 0,198 |
| Machado             | 152 | 192 | 0,305 |
| Machado             | 152 | 193 | 0,235 |
| Água Limpa          | 153 | 194 | 0,186 |
| Água Limpa          | 154 | 195 | 0,269 |
| Água Limpa          | 155 | 196 | 0,354 |
| Violeira            | 156 | 197 | 0,142 |
| Violeira            | 157 | 298 | 0,323 |
| Macuco              | 158 | 299 | 0,244 |
| Macuco              | 159 | 200 | 0,468 |
| Macuco              | 160 | 201 | 0,216 |
| Macuco              | 161 | 202 | 0,207 |
| Divera              | 162 | 203 | 0,194 |
| Arrudas             | 163 | 204 | 0,226 |
| Cachoeirinha        | 164 | 205 | 0,336 |
| Colônia Vaz de Melo | 165 | 206 | 0,364 |
| Colônia Vaz de Melo | 166 | 207 | 0,155 |
| Colônia Vaz de Melo | 167 | 208 | 0,221 |
| Colônia Vaz de Melo | 168 | 209 | 0,156 |
| Colônia Vaz de Melo | 169 | 210 | 0,344 |
| Colônia Vaz de Melo | 169 | 211 | 0,010 |

|                       |     |     |              |
|-----------------------|-----|-----|--------------|
| Colônia Vaz de Melo   | 170 | 212 | 0,257        |
| Colônia Vaz de Melo   | 170 | 213 | 0,331        |
| Córrego Santa Tereza  | 171 | 215 | 0,205        |
| Córrego São Francisco | 172 | 216 | 0,280        |
| Córrego Fundo         | 173 | 217 | 0,224        |
| Córrego Fundo         | 173 | 218 | 0,143        |
| São José do Triunfo   | 174 | 219 | 0,182        |
| São José do Triunfo   | 174 | 220 | 0,202        |
| São José do Triunfo   | 174 | 221 | 0,241        |
| Divera                | 175 | 222 | 0,296        |
| Santa Tereza          | 176 | 224 | 0,182        |
| Romão                 | 176 | 225 | 0,265        |
| Romão                 | 176 | 226 | 0,293        |
| <b>Ponto de corte</b> |     |     | <b>0,362</b> |