

**FRANCYELEN COUTINHO VIEIRA**

**DIAGNÓSTICO E FATORES DE RISCO ASSOCIADOS À CISTICERCOSE  
BOVINA EM MATADOUROS SOB INSPEÇÃO FEDERAL E ESTADUAL,  
LOCALIZADOS NO MUNICÍPIO DE COLATINA-ES**

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

VIÇOSA  
MINAS GERAIS - BRASIL  
2011

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e  
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

V658d  
2011

Vieira, Franciyelen Coutinho, 1985-

Diagnóstico e fatores de risco associados à cisticercose bovina em matadouros sob inspeção federal e estadual, localizados no município de Colatina-ES/ Franciyelen Coutinho Vieira. – Viçosa, MG, 2011.

xiii, 48f. : il. (algumas col.) ; 29cm.

Inclui anexos.

Orientador: Paulo Sérgio de Arruda Pinto.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Inclui bibliografia.

1. Cisticercose. 2. Bovino - Doença. 3. Bovino - Inspeção.  
I. Universidade Federal de Viçosa. II. Título.

CDD 22. ed. 636.2089455

FRANCYELEN COUTINHO VIEIRA

DIAGNÓSTICO E FATORES DE RISCO ASSOCIADOS À CISTICERCOSE  
BOVINA EM MATADOUROS SOB INSPEÇÃO FEDERAL E ESTADUAL,  
LOCALIZADOS NO MUNICÍPIO DE COLATINA-ES

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: 29 de julho de 2011.

---

Profa. Paula Dias Bevilacqua  
(Co-orientadora)

---

Prof. Wagner Luís Moreira dos Santos

---

Prof. Paulo Sérgio de Arruda Pinto  
(Orientador)

*“O Mestre na arte da vida faz pouca distinção entre o seu trabalho e o seu lazer, entre a sua mente e o seu corpo, entre a sua educação e a sua recreação, entre o seu amor e a sua religião. Ele dificilmente sabe distinguir um corpo do outro. Ele simplesmente persegue sua visão de excelência em tudo que faz, deixando para os outros a decisão de saber se está trabalhando ou se divertindo. Ele acha que está sempre fazendo as duas coisas simultaneamente”*  
(Autor Desconhecido)

**Ao meu pai,  
Dedico.**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por estar sempre presente em minha vida, me guiando, me fortalecendo e fazendo de mim uma pessoa melhor a cada dia, seguindo sempre seus princípios de amor e respeito ao próximo.

Ao meu pai, Wanner Vieira, que sempre me incentivou nos estudos e foi um exemplo a quem eu busquei inspiração, e também por ter financeiramente tornado esse sonho uma realidade. Aos meus irmãos Gabriella, Ruhan e Henry, minha mãe, Danuza Maria, aos meus sobrinhos, Ana Beatryz, Cauã e Kaio, e demais familiares, por compreenderem a distância e a ausência em momentos importantes.

Ao meu orientador, Paulo Arruda, que ao entender minhas dificuldades me ajudou a superá-las e a ultrapassar os meus limites na busca constante pelo conhecimento.

Aos professores doutores, Paula, Cidinha, Nero, Joaquim Patarroyo e Jackson que participaram da minha formação de mestre e me enriqueceram com seus conhecimentos.

Aos funcionários do Departamento de Veterinária da Universidade Federal de Viçosa, em especial, ao Dagô, ao Luis e à Rose, pelo carinho que sempre me dedicaram, pela educação que sempre me dirigiram e pelos enormes favores que me realizaram.

Aos meus companheiros de laboratório, Emilio, Dridri, Lu, Fê, Tati, Rafaella, Newton, Adriano, Fábio, Cristian, Mococa, Michelle e Gabi, que se tornaram pessoas inesquecíveis em minha vida. À Letícia, que muitas vezes foi minhas próprias mãos na realização do meu experimento. Ao Leozinho e ao Fred, pelo suporte técnico.

Aos colegas do Laboratório de Parasitologia, Fábio, Andrezão, Tião, Fernanda e minha amiga Ingrid, pelas palavras de incentivo, pelos bons conselhos e por sempre se colocarem à disposição para qualquer ajuda.

Ao Dr. Nildo e Dr. Benedito, veterinários do Serviço de Inspeção Federal, por me auxiliarem nas coletas das amostras e compartilharem comigo seus conhecimentos, as suas experiências e o amor pelo trabalho de inspeção veterinária e como executá-lo com humildade e dedicação. Estendo meu imenso agradecimento também aos seus auxiliares de inspeção federal e à Marcela.

Ao IDAF, nas pessoas do Dr. Anderson e Otávio, pelo apoio ao projeto tornando possível sua realização. Aos veterinários, auxiliares de inspeção e demais funcionários dos

escritórios locais de Colatina, Baixo Guandu, Pancas e São Domingos do Norte, pela recepção calorosa e pela valorização do meu trabalho. Não poderia deixar de citar alguns nomes: Maestri, Raoni, Pedrinho, Edmilson, Bruno, Gerson, Pablo, Fábio e Tiago (Xanbola); a simples presença de vocês tornou o meu trabalho muito mais leve, foram boas as risadas e os momentos de descontração.

Obrigada a todos os produtores rurais do município de Colatina, por me receberem em suas propriedades, por responderem aos questionários e por se prontificarem às coletas de amostras. Esse trabalho foi feito pra vocês.

Enfim, agradeço a todos que direta ou indiretamente contribuíram na construção da minha dissertação: Muito obrigada!

Fran

## CONTEÚDO

LISTA DE FIGURAS.....	vii
LISTA DE TABELAS.....	viii
RESUMO .....	x
ABSTRACT .....	xii
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	3
2.1. Serviço de Inspeção Veterinária .....	3
2.2. Cisticercose bovina .....	4
2.3. Transmissão da cisticercose bovina.....	5
2.4. Prevalência .....	6
2.5. Método Diagnóstico .....	7
2.6. Inquérito Epidemiológico .....	10
3. OBJETIVOS .....	12
3.1. Objetivo geral .....	12
3.2. Objetivos específicos .....	12
4. REFERÊNCIAS .....	13
CAPÍTULO 1 .....	16
RESUMO .....	16
ABSTRACT .....	16
1. INTRODUÇÃO.....	17
2. MATERIAL E MÉTODOS .....	19
2.1. Coleta de amostras.....	19
2.2. Análise laboratorial.....	19
2.2.1 ELISA.....	20
2.3. Análise de Resultados.....	22

3.	RESULTADO E DISCUSSÃO.....	22
4.	CONCLUSÃO .....	24
5.	REFERÊNCIAS .....	24
	CAPÍTULO 2 .....	26
	RESUMO .....	26
	ABSTRACT .....	27
1.	INTRODUÇÃO.....	27
2.	MATERIAL E MÉTODOS .....	29
2.1.	Área de estudo .....	29
2.1.1	<i>Mapeamento</i> .....	20
2.2	Seleção de casos e controles .....	29
2.3.	Estudo de Fatores de Risco.....	30
3.	RESULTADO E DISCUSSÃO.....	31
4.	CONCLUSÃO .....	40
5.	REFERÊNCIAS .....	41
	CONCLUSÃO GERAL .....	42
	ANEXO 1 .....	43
	ANEXO 2 .....	47

## LISTA DE FIGURAS

### CAPÍTULO 2

Figura 1. Distribuição das propriedades casos (vermelho) e controles (verde) pertencentes à Microrregião de Colatina-ES.....	31
---	----

## LISTA DE TABELAS

### CAPÍTULO 1

Tabela 1. Tabela de contigência com os resultados do ELISA e da Inspeção *post-mortem*.22

### CAPÍTULO 2

Tabela 1. Frequencia de propriedades positivas e negativas para a cisticercose conforme sua extensão territorial (hectares)..... 32

Tabela 2. Frequencia de propriedades positivas e negativas para a cisticercose conforme a distância (km) do centro urbano. .... 33

Tabela 3. Frequencia de propriedades positivas e negativas para a cisticercose conforme o município em que estão inseridas..... 33

Tabela 4. Frequencia de propriedades positivas e negativas para a cisticercose de acordo com o desenvolvimento de outras atividades. .... 34

Tabela 5. Frequencia de propriedades positivas e negativas para a cisticercose conforme o sistema de manejo..... 34

Tabela 6. Frequencia de propriedades positivas e negativas para a cisticercose conforme origem dos animais..... 34

Tabela 7. Frequencia de propriedades positivas e negativas para a cisticercose conforme a idade que os animais são adquiridos. .... 35

Tabela 8. Frequencia de propriedades positivas e negativas para a cisticercose conforme a finalidade da criação..... 35

Tabela 9. Frequencia de propriedades positivas e negativas para a cisticercose conforme o conhecimento sobre a cisticercose..... 36

Tabela 10. Frequencia de propriedades positivas e negativas para a cisticercose de acordo com o Serviço de Inspeção atuante ..... 36

Tabela 11. Frequencia de propriedades positivas e negativas para a cisticercose conforme a origem da água de consumo dos animais ..... 37

Tabela 12. Frequencia de propriedades positivas e negativas para a cisticercose conforme o destino do esgoto ..... 37

Tabela 13. Frequencia de propriedades positivas e negativas para a cisticercose conforme o consumo de carne bovina por parte dos habitantes .....	38
Tabela 14. Análise de fatores de risco associados à ocorrência da cisticercose bovina pelo cálculo da razão de chances (Odds Ratio).....	38

## RESUMO

VIEIRA, Franciyelen Coutinho, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, julho de 2011. **Diagnóstico e fatores de risco associados à cisticercose bovina em matadouros sob inspeção federal e estadual, localizados no município de Colatina-ES.** Orientador: Paulo Sérgio de Arruda Pinto. Coorientadora: Paula Dias Bevilacqua.

A cisticercose bovina é uma enfermidade de distribuição cosmopolita de caráter zoonótico, causada pela forma larval da *Taenia saginata*. Infecções graves em bovinos são pouco frequentes, a grande maioria dos casos encontrados em matadouros consiste em infecção discreta, mesmo assim, levam a condenção do órgão e, em alguns casos, aproveitamento condicional da carcaça. Levando em consideração o risco para a saúde pública e os prejuízos econômicos provocados pela cisticercose bovina, medidas de controle sanitário dessa zoonose devem ser tomadas não só no momento do abate, mas também na fase de produção dos bovinos. O objetivo dessa pesquisa foi avaliar o desempenho do diagnóstico sorológico na detecção da cisticercose bovina em amostras de campo, rastrear propriedades localizadas no município de Colatina-ES que enviaram animais para abate e avaliar os prováveis fatores de risco de contaminação dos animais com larvas de *T. saginata*. Foi realizado estudo a partir do abate de animais e de dados dos Serviços Oficiais de Inspeção em três matadouros localizados no município de Colatina-ES. Foram coletadas 316 amostras de sangue, sendo 183 amostras positivas, 62 negativas provenientes de animais sadios e 71 negativas provenientes de animais com outras patologias como fasciolose, hidatidose e tuberculose. As amostras foram analisadas através das técnicas ELISA e imunoblot e os resultados foram organizados em tabela de contingência para cálculo do desempenho dos testes determinado pelas taxas de sensibilidade e especificidade, valores preditivos positivo e negativo e concordância. A partir da Guia de Trânsito Animal (GTA) foram obtidos os endereços das propriedades incluídas no estudo, a rastreabilidade permitiu a realização de inquérito epidemiológico, para avaliação dos fatores de risco relacionados à presença da cisticercose na região, mapeamento da região estudada e análise de distribuição dos casos e controles. O teste ELISA não apresentou confiabilidade suficiente para ser utilizado na detecção de animais portadores de cisticercose com apresentação discreta da doença, em decorrência da alta taxa de falso-negativos. Por outro lado, o imunoblot demonstrou ser um método mais confiável na detecção de amostras positivas. Os principais fatores de risco associados às propriedades com cisticercose no município de Colatina foram tamanho das propriedades,

origem dos animais, idade dos animais adquiridos e destino do esgoto. O diagnóstico da cisticercose no frigorífico, somado a informação de origem do animal, possibilitou definir as áreas de ocorrência da doença e sua quantificação.

## ABSTRACT

VIEIRA, Francielen Coutinho, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, July, 2011. **Epidemiologic diagnosis and risk factors associated to bovine cysticercosis in slaughterhouses under state and federal inspection, located in Colatina - ES.** Adviser: Paulo Sérgio de Arruda Pinto. Co-adviser: Paula Dias Bevilacqua.

Bovine cysticercosis is a disease of cosmopolitan distribution and zoonotic feature caused by the larval form of *Taenia Saginata*. Severe infections are uncommon in cattle, the vast majority of cases found in slaughterhouses are mild infection, and however, it leads to the condemnation of the organ and, in some cases, the conditional avail of the carcass. Considering the risk to public health and economic losses caused by bovine cysticercosis, measures of sanitary control of this zoonosis should be taken not just at slaughterhouses, but also during the production phase. The aim of this study was to evaluate the performance of serological diagnosis in the detection of bovine cysticercosis in field samples, track properties in the city of Colatina-ES that sent animals to slaughtering and to assess the likely risk factors for the animals to be contaminated with *Taenia* eggs. The study was conducted from the animals slaughter and from the data of Official Inspection Services in three slaughterhouses in Colatina. Three hundred sixteen samples were collected, in which one there were a hundred eighty-three positive samples, sixty-two negative samples from healthy animals and seventy-one negative samples from animals with other diseases such as fascioliasis, hydatidosis and tuberculosis. The samples were analyzed by ELISA and immunoblot methods, and the results were organized in contingency table to calculate the performance of tests determined by the rates of sensitivity and specificity, positive and negative predictive values and agreement. From the Animal Transit Guide (GTA) the addresses of the properties included in the study were obtained, the tracing allowed the realization of the epidemiological survey to assess the risk factors related to the presence of cysticercosis in the region, mapping of the studied region distribution and analysis of cases and controls. The ELISA test did not show sufficient reliability to be used in detecting animals with cysticercosis in mild level, due to the high rate of false-negatives results. On the other hand, the immunoblot showed to be a more reliable method to detect positive samples. The main risk factors associated with cysticercosis in the properties in Colatina were: properties size, animal origin, age of the animals acquired and sewer destination. The diagnosis of cysticercosis in the refrigerator,

added to the source information of the animal, allowed to define the areas of disease occurrence and its quantification.

## 1. 1. INTRODUÇÃO

A cisticercose bovina é uma infecção zoonótica causada pelo estágio larval da *Taenia saginata*. Esse cestódeo ocorre no intestino delgado do ser humano, que é o hospedeiro final da forma adulta.

Humanos adquirem a infecção através da ingestão de carne crua ou mal cozida contendo os cisticercos viáveis. A infecção nos animais, por sua vez, ocorre a partir da contaminação dos alimentos e da água por fezes humanas contaminadas. O material contaminado pode ser derivado diretamente das fezes humanas ou de sedimentos de esgotos distribuídos nas pastagens. Desta forma, o ser humano portador da tênia adulta é o disseminador da cisticercose aos animais.

A epidemiologia da cisticercose sugere que sua prevalência nos animais esteja diretamente ligada ao grau de saneamento básico da propriedade. A contaminação pode ocorrer pela inadequada disposição das excretas humanas no ambiente, pelo livre acesso dos animais aos mananciais superficiais de água, pela presença de portador de teníase na propriedade e pelo manejo inadequado dos animais. Dessa forma, algumas medidas devem ser tomadas para reduzir o risco de contaminação dos animais, como: melhorar as condições de saneamento básico, tomar devidos cuidados com o solo, tratar os indivíduos acometidos com a doença e principalmente orientar a população quanto ao risco da doença.

A detecção da infecção nos animais é feita tradicionalmente pela inspeção de carne realizada por médicos veterinários nos matadouros, através de exame visual e por incisões nos músculos masseter, língua, diafragma, coração e músculos esqueléticos em geral. A cisticercose é a doença mais frequentemente diagnosticada em matadouros e a principal causa de condenação de carcaças bovinas.

O exame anatomopatológico, realizado na inspeção *post mortem*, é reconhecido como o método convencional de diagnóstico da cisticercose. Porém, sua sensibilidade vem sendo questionada devido ao fato da inspeção ser baseada na detecção de cistos apenas em sítios específicos no animal, podendo ocorrer resultados falso-negativos em bovinos que apresentem os cistos em outros locais da carcaça e também devido à dificuldade de encontrar cisticercos nos tecidos com infecção discreta, os quais representam a maioria dos casos encontrados em matadouros.

A baixa sensibilidade do exame anatomopatológico é bastante preocupante, pois permite que carcaças contaminadas sigam a linha de abate sem o devido tratamento e sejam posteriormente encaminhadas para o consumo. Por este motivo, métodos sorológicos, como ELISA e Immunoblot vêm sendo recomendados como alternativa diagnóstica da cisticercose bovina, podendo atuar no aperfeiçoamento das ações de inspeção nos matadouros e nas investigações epidemiológicas na rastreabilidade de focos de cisticercose.

Levando em consideração o risco para a saúde pública e os prejuízos econômicos provocados pela cisticercose bovina, tanto para os matadouros, quanto para os pecuaristas, medidas de controle sanitário dessa zoonose devem ser tomadas não só no momento do abate, mas também na fase de produção dos animais para evitar a contaminação dos mesmos. Da mesma forma, métodos diagnósticos adequados devem ser utilizados na detecção da doença para evitar que carcaças contaminadas sejam liberadas para o consumo.

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1. Serviço de Inspeção Veterinária**

As normas que regulam, em todo o território nacional, a inspeção e a fiscalização industrial e sanitária de produtos de origem animal, destinadas a preservar a identidade e a qualidade dos produtos e a saúde e os interesses do consumidor, foram estabelecidas pelo Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) (BRASIL, 1952) e são executadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, ou pelo órgão estadual ou municipal correspondente (BRASIL, 1952; ESPÍRITO SANTO, 1996).

Os Estados ou Municípios devem dispor de órgão próprio para a execução da inspeção e fiscalização dos matadouros destinados ao abate de animais de açougue, exclusivamente para abastecimento local, devendo dispor de pessoal técnico, em número adequado, para a realização da inspeção sanitária, submeter a treinamento seu pessoal técnico de nível superior (Médico Veterinário) e médio (Auxiliar de Inspeção) sob a supervisão do MAPA e dispor de meios para registro e compilação dos dados estatísticos referentes ao abate, condenação, produção e outros que porventura se tornem necessários (BRASIL, 1988).

No Estado do Espírito Santo, a obrigatoriedade da prévia inspeção e fiscalização dos produtos de origem animal destinados ao consumo, nos limites de sua área geográfica, foi regulamentada em legislação estadual em 1993, sendo o Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Espírito Santo - IDAF, responsável por sua execução (ESPÍRITO SANTO, 1993; 1996).

O serviço de inspeção veterinária a que se refere ao RIISPOA abrange sob o ponto de vista industrial e sanitário a inspeção "ante" e "post mortem" dos animais, o recebimento, manipulação, transformação, elaboração, preparo, conservação, acondicionamento, embalagem, depósito, rotulagem, trânsito e consumo de quaisquer produtos e subprodutos, adicionados ou não de vegetais, destinados ou não à alimentação humana (BRASIL, 1952).

Deverão ser submetidos à inspeção e fiscalização, os animais de açougue, a caça, o pescado, o leite, o ovo, o mel e a cera de abelhas e seus subprodutos derivados (BRASIL, 1952).

A inspeção “post mortem” consiste no exame de todos os órgãos e tecidos, abrangendo a observação e apreciação de seus caracteres externos, palpação e abertura dos gânglios linfáticos correspondentes, além de cortes sobre o parênquima dos órgãos, quando necessário (BRASIL, 1952; ESPÍRITO SANTO, 1996). Cabe ao serviço de inspeção veterinária avaliar e julgar as carcaças e órgãos que apresentem alguma forma de contaminação ou doença, decidindo o destino para cada caso (BRASIL, 1971).

A Organização Mundial de Saúde (OMS) reconhece a salmonelose, a tuberculose, a cisticercose, as enfermidades estafilocócicas e causadas por *Escherichia coli*, dentre outras, como as principais doenças infectocontagiosas transmissíveis ao homem através do consumo da carne. Dentre as quais, a cisticercose é uma das doenças tradicionais de bovinos mais encontradas em matadouros no Brasil (PINTO, 2008).

As carcaças submetidas à inspeção que apresentam infecções intensas pelo *Cisticercus bovis* devem ser condenadas, ou seja, são consideradas impróprias para consumo, ficam sob custódia da Inspeção Federal e são conduzidos a graxaria. Entende-se por infestação intensa, a comprovação de um ou mais cistos, em incisão praticada em várias partes da musculatura, em uma área correspondente a aproximadamente à palma da mão. Em casos onde se verifique a infecção discreta ou moderada, após cuidadoso exame sobre o coração, músculos de mastigação, língua, diafragma e seus pilares, bem como sobre músculos facilmente acessíveis, se aceita a condenação parcial. Nestes casos, devem ser removidas e condenadas todas as partes com cistos, inclusive os tecidos circunvizinhos; as carcaças são recolhidas às câmaras frigoríficas ou desossadas e a carne tratada por salmoura ou salga a seco, pelo prazo mínimo de 21 dias em condições que permitam a qualquer momento, sua identificação e reconhecimento. Esse período pode ser reduzido para 10 dias, desde que a temperatura nas câmaras frigoríficas seja mantida sem oscilação e no máximo a 1° C (BRASIL, 1952; ESPÍRITO SANTO, 1996).

## **2.2. Cisticercose bovina**

A cisticercose bovina é uma infecção zoonótica causada pelo estágio larval do cestódeo humano *Taenia saginata* (BOONE et al., 2007), que possui distribuição cosmopolita e ocorre tanto em países em desenvolvimento como em países industrializados (DORNY et al., 2000).

É indispensável a ingestão de ovos para que a infecção se instale, ou seja, a cisticercose só ocorre em condições naturais quando o bovino ingere ovos de *T. saginata*

(CÔRTEZ, 1984). No trato digestivo, os ovos sofrem a ação combinada do suco gástrico e da pepsina que inicia o processo de digestão do embrióforo, que culmina na ativação do embrião hexacanto pela ação conjunta da bile, colesterol e tripsina. Uma vez liberado, o embrião vence as estruturas anatômicas da mucosa intestinal e na circulação sanguínea é transportado passivamente para órgãos e tecidos, com preferência pelos que apresentam uma maior irrigação em decorrência de uma maior atividade funcional, os quais serão sua localização definitiva (CÔRTEZ, 2000).

Nos animais, a cisticercose geralmente não apresenta sintomas clínicos (DORNY e PRAET, 2007). A principal consequência sanitária da cisticercose é o agravo acarretado à saúde humana, devido ao papel que os animais representam como fonte de infecção para a teníase humana, sendo o homem o único hospedeiro da forma adulta da *T. saginata* (UNGAR e GERMANO, 1991). Além disso, existe o aspecto econômico que inclui perdas diretas e indiretas decorrentes da doença, entre as quais, a condenação total das carcaças altamente parasitadas e o tratamento por calor, frio ou salga em carcaças com baixo grau de parasitismo que acaba por onerar o custo de produção (CÔRTEZ, 2000).

### **2.3. Transmissão da cisticercose bovina**

A transmissão da cisticercose pode ser direta ou indireta. A transmissão direta pode ocorrer quando uma pessoa com teníase estimula bezerros para aleitamento artificial colocando as mãos contaminadas com ovos em contato com a boca dos animais (UNGAR e GERMANO, 1991). Essa forma de transmissão ocorre, particularmente, em confinamentos, onde uma única fonte de infecção pode gerar um surto. A transmissão indireta é característica da doença em bovinos e as vias de transmissão abrangem a água, o solo e os alimentos, como silagem, feno e pastagem.

Alguns estudos relatam que infecções graves em bovinos são pouco frequentes. ALLEPUZ et al. (2009) observaram que na maioria das propriedades com casos positivos de cisticercose, animais apresentando a infecção foram detectados apenas uma vez, um resultado consistente e similar ao que ocorre em outros países europeus. DORNY e PRAET (2007) afirmam que isto ocorre, pois a maioria das infecções é resultante da ingestão acidental de ovos que são encontrados disseminados no ambiente, e dessa forma, infecções leves ou animais monocisticercóticos são mais comuns do que infecções pesadas.

DORNY et al. (2000) mostraram que a soroprevalência da cisticercose bovina é positivamente correlacionada com o aumento da idade, o que é explicado pelo fato de que a infecção é acidental e que o risco de exposição aumenta com a idade dos animais.

O homem, como hospedeiro definitivo da *T. saginata* é o único responsável pela disseminação dos ovos no ambiente (DORNY e PRAET, 2007). Dessa forma, a profilaxia da cisticercose fundamenta-se na interrupção da cadeia de transmissão, impedindo que o homem adquira teníase, e na proteção dos hospedeiros susceptíveis contra a infecção decorrente da ingestão de ovos (MANHOSO e PRATA, 2004).

## **2.4. Prevalência**

A cisticercose bovina é a zoonose parasitária mais frequentemente diagnosticada em matadouros, sendo a principal causa de condenação, sequestros e aproveitamentos condicionais de carcaças (ALMEIDA et al., 2002; PEREIRA et al., 2006), porém a infecção é frequentemente subestimada pela dificuldade no diagnóstico clínico e no exame *post mortem*. A maioria dos registros de prevalência da cisticercose bovina no Brasil baseia-se nos dados obtidos do exame *post mortem* dos animais inspecionados pelo SIF junto aos matadouros, além desses existem registros baseados nas inspeções estaduais e municipais, porém poucas são as citações oriundas dos mesmos (FUKUDA et al., 2003).

A OMS e a Organização Pan-americana de Saúde (OPAS) consideram o complexo teníase-cisticercose na América Latina um importante problema de saúde pública, estabelecendo como endêmicos índices de 1% para teníase, 0,1% para cisticercose em humanos e 5% para cisticercose em animais. O conhecimento da prevalência da cisticercose bovina é importante para a implantação de programas de controle (FUKUDA et al., 2003).

Em estudo realizado em matadouros do Estado do Rio de Janeiro com Serviços de Inspeção Federal, dos 494.620 animais abatidos pertencentes a 38 municípios, 9.656 apresentavam o parasitismo, uma prevalência de 1,9% (PEREIRA et al., 2006). Outro estudo, realizado em abatedouro clandestino no município de Silva Jardim, baixada litorânea do Rio de Janeiro no período de 15 de fevereiro a 15 de maio de 2000, encontrou prevalência de 21,7% de cisticercose bovina nos animais abatidos (REZENDE e COSTA, 2006).

O levantamento dos dados registrados junto ao Serviço de Inspeção Federal no Estado de São Paulo, no período entre 1980 e 2001, mostrou abate de 53.840.531 bovinos

com 2.304.920 casos de cisticercose, prevalência de 4,8% (FUKUDA et al., 2003). Em 2003, o abate com Inspeção Federal no mesmo Estado, totalizou 9.976.962 animais, dos quais 326.596 apresentaram diagnóstico de cisticercose detectada nas diferentes linhas de inspeção, representando percentual de 3,4% (QUINTAS e CALIL, 2006).

Em Uberlândia, Minas Gerais, um estudo comparativo entre animais abatidos em frigoríficos com Serviço de Inspeção Federal e Inspeção Municipal, revelou prevalência de 3,97% e 10% respectivamente, podendo essa diferença sugerir que os animais abatidos sob Inspeção Federal tenham perfil de condição sanitária melhor do que os animais abatidos em estabelecimentos com Inspeção Municipal (ALMEIDA et al., 2002).

No município de Jequié-BA, a ocorrência de cisticercose em bovinos abatidos e inspecionados em matadouro-frigorífico no período de agosto de 2004 e julho de 2006, resultaram em prevalência de 1,74% (SANTOS et al., 2008). Em Teixeira de Freitas-BA, foram diagnosticados e registrados nos mapas de condenação, 115 (4,2%) casos de cisticercose bovina em 2.778 animais oriundos de várias cidades da região sul da Bahia (ALMEIDA et al., 2006).

Segundo FERNANDES et al. (2002), no Estado do Mato Grosso do Sul, em que o número de animais abatidos foi de 292.548, a prevalência da cisticercose bovina em animais inspecionados pelo DIPOA foi de 1,46% e no Estado do Mato Grosso, em que o número de animais abatidos foi de 4.737, a prevalência da cisticercose foi de 0,42%.

A partir destes estudos, percebe-se que no Brasil os dados de prevalência desta zoonose apresentam variação entre os Estados e dependem também do período em que foram avaliados.

## **2.5. Método diagnóstico**

É reconhecida a impossibilidade do estabelecimento de diagnóstico clínico definitivo da cisticercose em qualquer espécie, em razão do quadro inespecífico geralmente manifestado. Dessa forma, o exame anatomopatológico da cisticercose bovina tem se apresentado como o instrumento diagnóstico de maior importância, pois a identificação da cisticercose, por ocasião do abate dos animais, é indispensável ao sucesso dos programas de prevenção (CÔRTEZ, 2000).

Os procedimentos de rotina executados por auxiliares de inspeção são realizados de acordo com o artigo nº 176 do RIISPOA (BRASIL, 1952) e as normas da Inspeção de Carnes: padronização de técnicas, instalações e equipamentos (BRASIL, 1971), que

estabelecem que os órgãos sejam inicialmente inspecionados através da visualização macroscópica de lesões compatíveis com a cisticercose, e uma vez encontrados sejam conduzidos para o Departamento de Inspeção Final (DIF), juntamente com a correspondente carcaça, para uma re-inspeção.

Em alguns casos de cisticercose, em que os cistos apresentam-se na forma de lesões inflamatórias e mineralizadas, o diagnóstico macroscópico pode não ser suficiente para definição da enfermidade. ALMEIDA et al. (2006) coletaram amostras de fígado e musculatura esquelética e cardíaca com lesões de cisticercose calcificada diagnosticada durante a inspeção em matadouro, para análise microscópica através de exame histológico. Dos 108 casos analisados microscopicamente, somente 17 casos foram confirmados apresentando características da parasitose. Os demais casos, na sua grande maioria, foram diagnosticados como migração de outras larvas de helmintos e, em menor parte dos casos, a histopatologia evidenciou um processo inflamatório inespecífico, sendo necessária a realização de diagnóstico diferencial para identificação do acometimento.

Além disso, a inspeção das carcaças é feita rotineiramente em áreas classificadas como “sítios de predileção”, como coração, músculos da mastigação, língua, diafragma e músculos de fácil acesso de inspeção obrigatória. Somente são inspecionadas outras áreas quando são encontradas infecções maciças (QUEIROZ et al., 2000). WANZALA et al. (2003) ao avaliarem dois grupos de animais, um com infecção natural e outro com infecção artificial de cisticercose, encontraram no segundo grupo elevado número de cisticercos em locais não considerados de predileção, como pescoço, dorso, traseiro, tórax, região pélvica e lombar.

O desenvolvimento de métodos diagnósticos confiáveis é imprescindível como alternativa para o aperfeiçoamento das ações de inspeção nos matadouros e nas investigações epidemiológicas na rastreabilidade dos focos de cisticercose (MINOZZO et al., 2004; GIROTTO et al., 2009). Algumas dificuldades também são apontadas nos métodos alternativos, sendo no caso dos imunológicos, necessária a criteriosa seleção do material a ser empregado, como o tipo de antígeno utilizado no teste (MONTEIRO et al., 2007). Por isso se faz necessário o aprimoramento das técnicas, dos antígenos e outros reagentes empregados, com o objetivo de tornar os testes imunológicos aplicáveis nas situações de campo (MONTEIRO et al., 2006).

MONTEIRO et al. (2007) avaliaram alguns parâmetros inerentes ao ELISA, por meio de ensaios de reatividade de soros-controles positivos e negativos para a cisticercose bovina com relação a antígenos de *T. solium*, concluindo que o desempenho do teste

independe das concentrações do antígeno e das diluições de soro usadas, porém a solução bloqueadora e a diluição do conjugado demonstraram influência nesse desempenho. Dessa forma, essa combinação de critérios, deve ser considerada no diagnóstico da cisticercose bovina por meio do ELISA, utilizando antígenos de larvas *T. solium*.

MINOZZO et al. (2004) demonstraram o emprego de antígeno de escólex de larva de *T. solium* em teste imunoenzimático para diagnóstico de cisticercose bovina. Os resultados obtidos foram satisfatórios, embora tenham utilizado um único perfil de amostras, oriundas de bovinos experimentalmente infectados. MONTEIRO et al. (2006) não encontraram diferença no desempenho do teste ELISA quando utilizaram antígenos heterólogos a partir de larvas de *T. solium* ou de *T. crassiceps*.

A seleção de soros-controles também possui grande importância no desempenho do ELISA no âmbito da interpretação dos resultados e no estabelecimento do seu ponto de corte, visando assegurar sua eficácia no diagnóstico da cisticercose bovina (PINTO et al., 2006).

AVASSA et al. (2009) ao utilizarem o teste ELISA, obtiveram prevalência de cisticercose bovina de 16,7%, 20 vezes maior do que o valor obtido a partir de inspeção de carne, que foi de 0,87%. DORNY et al. (2000), obtiveram prevalência a partir do ELISA de 3,1%, 10 vezes superior ao valor obtido a partir da inspeção da carne, que foi de 0,3%.

Através do teste ELISA, MINOZZO et al. (2004) verificaram que após a infecção com ovos de *T. saginata*, os animais passavam a produzir anticorpos contra o referido parasito, porém não encontraram correlação entre a carga parasitária na infecção e o nível de anticorpos nos animais infectados.

Os animais infectados desenvolvem anticorpos mas, no curso da infecção, seus níveis podem cair abaixo do ponto de corte para o ELISA, mostrando que o teste, no diagnóstico individual, poderia não detectar alguns animais em fase crônica da doença (MINOZZO et al., 2004).

O teste ELISA revelou deficiências no diagnóstico de animais destinados ao abate, em virtude de sua baixa sensibilidade quando se utiliza soros de animais com infecção natural discreta. MONTEIRO et al. (2006) também encontraram baixa sensibilidade do ELISA em condições naturais de manifestação da cisticercose bovina, porém encontraram taxas elevadas (até 90%), sob condições experimentais. Portanto, quando se aplica o teste em soros de animais infectados experimentalmente, ocorre aumento da sensibilidade do ELISA (PINTO et al., 2006). Além disso, o teste apresenta alta especificidade (81-100%) indicando a sua evidente capacidade de diferenciar a

cisticercose de outras doenças que acometem bovinos (MONTEIRO et al., 2006; PINTO et al., 2006).

## **2.6. Inquérito epidemiológico**

A realização de inquéritos epidemiológicos tem auxiliado pesquisadores a elucidar os principais fatores associados à infecção da cisticercose bovina e teníase humana. Estudos têm sido realizados utilizando a aplicação de questionários semi-estruturados com perguntas abertas e fechadas nas propriedades, concomitantemente com a coleta de sangue dos animais ou resultados obtidos a partir da inspeção da carne em matadouros, com o intuito de obter dados sobre os possíveis fatores de risco para cisticercose no gado (BOONE et al., 2007; FLUTSCH et al., 2008; AVASSA et al., 2009).

AVASSA et al. (2009) realizaram inquérito epidemiológico em uma região do Quênia, com o intuito de obter informações sobre localização das propriedades, informações pessoais, características culturais, como práticas de preparação e higiene da carne, práticas de criação do gado, além de pesquisar o conhecimento da população sobre cisticercose. As variáveis explicativas obtidas foram avaliadas em associação com o resultado sorológico dos animais, encontrando resultados significativos entre a presença de animais com cisticercose e a unidade de pastejo, histórico de teníase humana, formas de preparo de carne e distância entre os domicílios e as pastagens.

BOONE et al. (2007) desenvolveram estudo em rebanhos localizados no norte da Bélgica e identificaram que as variáveis: quantidade de animais abatidos, inundações nas pastagens, livre acesso à superfície da água e proximidade de águas residuais de efluentes estiveram associadas de forma significativa para a ocorrência da cisticercose bovina.

Em outro estudo, foram revelados cinco fatores associados positivamente com a ocorrência da cisticercose bovina: presença de linha férrea, área de estacionamento próximo às áreas de pastagem do gado, atividades de lazer em torno dessas áreas, o uso de volumosos na alimentação animal e turismo rural que acabam por atrair visitantes às fazendas (FLÜTSCH et al., 2008).

ALLEPUZ et al. (2009) observaram que o abastecimento de água para os animais foi a variável mais frequentemente associada ao risco de cisticercose em inquérito epidemiológico realizado através de um sistema de pontuação baseado na opinião de especialistas, em que cada um dos fatores de riscos avaliados tiveram uma pontuação associada, que refletiu a probabilidade de introdução de cisticercose bovina. Além disso,

detectaram associação estatisticamente significativa entre o tipo de fazenda (corte ou leite) e a infecção, sendo que as explorações leiteiras eram quase duas vezes mais susceptíveis de serem afetadas do que fazendas de gado de corte.

Dessa forma, observa-se que diversas variáveis e diferentes fatores de risco são encontradas nos sistemas de produção desses animais, e que estes fatores influenciam diretamente na contaminação e transmissão da doença nos rebanhos. Sendo importante a detecção e controle adequado destes fatores de risco.

### 3. OBJETIVOS

#### 3.1. Objetivo geral

Avaliar o desempenho do diagnóstico sorológico na detecção da cisticercose bovina em amostras de campo, rastrear propriedades localizadas na Microrregião de Colatina-ES que enviaram animais para abate e avaliar os prováveis fatores de risco de contaminação dos animais com larvas de *Taenia saginata*.

#### 3.2. Objetivos específicos

- Comparar as taxas de ocorrência obtidas com a inspeção visual e com o diagnóstico sorológico, avaliando o desempenho deste;
- Realizar estudo de rastreabilidade da cisticercose bovina nas propriedades fornecedoras de animais para o abate, com o intuito de determinar os prováveis fatores de risco da infecção de cisticercose bovina em animais encaminhados ao abate;
- Descrever as condições sanitárias, padrão de alimentação e higiene pessoal e o tipo de criação dos animais que podem favorecer a transmissão de diferentes estágios biológicos da *T. saginata* nas referidas propriedades;
- Mapear os focos da doença através de trabalho de geo-referenciamento, indicando onde é necessário implementar medidas preventivas para o controle do complexo teníase-cisticercose.

#### 4. REFERÊNCIAS

- ALLEPUZ, A., NAPP, S., PICADO, A., ALBA, A., PANADES, J., DOMINGO, M., CASAL, J. Descriptive and spatial epidemiology of bovine cysticercosis in North-Eastern Spain (Catalonia). **Veterinary Parasitology**, v. 159, p. 43-48, 2009.
- ALMEIDA, L. P., MOREIRA, M. D., REIS, D. O. Cisticercose bovina: um estudo comparativo entre animais abatidos em frigoríficos com Serviço de Inspeção Federal e com Inspeção Municipal. **Higiene Alimentar**, v. 16, n. 99, p. 51-55, 2002.
- ALMEIDA, D. O., IGREJA, H. P., ALVES, F. M. X., SANTOS, I. F., TRORELLY, R. Cisticercose bovina em matadouro-frigorífico sob inspeção sanitária no município de Teixeira de Freitas-BA: prevalência da enfermidade e análise anatomopatológica de diagnósticos sugestivos de cisticercose. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 13, n. 3, p. 178-182, 2006.
- AVASSA, L. L., KITALA, P. M., GATHURA, P. B., NANYINGI, M. O., MUCHEMI, G., SCHELLING, E. A. Survey of bovine cysticercosis human taeniosis in Northern Turkana District, Kenya. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 89, p. 197-204, 2009.
- BOONE, I.; THYS, E.; MARCOTTY, T.; DE BORCHGRAVE, J.; DUCHEYNE, E.; DORNY, P. Distribution and risk factors of bovine cysticercosis in Belgian dairy and mixed herds. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 82 p. 1-11, 2007.
- BRASIL. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA)**. Diário Oficial da União, Decreto lei n. 30.691, 1952.
- BRASIL. **Inspeção de Carnes: padronização de técnicas, instalações e equipamentos. I – Bovinos**. Diário Oficial da União, p. 183, 1971.
- BRASIL. **Normas Relativas às Condições Gerais para Funcionamento dos Pequenos e Médios Matadouros para Abastecimento Local**. Diário Oficial da União, Portaria n. 85, 1988.
- CÔRTEZ, J. A. Epidemiologia do processo teníase humana-cisticercose. **Comunicações científicas da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo**, v. 8, n. 2, p. 231-241, 1984.
- CÔRTEZ, J. A. Complexo teníase humana-cisticercose bovina e suína II – Cisticercose bovina e suína. **Revista de Educação Continuada CRMV-SP**, v. 3, n. 2, p. 61-71, 2000.
- DORNY, P.; VERCAMMEN, F.; BRANDT, J.; VANTEENKISTE, W.; BERKVEN, D.; GEERTS, S. Sero-epidemiological study of *Taenia saginata* cysticercosis in Belgian cattle. **Veterinary Parasitology**, v. 88 p. 43-49, 2000.
- DORNY, P.; PRAET, N. *Taenia saginata* in Europe. **Veterinary Parasitology**, v. 149, p. 22-24, 2007.

ESPÍRITO SANTO. **Regula a obrigatoriedade da Prévia Inspeção e Fiscalização dos Produtos de Origem Animal no Estado do Espírito Santo.** Diário Oficial do Estado, Legislação Estadual n. 4.781, 1993.

ESPÍRITO SANTO. **Regulamento da Prévia Inspeção e Fiscalização Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal.** Diário Oficial do Estado, 1996.

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 Ciências Agrárias e da Saúde**, v. 2, n. 1, p. 14-17, 2002.

FUKUDA, R. T.; PRATA, L. F.; VERARDINO, H.; ALMEIDA, L. A. M. Evolução da cisticercose bovina em animais abatidos no Estado de São Paulo. **Higiene Alimentar**, v. 17, n. 108, p. 21-31, 2003.

FLÜTSCH, F.; HEINZMANN, D.; MATHIS, A.; HERTZBERG, H.; STEPHAN, R.; DEPLAZES, P. Case-control study to identify risk factors for bovine cysticercosis on farms in Switzerland. **Parasitology**, v. 135, p. 641-646, 2008.

GIROTTI, A., PINTO, P. S. A., DIAS, J. C. O., CHAVES, L. S. C., FERREIRA, H. C. C. Detecção de peptídeos importantes para o diagnóstico da cisticercose bovina o immunoblot. **Ciência Rural**, v. 39, n. 4, p. 1147-1151, 2009.

MANHOSO, F. F. R., PRATA, L. F. Prevalência de cisticercose bovina na região oeste do Estado de São Paulo. **Higiene Alimentar**, v. 18, n. 121, p. 42-49, 2004.

MINOZZO, J. C., SOCCOL, V. T, 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, n. 3, p. 1-12, 2004.

MONTEIRO, L. L., PINTO, P. S. A., DIAS, F. S. Evaluation of the ELISA test for the antibody detection in cattle naturally and experimentally infected with *Cysticercus bovis*. **Veterinary Parasitology**, v. 141, p. 260-263, 2006.

MONTEIRO, L. L., PINTO, P. S. A., SALCEDO, J. H. P., ARAÚJO, J. V., SANTOS, W. L. M., CECON, P. R. Antígenos de larva de *Taenia solium* em ELISA para diagnóstico da cisticercose bovina. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 59, n. 1, p. 21-25, 2007.

PEREIRA, M. A. V., SCHWANZ, M. A. V., BARBOSA, C. G. Prevalência da cisticercose em carcaças de bovinos abatidos em matadouros-frigoríficos do Estado do Rio de Janeiro, submetidos ao controle de Serviço de Inspeção Federal (SIF-RJ), no período de 1997 a 2003. **Arquivo do Instituto Biológico**, v. 73, n. 1, p. 83-87, 2006.

PINTO, P. S. A., MONTEIRO, L. L., MINOZZO, J. C. A influência de diferentes grupos de soros-controle no diagnóstico da cisticercose bovina pelo teste ELISA. **Revista Ceres**, v. 53, n. 309, p. 574-579, 2006.

PINTO, P. S. A. Princípios e diretrizes da inspeção sanitária da carne. **Inspeção e Higiene de Carnes**. cap. 9, p. 214-224; Viçosa-MG: UFV, 2008.

QUEIROZ, R. P. V., SANTOS, W. L. M., BARBOSA, H. V., SOUZA, R. M., FILHO, A. M. P. S. Importância do diagnóstico da cisticercose bovina. **Higiene Alimentar**, v. 11, n. 77, p. 12-15, 2000.

QUINCAS, S. B.; CALIL, R. M. Prevalência da cisticercose em bovinos, nos abatedouros com Inspeção Federal, no período de 2001-2003 no Estado de São Paulo. **Higiene Alimentar**, v. 21, n. 140, p. 60-63, 2006.

REZENDE, R. B. C., COSTA, F. Ocorrência de cisticercose em bovinos abatidos clandestinamente no município de Silva Jardim, RJ. **Higiene Alimentar**, v. 21, n. 140, p. 104-109, 2006.

SANTOS, V. C. R., RAMOS, E. T. R., FILHO, F. S. A., PINTO, J. M. S., MUNHOZ, A. D. M. Prevalência da cisticercose em bovinos abatidos sob Inspeção Federal no município de Jequié, Bahia, Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, v. 9, n. 1, p. 132-139, 2008.

UNGAR, M. L., GERMANO, P. M. L. Epidemiologia e controle da cisticercose bovina. **Comunicações Científicas da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo**, v.15, n. 1, p. 15-20, 1991.

WANZALAS, W.; ONYANGO-ABUJE, J. A.; KANG'ETHE E. K.; ZESSIN, K. H.; KYULE, N. M.; BAUMANN, M. P. O.; OCHANDA, H.; HARRISON, L. J. S. Control of *Taenia saginata* by post-mortem examination of carcasses. **African Health Science**, v. 3, n. 2, p. 68-76, 2003.

## CAPÍTULO 1

### **Eficiência do diagnóstico sorológico na detecção da cisticercose bovina em amostras de campo**

### **Efficiency of serodiagnosis in the detection of bovine cysticercosis in field samples**

#### **RESUMO**

A dificuldade para localizar cisticercos nos tecidos bovinos com infecção discreta, os quais representam a maioria dos casos encontrados em matadouros, reduz a sensibilidade do diagnóstico realizado pelos serviços de inspeção, tornando importante o desenvolvimento de métodos alternativos que possam auxiliar o diagnóstico *post mortem* da cisticercose. Neste trabalho foram analisadas amostras de animais abatidos sob o serviço de inspeção com o intuito de avaliar o desempenho do teste ELISA. Foram coletadas 316 amostras, sendo 183 amostras positivas e 133 negativas no exame visual das carcaças. Das amostras negativas, 62 foram provenientes de animais que não apresentaram nenhuma patologia durante o abate e 71 de animais com outras patologias comuns em matadouros. O teste ELISA apresentou taxas de sensibilidade e especificidade de 24,6% e 81,9% respectivamente, e um desempenho geral de 48,73%, demonstrando baixa confiabilidade para ser utilizado na detecção de animais portadores de cisticercose no grau discreto. Porém, este teste pode ser utilizado como metodologia para a identificação de propriedades suspeitas, indicando a necessidade de maior detalhamento na pesquisa de cisticercose nos respectivos bovinos.

**Palavras-chave:** cisticercose, bovino, matadouros, inspeção, ELISA.

#### **ABSTRACT**

The difficulty of finding cysticercus in bovine tissues with mild infection, which represents the majority of cases found in slaughterhouses, reduces the sensitivity of diagnosis by inspection, making it important to develop alternative methods that may assist the post-mortem. Samples from animals were analyzed in this study under the inspection service in order to evaluate the performance of ELISA. Three hundred and sixteen samples were

used, in which there were one hundred eighty-three positive samples and one hundred thirty-three negative samples. From the negative samples, sixty-two came from animals which showed no pathology during slaughter and seventy-one samples from animals with other common diseases in slaughterhouses. The ELISA had rates of sensitivity and specificity of 24.59% and 81.95%, respectively, and an overall performance of 48.73%, demonstrating low reliability to be used in detecting animals with mild level of cysticercosis. However, this test can be used as a methodology for identifying suspicious properties, indicating the need for greater detail in their search for cysticercosis in cattle.

**Keywords:** cysticercosis, bovine, slaughterhouses, inspection, ELISA.

## 1. INTRODUÇÃO

A cisticercose bovina é uma infecção zoonótica causada pelo estágio larval do cestódeo humano *Taenia saginata* (BOONE et al., 2007) que possui distribuição cosmopolita e ocorre tanto em países em desenvolvimento como em países industrializados (DORNY et al., 2000).

O diagnóstico rotineiro da cisticercose bovina é baseado no exame anatomopatológico realizado durante a inspeção *post mortem* de carcaças e vísceras em matadouros, sendo considerado um instrumento de grande importância para a Medicina Veterinária, pois a identificação da cisticercose por ocasião do abate dos animais é indispensável ao sucesso dos programas de prevenção (CÔRTEZ, 2000).

Observa-se que esse recurso diagnóstico é de baixa sensibilidade, devido a dificuldade de localização dos cisticercos nos tecidos bovinos com infecção discreta, os quais representam a maioria dos casos encontrados (GIROTTI et al., 2009). A metodologia da inspeção *post mortem* não é capaz de detectar todos os cisticercos presentes na carne, pois por motivos relacionados a estética e comercial, os órgãos e músculos das carcaças não são retalhados (QUEIROZ et al., 2000).

O desenvolvimento de métodos diagnósticos confiáveis é imprescindível como alternativa para o aperfeiçoamento das ações de inspeção nos matadouros e nas investigações epidemiológicas na rastreabilidade dos focos de cisticercose (MINOZZO et al., 2004; GIROTTI et al., 2009). Entretanto, algumas dificuldades também são apontadas nos métodos alternativos. No caso dos imunológicos, é necessária a criteriosa seleção do material a ser empregado, como o tipo de antígeno utilizado no teste (MONTEIRO et al.,

2007). Por isso se faz necessário o aprimoramento das técnicas, dos antígenos e outros reagentes empregados, com o objetivo de tornar os testes imunológicos aplicáveis nas situações de campo (MONTEIRO et al., 2006).

AVASSA et al. (2009) obtiveram uma prevalência de cisticercose bovina a partir de resultados do ELISA de 16,7%, 20 vezes maior do que a obtida a partir de inspeção *post mortem* da carne (0,87%). Embora menor, esta diferença tem sido reproduzida em outras regiões, como foi relatado por DORNY et al. (2000), que obtiveram prevalência pelo ELISA de 3,1%, 10 vezes superior ao estimado pela inspeção da carne (0,3%).

Apesar dos métodos sorológicos terem obtido melhor desempenho nos estudos citados, estes métodos também apresentam deficiências. Os animais infectados desenvolvem anticorpos, porém no curso da infecção seus níveis tendem a cair abaixo do ponto de corte do ELISA, mostrando que o teste, no diagnóstico individual, poderia não detectar alguns animais em fase crônica da doença (MINOZZO et al., 2004). Além disso, o desenvolvimento de anticorpos contra a cisticercose também depende da intensidade da infecção estabelecida e da fase de infecção em que se encontram os animais testados (SMITH et al., 1990).

MINOZZO et al. (2004) conseguiram resultados positivos em animais que apresentavam apenas dois cisticercos. Porém, isto pode ter ocorrido pelo fato de que os animais foram infectados experimentalmente, cada animal recebeu cerca de 20.000 ovos em única inoculação. Dessa forma, não se pode inferir que a intensidade da resposta imune será a mesma em infecções naturais, em que o animal se infecta com pequeno número de ovos.

O teste ELISA revelou deficiências no diagnóstico de animais destinados ao abate, em virtude de sua baixa sensibilidade quando se utiliza soros de animais com infecção natural discreta, acometimento mais frequente em matadouros. Por outro lado, ocorre um aumento da sensibilidade do teste quando se utilizam soros de animais infectados experimentalmente, os quais apresentam infecção intensa (PINTO et al., 2006). Entende-se como infecção intensa a comprovação de um ou mais cistos em incisões praticadas em várias partes de musculatura e numa área correspondente a aproximadamente à palma da mão. (BRASIL, 1952).

Quanto à especificidade, o teste ELISA demonstra taxas elevadas (81-100%), indicando a sua evidente capacidade de diferenciar a cisticercose de outras doenças dos bovinos (MONTEIRO et al., 2006; PINTO et al., 2006).

O objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho do diagnóstico sorológico na detecção da cisticercose bovina em amostras de campo e comparar as taxas de prevalência obtidas com a inspeção visual e com o diagnóstico sorológico.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1. Coleta de amostras**

Foi realizado um delineamento para avaliar os fatores de risco e validade de testes diagnósticos tendo como universo amostral os animais abatidos, obtidos através de dados dos Serviços Oficiais de Inspeção em três matadouros localizados no Município de Colatina-ES, um fiscalizado pelo Serviço de Inspeção Federal e dois pela Inspeção Estadual.

Nos matadouros foram coletadas 316 amostras, sendo 183 amostras positivas, 62 negativas provenientes de animais sadios e 71 negativas provenientes de animais com outras patologias.

As amostras positivas foram coletadas de animais cujo exame *post mortem* (anatomopatológico), realizado pelo Serviço de Inspeção, detectou a presença de *Cysticercus bovis* na carcaça ou nos órgãos durante o abate. Para escolha das amostras negativas, além do exame *post mortem*, foi realizado levantamento das propriedades que enviaram animais para abate nos doze meses antecedentes à coleta e que não tiveram registros de cisticercose, sendo que a coleta foi realizada aleatoriamente nos lotes de animais provenientes somente dessas propriedades.

As amostras de soro sanguíneo de animais portadores de outras patologias detectadas comumente pelos Serviços de Inspeção foram coletadas de carcaças cujo serviço de inspeção não identificou cisticercose na ocasião do abate. Ao todo, foram coletadas 71 amostras, sendo 30 amostras de animais com fasciolose, 24 de animais com hidatidose e 17 de animais com tuberculose.

### **2.2. Análise Laboratorial**

As amostras de sangue coletadas foram dessoradas e os soros estocados em congeladores a  $-20^{\circ}\text{C}$  até o momento das análises.

A pesquisa de cisticercose animal nas amostras foi realizada por triagem pelo teste ELISA e os casos suspeitos submetidos ao immunoblot para confirmação, por meio de metodologias empregadas por PINTO et al. (2000), PINTO et al. (2001) e MONTEIRO et al. (2006). Os testes foram realizados no Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal do Departamento de Veterinária (UFV, Viçosa-MG). Segue a descrição das técnicas básicas empregadas.

### 2.2.1 ELISA

Placas de poliestireno foram sensibilizadas com antígenos diluídos em solução tamponada carbonato-bicarbonato 0,5M pH 9,6 durante 12 horas a 4°C, antecedidas por incubação à temperatura ambiente durante uma hora. 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 então realizadas e em seguida as amostras diluídas em leite desnatado a 1% em PBS pH 7,4 adicionadas à placa para incubação por 30 minutos a 37°C. Após lavagens, adicionou-se o conjugado anti-IgG de bovino A-5295 (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 e posteriormente a reação bloqueada com H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 4N. As leituras foram realizadas em leitora de ELISA a 492nm. A quantidade de reagentes aplicados à placa se manteve em 100µl, exceto para a solução bloqueadora, 200µl.

Os soros foram analisados em triplicata, sendo que o valor mais discrepante para cada amostra foi eliminado e calculou-se uma média dos outros dois. Os valores obtidos foram ajustados para uma placa padrão visto que diversos fatores podem interferir no resultado final do ELISA como, por exemplo, pequenas diferenças nas diluições, condições de temperatura e inclusive o uso de várias amostras. O fator de correção foi calculado a partir da diferença entre as médias dos controles negativos e positivos da placa padrão, dividida pela diferença entre as médias dos controles negativos e positivos de cada placa teste, conforme a fórmula seguinte:

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

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

Onde:

Po: média dos controles positivos na placa padrão

No: média dos controles negativos na placa padrão

Pt: média dos controles positivos na placa teste

Nt: média dos controles negativos na placa teste

St: média da amostra testada

Visando a definição da positividade e negatividade dos soros, foram determinados os pontos de corte (cutt-off), representados pela soma da densidade óptica (DO) média obtida na análise dos soros-controle negativos mais dois desvios-padrão.

### **2.3. Análise dos resultados**

O desempenho dos testes ELISA e immunoblot foi determinado pelas taxas de sensibilidade e especificidade, valores preditivos positivo e negativo e concordância, a partir da frequência de positividade e negatividade da doença ao exame *post mortem*, organizada em tabela de contingência.

## **3. RESULTADO E DISCUSSÃO**

Analisando os resultados obtidos pelo teste ELISA (Tabela 1), percebe-se que o número de amostras falso-negativas (138 amostras) é elevado quando se utiliza o soro de animais positivos no exame *post mortem*, determinando uma baixa sensibilidade para o teste (24,6%). PINTO et al. (2006) demonstraram que em condições controladas por infecção experimental, observou-se nítida elevação da sensibilidade do ELISA, chegando a 90%, mostrando ser útil na detecção da cisticercose intensa.

Apesar de muitos autores questionarem a sensibilidade da inspeção visual como método diagnóstico da cisticercose bovina (UNGAR e GERMANO, 1991; QUEIROZ et al., 2000; GIROTTO et al, 2009), a presença do cisto na carcaça durante o abate do animal é patognomônico da infecção, ou seja, mesmo que os animais apresentem infecção discreta, já tiveram exposição ao agente. O uso da sorologia em contrapartida, tem a vantagem de detectar animais infestados antes de serem abatidos, mas não demonstram a

sensibilidade necessária para detectar carcaças levemente infestadas (AVASSA et al., 2009).

Quanto à especificidade, observou-se um desempenho satisfatório, das 133 amostras negativas analisadas, apenas 24 foram positivas no ELISA (Tabela 1). Dentre as 71 amostras pertencentes a animais com outras patologias detectadas durante o exame *post mortem*, somente 5 foram falso-positivas pelo ELISA, as quais são provenientes de animais portadores de fasciolose. O resultado obtido para especificidade está de acordo com o valor obtido por PINTO et al. (2006) utilizando o antígeno total de larva de *T. crassiceps*, reafirmando que o teste de ELISA é um teste de alto poder discriminatório entre a cisticercose e outras doenças, com baixa taxa de reações falso-positivas.

O cálculo da validade preditiva positiva, que indica a proporção de resultados verdadeiros no conjunto de resultados positivos, foi 65,2%, e para a validade preditiva negativa, que reflete a proporção de resultados verdadeiros no conjunto de resultados negativos, obteve-se um valor de 44,2 %. Esses valores indicam que o ELISA tem pouca confiabilidade dos seus resultados.

Ao todo, 69 amostras com resultado positivo no ELISA (Tabela 1) foram testadas pelo immunoblot. Foram identificadas como positivas nesse método sorológico, 19 amostras, dentre as quais 16 também foram positivas na inspeção *post mortem*, indicando que o ELISA foi acertivo para essas amostras. Dentre as demais, uma amostra era negativa e outras duas eram provenientes de animais com fasciolose, demonstrando uma possível reação cruzada entre essa patologia e a cisticercose.

Os resultados dos cálculos das taxas de confiabilidade do ELISA encontrados estão dentro do esperado, apresentando baixo desempenho geral (48,7%) em amostras de matadouros que geralmente apresentam infecção discreta. Indicando que mais estudos devem ser realizados para aumentar a capacidade de detecção de animais positivos que apresentam menor resposta imunológica à infecção.

Para melhorar efetivamente os procedimentos de inspeção de carnes, há necessidade de aumentar a área e o número de sítios de predileção observados durante a inspeção, e esses deveriam variar de acordo com a natureza dos animais, história de criação e da população-alvo para o consumo da carne. Além disso, outros métodos de controle como a quimioterapia, vacinação e imunodiagnóstico devem ser desenvolvidos e implementados para complementar os procedimentos de inspeção da carne (WANZALA et al., 2003).

Tabela 1. Tabela de contingência com os resultados do ELISA e da Inspeção *post mortem*.

ELISA	Inspeção <i>post mortem</i>		TOTAL
	AMOSTRAS POSITIVAS	AMOSTRAS NEGATIVAS	
AMOSTRAS POSITIVAS	45	24	69
AMOSTRAS NEGATIVAS	138	109	247
<b>TOTAL</b>	183	133	316

#### 4. CONCLUSÃO

O teste ELISA não apresenta confiabilidade suficiente para ser utilizado na detecção de animais portadores de cisticercose com apresentação discreta da doença, em decorrência da alta taxa de resultados falso-negativos, aumentando o risco para os consumidores da carne bovina.

A comparação das taxas de desempenho entre as amostras analisadas nesse estudo permite concluir que a prevalência calculada a partir de resultados do teste ELISA é subestimada.

O teste ELISA poderia ser utilizado como metodologia para a identificação de propriedades suspeitas, indicando a necessidade de maior detalhamento na pesquisa de cisticercose nos respectivos bovinos.

#### 5. REFERÊNCIAS

AVASSA, L. L., KITALA, P. M., GATHURA, P. B., NANYINGI, M. O., MUCHEMI, G., SCHELLING, E. A Survey of bovine cysticercosis human taeniosis in Northern Turkana District, Kenya. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 89, p. 197-204, 2009.

BOONE, I.; THYS, E.; MARCOTTY, T.; DE BORCHGRAVE, J.; DUCHEYNE, E.; DORNY, P. Distribution and risk factors of bovine cysticercosis in Belgian dairy and mixed herds. **Preventive Veterinary Medicine**. v. 82 p. 1-11, 2007.

BRASIL. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA)**. Diário Oficial da União, Decreto lei n. 30.691, 1952.

CÔRTEZ, J. A. Complexo teníase humana-cisticercose bovina e suína II – Cisticercose bovina e suína. **Revista de Educação Continuada CRMV-SP**, v. 3, n. 2, p. 61-71, 2000.

DORNY, P.; VERCAMMEN, F.; BRANDT, J.; VANTEENKISTE, W.; BERKVEN, D.; GEERTS, S. Sero-epidemiological study of *Taenia saginata* cysticercosis in Belgian cattle. **Veterinary Parasitology**, v. 88 p. 43-49, 2000.

GIROTTI, A., PINTO, P. S. A., DIAS, J. C. O., CHAVES, L. S. C., FERREIRA, H. C. C. Detecção de peptídeos importantes para o diagnóstico da cisticercose bovina, o immunoblot. **Ciência Rural**, v. 39, n. 4, p. 1147-1151, 2009.

MINOZZO, J. C., SOCCOL, V. T., 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, n. 3, p. 1-12, 2004.

MONTEIRO, L. L., PINTO, P. S. A., DIAS, F. S. Evaluation of the ELISA test for the antibody detection in cattle naturally and experimentally infected with *Cysticercus bovis*. **Veterinary Parasitology**, v. 141, p. 260-263, 2006.

MONTEIRO, L. L., PINTO, P. S. A., SALCEDO, J. H. P., ARAÚJO, J. V., SANTOS, W. L. M., CECON, P. R. Antígenos de larva de *Taenia solium* em ELISA para diagnóstico da cisticercose bovina. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 59, n. 1, p. 21-25, 2007.

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 swine cysticercosis. **Boletín Chileno de Parasitología**, v. 56, n. 1-2, p. 36-42, 2001.

PINTO, P. S. A., MONTEIRO, L. L., MINOZZO, J. C. A influência de diferentes grupos de soros-controle no diagnóstico da cisticercose bovina pelo teste ELISA. **Revista Ceres**, v. 53, n. 309, p. 574-579, 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. **Higiene Alimentar**, v. 11, n. 77, p. 12-15, 2000.

SMITH, H. J., SNOWDON, K. E., GREGORY, D., FINLEY, G. G. Assessment of an Enzyme-linked Immunosorbent Assay using a *Taenia hydatigena* fraction antigen in the diagnosis of cysticercosis in cattle. **Canadian Journal of Veterinary Research**, v. 54, p. 299-300, 1990.

UNGAR, M. L., GERMANO, P. M. L. Epidemiologia e controle da cisticercose bovina. **Comunicações Científicas da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo**, v.15, n. 1, p. 15-20, 1991.

WANZALA, W.; ONYANGO-ABUJE, J. A.; KANG'ETHE E. K.; ZESSIN, K. H.; KYULE, N. M.; BAUMANN, M. P. O.; OCHANDA, H.; HARRISON, L. J. S. Control of

*Taenia saginata* by post-mortem examination of carcasses. **African Health Science**, v. 3, n. 2, p. 68-76, 2003.

## CAPÍTULO 2

### **Análise de fatores de risco para a infecção de cisticercose bovina em animais destinados ao abate**

### **Analysis of risk factors for bovine cysticercosis infection in animals destined to slaughterhouse**

#### **RESUMO**

A cisticercose bovina é uma infecção zoonótica causada pelo estágio larval da *Taenia saginata*, transmitida pelas condições inadequadas de manejo e, principalmente, por contaminação ambiental provocada pelo próprio homem, hospedeiro da forma adulta do parasito. O conhecimento da prevalência da cisticercose bovina é importante para a implantação de programas de controle, entretanto é fundamental determinar a fonte de infecção dos animais. Neste trabalho, foi realizado estudo a partir dos registros de três frigoríficos localizados no município de Colatina-ES. Através da Guia de Trânsito Animal (GTA) foram obtidos os endereços das propriedades que destinaram animais para o abate. As propriedades foram georreferenciadas para o mapeamento da região estudada e análise de distribuição dos casos e controles. Os fatores de risco foram estudados utilizando as informações obtidas em inquérito epidemiológico baseado na aplicação de questionários nas propriedades visitadas, utilizando como fatores de risco associados à infecção: tamanho das propriedades, origem dos animais, idade dos animais adquiridos e destino do esgoto. O diagnóstico da cisticercose no frigorífico, somado a informação de origem do animal, possibilitou definir as áreas de ocorrência da doença, demonstrando ser um importante indicador para o estabelecimento de programas eficientes para combate ao parasita.

**Palavras-chave:** Cisticercose, Colatina-ES, matadouro, inquérito epidemiológico, fatores de risco, mapeamento.

## ABSTRACT

Bovine cysticercosis is a zoonotic infection caused by the larval stage of *Taenia Saginata*, with origins in poor handling conditions and, above all, the environmental contamination caused by man, host of the adult form of the parasite. Knowing the prevalence of bovine cysticercosis is important for the implementation of control programs, however it is important to determine the source of the infection of the animals. In this paper, a study was conducted based on the records of three refrigerators located in the town of Colatina-ES, the addresses of properties, that sent animals to slaughtering, were obtained through the Animal Transit Guide (GTA). The properties were georeferenced for the mapping of the studied region and analysis of the distribution of cases and controls. Risk factors were studied using the information obtained in an epidemiological survey based on questionnaires application at the properties visited, being the size of the properties, the origin of animals, age of animals acquired and sewer destination, the main factors associated to the infection. The diagnosis of cysticercosis in the slaughterhouse, plus the information of the animal source, allowed defining the areas of disease occurrence and its quantification. Proving to be an important indicator for the establishment of effective programs to combat the parasite.

**Keywords:** Cysticercosis, Colatina-ES, slaughterhouse, epidemiological survey, risk factors, mapping.

## 1. INTRODUÇÃO

A cisticercose bovina é uma enfermidade de distribuição cosmopolita de caráter zoonótico, causada pela forma larval da *Taenia saginata*, de grande importância em regiões onde a população apresenta baixo nível socioeconômico (QUEIROZ et al., 2000). A ocorrência da teníase no homem está diretamente associada aos hábitos alimentares e aos princípios de higiene. A cisticercose bovina, por sua vez, tem origem nas condições inadequadas de manejo e, sobretudo, na contaminação ambiental provocada pelo próprio homem, hospedeiro da forma adulta do parasito (UNGAR e GERMANO, 1991).

É reconhecida a impossibilidade do estabelecimento de um diagnóstico clínico definitivo da cisticercose em qualquer espécie, em razão do quadro inespecífico geralmente manifestado. Dessa forma, o exame anatomopatológico da cisticercose bovina tem se

apresentado como o instrumento diagnóstico de maior importância, pois a identificação da cisticercose, por ocasião do abate dos animais, é indispensável ao sucesso dos programas de prevenção (CÔRTEZ, 2000).

O conhecimento da prevalência da cisticercose bovina é importante para a implantação de programas de controle. Entretanto é fundamental determinar a fonte de infecção dos animais, o que geralmente é uma tarefa complexa e nem sempre possível de ser realizada. Há fatores ou variáveis que geram dados que não correspondem à realidade, principalmente no que tange a determinação da prevalência da doença e sua verdadeira origem (FUKUDA et al., 2003).

A realização de inquéritos epidemiológicos tem auxiliado pesquisadores a elucidar os principais fatores associados à infecção da cisticercose bovina e teníase humana. Estudos têm sido realizados utilizando a aplicação de questionários semi-estruturados com perguntas abertas e fechadas nas propriedades, concomitantemente à coleta de sangue dos animais. Resultados obtidos a partir da inspeção da carne em matadouros também devem ser utilizados, com o intuito de auxiliar na avaliação de dados sobre os possíveis fatores de risco para cisticercose no gado (BOONE et al., 2007); AVASSA et al., 2009).

AVASSA et al. (2009) realizaram inquérito epidemiológico encontrando resultados significativos entre a presença de animais com cisticercose e a unidade de pastejo, histórico de teníase humana, formas de preparo de carne e distância entre os domicílios e as pastagens.

BOONE et al. (2007) desenvolveram estudo em rebanhos localizados no norte da Bélgica, e identificaram que são consideradas variáveis significativas para a ocorrência da cisticercose bovina, os fatores: quantidade de animais abatidos, inundações nas pastagens, livre acesso à superfície da água e proximidade de águas residuais de efluentes.

O homem, como hospedeiro definitivo da *T. saginata* é o responsável pela disseminação dos ovos no ambiente (DORNY e PRAET, 2007). Dessa forma, a profilaxia da cisticercose fundamenta-se na interrupção da cadeia de transmissão, impedindo que o homem adquira teníase, e na proteção dos hospedeiros susceptíveis contra infecção decorrente da ingestão de ovos (MANHOSO e PRATA, 2004).

Ainda que a profilaxia da teníase e da cisticercose bovina seja de fácil execução, as medidas não são uniformemente adotadas em todas as regiões do país e, onde houver a ocorrência da *T. saginata*, há de prevalecer a cisticercose bovina. Portanto, todas as ações de controle do complexo devem completar-se para que os resultados possam ser

alcançados e evitar que os prejuízos na pecuária e principalmente na saúde pública, continuem a representar uma realidade preocupante no país (MANHOSO e PRATA, 2004).

O objetivo deste trabalho foi realizar rastreabilidade a partir do diagnóstico da cisticercose em matadouros, visando um levantamento dos principais fatores de risco relacionados com a infecção da cisticercose bovina em animais enviados para abate provenientes de propriedades localizadas na microrregião de Colatina no Estado do Espírito Santo.

## **2. MATERIAL E MÉTODO**

### **2.1. Área de estudo**

O estudo foi realizado em 2010 na microrregião de Colatina localizada no Estado do Espírito Santo. A população nessa área segundo o censo demográfico em 2010 foi de 196.859 habitantes e está dividida em sete municípios: Colatina, Baixo Guandu, Marilândia, Alto Rio Novo, Governador Lindemberg, Pancas e São Domingos do Norte, totalizando uma área de 4.361,266 km<sup>2</sup>. Possui clima Tropical e altitude média de 200 metros.

#### *2.1.1. Mapeamento*

A partir da Guia de Trânsito Animal (GTA) foram obtidos os endereços das propriedades incluídas no estudo. As propriedades foram georreferenciadas (GPS Etrex Garmim) para o mapeamento da região estudada e análise de distribuição dos casos e controles (Figura 1).

### **2.2. Seleção dos casos e controles**

Foi realizado estudo a partir dos registros de três frigoríficos localizados no município de Colatina-ES, dois sob fiscalização do Serviço de Inspeção Estadual, tendo como órgão responsável o Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Espírito Santo (IDAF) e um sob fiscalização Federal através do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Relacionaram-se as propriedades dentro da área limítrofe da microrregião de Colatina que enviaram animais para o abate nesses estabelecimentos e a ocorrência de cisticercose durante a inspeção *post mortem* nos 12 meses antecedentes ao estudo. As propriedades que tiveram animais detectados com cisticercose bovina pelo menos uma vez durante o período citado foram consideradas como propriedade caso, as demais foram utilizadas como controle para o estudo.

### **2.3. Estudo dos fatores de risco**

Os fatores de risco foram estudados usando as informações obtidas em inquérito epidemiológico baseado na aplicação de questionários nas propriedades visitadas. Foram extraídas informações sobre as condições sanitárias dessas propriedades, relacionando o sistema de criação animal, higiene pessoal e padrão da alimentação e das instalações dos animais, todas reunidas em questionário (Anexo 1).

Adicionalmente, foram coletadas amostras de fezes dos moradores e/ou trabalhadores das propriedades, após a concordância dos participantes, com as especificações contidas no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo 2), para realização de exame parasitológico pela pesquisa de ovos de *Taenia*, realizada em Laboratório de Análises Clínicas de Colatina.

Os resultados laboratoriais e os dados extraídos do questionário foram armazenados em bancos de dados do Programa Epi Info 2005, CDC, versão 3.3.2, onde as variáveis em estudo foram analisadas. Os dados sistematizados passaram por um controle de qualidade para minimizar a possibilidade de erros de anotações durante a tabulação dos mesmos no programa citado.

As variáveis quantitativas foram analisadas por teste de médias (teste t) e as qualitativas a partir de tabela de contingência 2x2, pelo cálculo do Qui-Quadrado e a intensidade de associação entre as variáveis pelo cálculo da razão de chances (Odds ratio) e respectivo intervalo de confiança a 5% de significância.

A intensidade de associação foi utilizada como metodologia de identificação e quantificação de riscos de ocorrência da cisticercose bovina diante das diversas variáveis estudadas, traçando um perfil epidemiológico na microrregião.

Esta pesquisa foi aprovada pela Comissão de Ética par Uso de Animais (Processo 15-2011) e pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (Processo 45-2011), ambos vinculados à Universidade Federal de Viçosa.

### 3. RESULTADO E DISCUSSÃO

A cisticercose bovina foi detectada em 64 (43,54%) propriedades localizadas na microrregião de Colatina. O estudo retrospectivo, realizado através da análise dos dados registrados nas unidades frigoríficas, apontou 83 (56,46%) propriedades localizadas nas áreas limítrofes da mesma microrregião, sem ocorrência de cisticercose no período de 12 meses antecedentes às coletas. O baixo número de propriedades se justifica pela delimitação da área de estudo, visto que os frigoríficos abatem animais de outros municípios do Espírito Santo.

A visualização espacial das propriedades com cisticercose bovina aponta para uma ocorrência uniforme da infecção na microrregião, não possuindo focos de ocorrência (Figura 1).

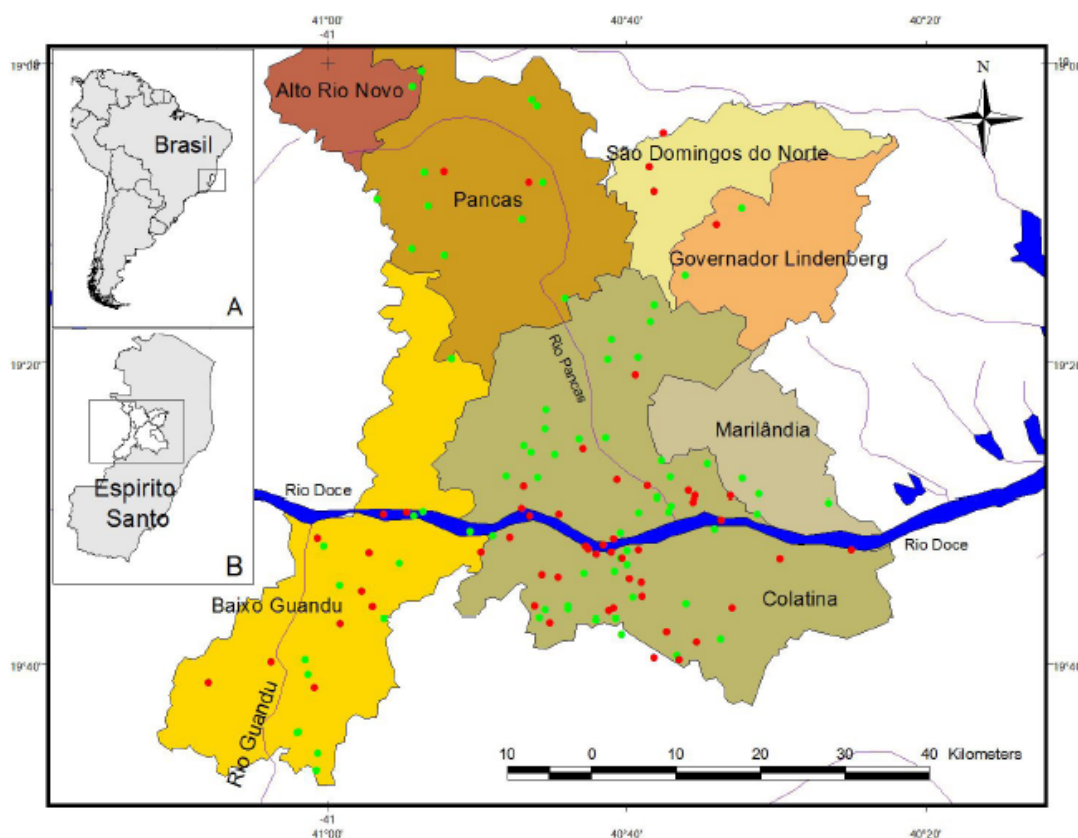


Figura 1. Distribuição das propriedades casos (vermelho) e controles (verde) pertencentes à Microrregião de Colatina-ES.

A ocorrência da cisticercose pode indicar a situação sanitária das propriedades bovinas que enviaram os animais para o abate, mas também a ocorrência da teníase

humana, visto que os animais se infectam com os ovos de *T. saginata* presentes nas fezes do ser humano. Nenhum portador de *T. saginata* adulta pôde ser identificado nas fazendas investigadas neste estudo, o que indica que a infecção pode estar ocorrendo através de fontes externas às propriedades por meio de rios/ córregos e visitação de pessoas, por exemplo, ou, nos casos de fazendas que adquirem os animais para engorda, os mesmo já vêm contaminados. Esse fato pode agravar o problema da cisticercose para a saúde pública, visto que novos focos da doença podem surgir.

Devido às dimensões territoriais do Estado do Espírito Santo, existem poucas propriedades de criação de gado quando comparado com outros Estados do Brasil. Das propriedades sem ocorrências da cisticercose, 53% tinham dimensões de 1 a 100 hectares, já as propriedades com registros de caso de cisticercose, 39,1% possuíam mais de 300 hectares, demonstrando maior ocorrência da cisticercose em propriedades de maior extensão territorial (Tabelas 1 e 14).

TABELA 1. Frequência de propriedades positivas e negativas para a cisticercose conforme sua extensão territorial (hectares).

Tamanho da Propriedade	Positivos	Negativos
1-50 hectares	11 (17,19%)	23 (27,71%)
51-100 hectares	11 (17,19%)	21 (25,30%)
101-200 hectares	7 (10,94%)	17 (9,64%)
201-300 hectares	10 (15,62%)	8 (15,66%)
> 301 hectares	25 (39,05%)	13 (20,48%)
<b>Total</b>	<b>64 (100,00%)</b>	<b>83 (100,00%)</b>

Os resultados quanto à distância entre o centro urbano e as propriedades casos e controles indicam que maior ou menor proximidade não influencia no número de propriedades positivas (Tabelas 2 e 14).

O município com maior número de propriedades com casos registrados de cisticercose foi Colatina, apresentando 47 (73,4%) casos (Tabela 3). Esse município apresentou também o maior número de registros de propriedades sem casos da doença (Tabelas 3 e 14). Isso pode ser explicado pelo fato das unidades frigoríficas se localizarem nesse mesmo município, o que torna a logística integrada da compra de bovinos, mais estruturada nessas propriedades. Nos municípios com menores números de propriedades

registradas nos matadouros, não possuem a pecuária como principal atividade de fonte de renda, sendo mais frequente nessas cidades a produção de café.

TABELA 2. Frequência de propriedades positivas e negativas para a cisticercose conforme a distância (km) do centro urbano.

Distância	Positivos	Negativos
1-5 km	7 (10,94%)	8 (9,64%)
6-10 km	14 (21,88%)	12 (14,46%)
11-15 km	13 (20,31%)	17 (20,48%)
16-20 km	17 (26,56%)	10 (15,63%)
21-30 km	12 (18,75%)	23 (27,71%)
31-40 km	1 (1,56%)	7 (8,43%)
41-50km	0 (0,00%)	6 (7,23%)
<b>Total</b>	<b>64 (100,00%)</b>	<b>83 (100,00%)</b>

TABELA 3. Frequência de propriedades positivas e negativas para a cisticercose conforme o município em que estão inseridas.

Município	Positivos	Negativos
Colatina	47 (73,44%)	46 (55,42%)
Baixo Guandu	9 (14,09%)	16 (19,28%)
Pancas	3 (4,69%)	13 (15,66%)
Marilândia	1 (1,56%)	6 (7,23%)
Alto Rio Novo	0 (0,00%)	0 (0,00%)
Governador Lindemberg	1 (1,56%)	2 (2,41%)
São Domingos do Norte	3 (4,69%)	0 (0,00%)
<b>Total</b>	<b>64 (100,00%)</b>	<b>83 (100,00%)</b>

O desenvolvimento de outras atividades não influenciou significativamente na ocorrência de cisticercose nas propriedades (Tabelas 4 e 14). A maioria das propriedades visitadas possuía o manejo extensivo ou criação a pasto como sistema de criação dos animais. O que impossibilitou o estudo da frequência de ocorrência da cisticercose em propriedades com outros modelos de manejo, como intensivo e semi-intensivo (Tabelas 5 e 14).

Com relação à frequência de propriedades positivas e negativas para cisticercose conforme origem dos animais verificou-se que 57,8% das propriedades com casos de cisticercose enviaram animais adquiridos de outras propriedades para o abate (Tabelas 6 e 14), o que pode indicar que o foco de cisticercose esteja fora da região estudada, já que muitas vezes, os animais ao nascerem podem ser vendidos para outra propriedade para a engorda, a qual pode estar localizada em outro município ou até mesmo em outro Estado (PEREIRA et al., 2006). Dessa forma, podem ser realizadas outras pesquisas quanto à frequência de casos de cisticercose em municípios vizinhos à Colatina ou realizar rastreabilidade de quais propriedades esses bovinos foram adquiridos e realizar a pesquisa de fatores de risco e frequência da doença nestes locais para que seja possível adequar as condições de produção destes animais, controlando a doença e reduzindo o risco de sua transmissão para o consumidor.

Em relação à idade com que os animais foram adquiridos, 80% das propriedades positivas adquiriram esses animais com idade entre 12 e 24 meses (Tabelas 7 e 14) podendo os animais já terem sido infectados antes da aquisição. DORNY et al. (2000) mostraram que a soroprevalência da cisticercose bovina é positivamente correlacionada com o aumento da idade, em que no caso da infecção ser acidental, o risco de exposição aumenta com a idade dos animais.

TABELA 4. Frequência de propriedades positivas e negativas para a cisticercose de acordo com o desenvolvimento de outras atividades.

Desenvolve outras atividades?	Positivos	Negativos
Sim	40 (62,67%)	57 (68,67%)
Não	24 (37,33%)	26 (31,33%)
<b>Total</b>	<b>64 (100,00%)</b>	<b>83 (100,00%)</b>

TABELA 5. Frequência de propriedades positivas e negativas para a cisticercose conforme o sistema de manejo.

Manejo	Positivos	Negativos
Intensivo	0 (0,00%)	0 (0,00%)
Semi-intensivo	0 (0,00%)	10 (12,05%)
Extensivo	64 (100,00%)	73 (87,95%)

<b>Total</b>	<b>64 (100,00%)</b>	<b>83 (100,00%)</b>
--------------	---------------------	---------------------

TABELA 6. Frequência de propriedades positivas e negativas para cisticercose conforme origem dos animais.

Origem dos animais	Positivos	Negativos
Nascidos na propriedade	27 (42,19%)	71 (85,54%)
Adquiridos	37 (57,81%)	12 (14,46%)
<b>Total</b>	<b>64 (100,00%)</b>	<b>83 (100,00%)</b>

TABELA 7. Frequência de propriedades positivas e negativas para a cisticercose conforme a idade que os animais são adquiridos.

Idade dos animais adquiridos	Positivos	Negativos
1-6 meses	1 (2,78%)	0 (0,00%)
6-12 meses	5 (13,89%)	2 (28,57%)
12-18 meses	19 (29,69%)	5 (71,43%)
18-24 meses	10 (15,63%)	0 (0,00%)
> 24 meses	1 (1,56%)	0 (0,00%)
<b>Total</b>	<b>36 (100,00%)</b>	<b>7 (100,00%)</b>

A ocorrência de cisticercose foi significativa em propriedades especializadas em gado de corte, representando 60,9% das propriedades positivas para cisticercose (Tabelas 8 e 14). Esse resultado diverge do encontrado por BOONE et al. (2007) que encontraram maior frequência de casos positivos em propriedades leiteiras.

TABELA 8. Frequência de propriedades positivas e negativas para a cisticercose conforme a finalidade da criação

Finalidade da criação	Positivos	Negativos
Leite	9 (14,06%)	19 (22,89%)
Corte	39 (60,94%)	48 (57,83%)
Misto	16 (25,00%)	16 (19,28%)
<b>Total</b>	<b>64 (100,00%)</b>	<b>83 (100,00%)</b>

A partir da análise quanto ao nível de conhecimento da população em relação à cisticercose, foi observado que grande parte das famílias sabe o que é cisticercose (Tabelas 9 e 14), conhecida localmente por “sapinho”. Esse conhecimento, alguma vezes, foi adquirido através dos próprios frigoríficos que notificam as propriedades da ocorrência de cisticercose em seus animais, visto que a carcaça é desviada para tratamento pelo frio, causando uma redução no preço pago por animal abatido.

TABELA 9. Frequência de propriedades positivas e negativas para cisticercose conforme o conhecimento sobre a cisticercose.

Conhecimento sobre e cisticercose	Positivos	Negativos
Sim	45 (70,31%)	55 (66,27%)
Não	19 (29,69%)	28 (33,73%)
<b>Total</b>	<b>64 (100,00%)</b>	<b>83 (100,00%)</b>

Grande parte das propriedades estudadas enviou animais para o abate em frigorífico com Serviço de Inspeção Federal (Tabelas 10 e 14), que possui capacidade de abater maior número de animais, cerca de 600 animais por dia. Esse fato pode ter influenciado a maior ocorrência de cisticercose em frigorífico sob Inspeção Federal, apresentando 41 (64,06%) casos positivos (Tabela 10), já que os demais matadouros possuem capacidade de abater menor número de animais, cerca de 40 a 20 bois por dia. Além disso, o frigorífico sob SIF tem melhor estrutura de Serviço de Inspeção, possuindo 14 colaboradores e dois Médicos Veterinários, enquanto os outros possuíam apenas um auxiliar de inspeção e um Médico Veterinário.

TABELA 10. Frequência de propriedades negativas e positivas para cisticercose de acordo com o Serviço de Inspeção atuante.

Serviço de Inspeção	Positivos	Negativos
Estadual	2 (3,13%)	10 (12,05%)
Federal	41 (64,06%)	55 (66,26%)
Estadual/ Federal	21 (32,81%)	18 (21,69%)
<b>Total</b>	<b>64 (100,00%)</b>	<b>83 (100,00%)</b>

Quanto à análise entre a origem da água para consumo dos animais e a ocorrência da cisticercose, observou-se distribuição semelhante entre propriedades casos e controles (Tabelas 11 e 14). Em estudo recente realizado na Bélgica, o alagamento de pastagens e o livre acesso do gado a águas superficiais (rios, lagos e canais), além da proximidade de uma fonte de efluentes de águas residuais, foram variáveis significativas para a cisticercose bovina (BOONE et al., 2007), o que sustenta a hipótese de que a água desempenha papel no transporte de ovos de *T. saginata*.

TABELA 11. Frequência de propriedades negativas e positivas para cisticercose conforme a origem da água de consumo dos animais.

Fonte de água	Positivos	Negativos
Poço/ cisterna	11 (17,19%)	7 (8,43%)
Nascente	24 (37,50%)	34 (40,96%)
Córrego	29 (45,31%)	41 (49,40%)
Água tratada	0 (0,00%)	1 (1,21%)
<b>Total</b>	<b>64 (100,00%)</b>	<b>83 (100,00%)</b>

Com relação ao destino das fezes, não houve associação significativa com a ocorrência da cisticercose bovina (Tabelas 12 e 14). Não foi observada distribuição discrepante entre propriedades com casos positivos e negativos. A fossa foi o destino mais comum presente nas propriedades analisadas (Tabela 12).

TABELA 12. Frequência de propriedades positivas e negativas para a cisticercose conforme o destino do esgoto.

Destino do esgoto	Positivos	Negativos
Fossa	57 (93,44%)	74 (94,78%)
Céu-aberto	1 (1,64%)	2 (2,61%)
Córrego	3 (4,92%)	2 (2,61%)
<b>Total</b>	<b>61 (100,00%)</b>	<b>78 (100,00%)</b>

Nesse estudo constatou-se que em apenas três propriedades, os habitantes não consumiam carne bovina (Tabelas 13 e 14). Esta variável não foi significativa para a ocorrência da cisticercose, visto que, apenas carne contendo o cisto viável possibilita a transmissão da cisticercose, e nos frigoríficos inspecionados essa carne não é enviada para o consumo sem o devido tratamento, que se constitui em manter a carcaça por no mínimo 10 dias em temperatura de 1°C sem oscilação (BRASIL 1952).

A educação sanitária é imprescindível para que haja o conhecimento do modo de transmissão e prevenção da doença, através da orientação à não ingestão de carne bovina crua ou mal cozida e principalmente a não ingestão de carne proveniente do abate clandestino que não foram submetidas à inspeção realizada pelos serviços oficiais. O esclarecimento da população é a melhor maneira para de se evitar a infecção por *T. saginata* (UNGAR e GERMANO, 1991).

TABELA 13. Frequência de propriedades positivas e negativas para cisticercose conforme o consumo de carne bovina por parte dos habitantes

Consome carne bovina	Positivos	Negativos
Sim	63 (98,44%)	81 (97,59%)
Não	1 (1,56%)	2 (2,41%)
<b>Total</b>	<b>64 (100,00%)</b>	<b>83 (100,00%)</b>

Os fatores de risco que estiveram mais associados às propriedades que apresentaram casos de cisticercose foram o tamanho da propriedade, em que propriedades maiores apresentavam maior risco de ocorrência, provavelmente devido à criação extensiva dos animais; e origem dos animais, em que propriedades com animais adquiridos e propriedades que adquiriram animais com idade entre 12 e 24 meses apresentaram maior ocorrência de cisticercose (Tabela 14).

TABELA 14. Análise de fatores de risco associados à ocorrência da cisticercose bovina pelo cálculo da razão de chances (Odds Ratio).

<b>Fator de Risco</b>	<b>Odds Ratio</b>	<b>95% IC</b>	<b>P</b>
<b>Tamanho da Propriedade</b>			
1-50 hectares	1	-	-
51-100 hectares	0,61	0,24-1,47	0,23
101-200 hectares	0,47	0,15-1,32	0,12
201-300 hectares	1,73	0,57-5,40	0,27
> 301 hectares	3,49	1,49-8,17	0,02
<b>Município</b>			
Colatina	2,22	1,04-4,81	0,24
Baixo Guandu	0,68	0,24-1,80	0,40
Pancas	0,26	0,04-1,03	0,34
Marilândia	1	-	-
Governador Lindemberg	0,64	0,01-12,04	0,71
São Domingos do Norte	-	-	-
<b>Distância do centro urbano</b>			
1-5 km	1,15	0,33-3,86	0,79
6-10 km	1,65	0,64-4,27	0,24
11-15 km	0,98	0,40-2,39	0,97
16-20 km	2,64	1,03-7,00	0,02
21-30 km	0,60	0,24-1,41	0,20
31-40 km	0,17	0,01-1,41	0,07
41-50km	1	-	-
<b>Manejo de criação</b>			
Intensivo	1	-	-
Semi-intensivo	-	-	-
Extensivo	-	-	-
<b>Origem dos animais</b>			
Nascidos na propriedade	0,12	0,05-0,28	-
Adquiridos	8,10	3,46-19,47	-

Continuação da TABELA 14.

<b>Fator de Risco</b>	<b>Odds Ratio</b>	<b>95% IC</b>	<b>P</b>
<b>Idade dos animais adquiridos</b>			
1-6 meses	1	-	-
6-12 meses	3,43	0,53-3,69	0,12
12-18 meses	6,58	2,15-23,82	-
18-24 meses	-	-	-
> 24 meses	-	-	-
<b>Finalidade da criação</b>			
Leite	1	-	-
Corte	1,13	0,55-2,33	0,7
Misto	1,39	0,58-3,30	0,4
<b>Conhecimento sobre e cisticercose</b>			
<b>Fonte de água</b>			
Poço/ cisterna	1,2	0,56-2,60	0,6
Nascente	1,32	0,33-4,23	0,63
Córrego/ Rio	1	-	-
Água tratada	0,86	0,41-1,77	0,67
<b>Destino do esgoto</b>			
Fossa	0,79	0,39-1,61	0,49
Céu-aberto	1	-	-
Córrego	0,64	0,01-12,64	0,71
<b>Consumo de carne bovina</b>			
Sim	2,64	1,03-7,00	0,02
Não	1,55	0,07-9,20	0,71

#### **4. CONCLUSÃO**

Os principais fatores de risco associados às propriedades com cisticercose na microrregião de Colatina foram: tamanho das propriedades, origem dos animais e idades dos animais adquiridos.

O diagnóstico da cisticercose no frigorífico, somado a informação de origem do animal, possibilitou definir as áreas de ocorrência da doença e sua quantificação. Dessa forma, a prevalência da cisticercose no abate em matadouros submetidos ao Serviço de Inspeção é um importante indicador para que o governo e produtores possam estabelecer programas para o combate ao parasita.

## 5. REFERÊNCIAS

AVASSA, L. L., KITALA, P. M., GATHURA, P. B., NANYINGI, M. O., MUCHEMI, G., SCHELLING, E. A Survey of bovine cysticercosis human taeniosis in Northern Turkana District, Kenya. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 89, p. 197-204, 2009.

BOONE, I.; THYS, E.; MARCOTTY, T.; BORCHGRAVE, J.; DUCHEYNE, E.; DORNY, P. Distribution and Risk Factors of Bovine cysticercosis in Belgian Dairy and Mixed Herds. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 82, p. 1-11, 2007.

BRASIL. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA)**. Diário Oficial da União, Decreto lei n. 30.691, 1952.

CÔRTEZ, J. A. Complexo teníase humana-cisticercose bovina e suína II – Cisticercose bovina e suína. **Revista de Educação Continuada CRMV-SP**, v. 3, n. 2, p. 61-71, 2000.

DORNY, P.; PRAET, N. *Taenia saginata* in Europe. **Veterinary Parasitology**, v. 149, p. 22-24, 2007.

FUKUDA, R. T.; PRATA, L. F.; VERARDINO, H.; ALMEIDA, L. A. M. Evolução da cisticercose bovina em animais abatidos no Estado de São Paulo. **Higiene Alimentar**, v. 17, n. 108, p. 21-31, 2003.

MANHOSO, F. F. R., PRATA, L. F. Prevalência de cisticercose bovina na região oeste do Estado de São Paulo. **Higiene Alimentar**, v. 18, n. 121, p. 42-49, 2004.

PEREIRA, M. A. V.; SCHWANZ, M. A. V.; BARBOSA, C. G. Prevalência da cisticercose em carcaças de bovinos abatidos em matadouros-frigoríficos do Estado do Rio de Janeiro, submetidos ao controle de Serviço de Inspeção Federal (SIF-RJ), no período de 1997 a 2003. **Arquivo do Instituto Biológico**, v. 73, n. 1, p. 83-87, 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. **Higiene Alimentar**, v. 11, n. 77, p. 12-15, 2000.

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

## CONCLUSÃO GERAL

A cisticercose bovina está distribuída difusamente na Microrregião de Colatina.

A taxa de ocorrência da cisticercose nas 316 amostras analisadas em matadouros, segundo o diagnóstico *post mortem* foi de 58%, enquanto que pelo ELISA a taxa de ocorrência para a mesma amostragem foi de 22% apresentando um grande número de resultados falso-negativos.

A análise de desempenho do ELISA revelou desempenho geral de 49%, demonstrando que o teste não foi eficiente para ser utilizado na detecção de animais portadores de cisticercose com apresentação discreta da doença,

As propriedades estudadas se caracterizam por possuírem área de pequena extensão (1 a 300 hectares), localizadas relativamente próximas aos centros urbanos. Como fonte de água para os animais são utilizadas nascentes ou córregos, e predominantemente utilizam fossas sépticas como destino do esgoto. A criação bovina é do tipo extensivo e os animais são encaminhados para o abate em matadouros submetidos ao Serviço de Inspeção Estadual e Federal.

Os principais fatores de risco associados às propriedades com cisticercose na microrregião de Colatina-ES são o tamanho das propriedades, origem dos animais e idade dos animais adquiridos.

Com base nos resultados desta pesquisa, dentre as ações que podem ser incorporadas em programas de prevenção e controle da cisticercose na Microrregião de Colatina, constam o manejo controlado dos bovinos, a aquisição de animais para engorda de regiões não endêmicas para a doença, educação sanitária e acesso da população a informações sobre as forma de transmissão do parasito e medidas preventivas.

## ANEXO 1

### Questionário

#### 1) Propriedade

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

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

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

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

#### 2) Proprietário/responsável:

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

Proprietário                       responsável

Relação com a propriedade:

parceiro/meeiro               arrendatário    caseiro/empregado

morador permanente               só trabalha

Número de pessoas família: \_\_\_\_\_

Ocupação/profissão: \_\_\_\_\_

#### 3) Dados da propriedade

Tamanho da propriedade: \_\_\_\_\_

Quantidade de funcionários: \_\_\_\_\_

Distância do Centro urbano: \_\_\_\_\_

Atividades desenvolvidas na propriedade além da criação animal:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

O que tem ao redor da propriedade?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



**5) Dados sanitários sobre as propriedades:**

Fonte de água para consumo dos animais:

Poço/cisterna       córrego/ rio       Mina/nascente

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

Faz tratamento?  Sim       Não

Qual?

---

---

Destino do esgoto:

fossa                       céu aberto               rio/ribeirão

Outro: \_\_\_\_\_

No caso de fossa:

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

---

---

Destino do lixo:

enterrado       céu aberto       rio/ribeirão

queimado       Outro: \_\_\_\_\_

Destino do lixo orgânico (resto de alimentos):

enterrado       céu aberto       rio/ribeirão       queimado

dado aos animais: Quais animais consomem:

---

---

Outros destinos:

---

---

**6) Exames realizados:**

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

Por que fez o exame:

---

---

Resultado: ( ) negativo ( ) positivo

Local onde foi feito o exame:

---

---

Data (época aproximada):

---

**7) Consumo de carne:**

Consome carne bovina: ( ) sim ( ) não

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

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

( ) bem passada ( ) mal passada

## ANEXO 2

**Projeto:** Diagnóstico e fatores de risco associados à cisticercose bovina em matadouros sob inspeção federal e estadual, localizados no município de Colatina-ES.

**Professor responsável:** Prof. Dr. Paulo Sérgio de Arruda Pinto

### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Aos \_\_\_\_\_ dias do mês de \_\_\_\_\_ de 2010, eu, \_\_\_\_\_ carteira de identidade n. \_\_\_\_\_, fui procurado(a) pela Sra. Franciyelen Coutinho Vieira carteira de identidade n. 1933570, participante do presente estudo, no endereço \_\_\_\_\_, meu local de residência. Na ocasião fui solicitado(a) a colaborar 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 material fecal de moradores e trabalhadores da propriedade com o objetivo de avaliar a presença de ovos de *Taenia* e, a partir dos resultados, verificar a existência de associação entre a cisticercose bovina e a infecção humana por este parasita.

Conforme esclarecimento da pesquisadora, será coletada uma amostra do 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 a saúde. Assim a equipe de trabalho fica isenta da obrigação de tratamento durante o estudo.

Terminado o trabalho de coleta dos dados, e tendo garantido o material necessário para o desenvolvimento do projeto, foi me garantido que toda e qualquer referência que permita a identificação nominal de cada entrevista será destruída, garantindo assim sigilo absoluto das informações. Em contrapartida, cedo à pesquisadora 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 controles de parasitoses.

\_\_\_\_\_, aos \_\_\_\_ dias de \_\_\_\_\_ de 2010

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

\_\_\_\_\_  
Responsável pela coleta