



**Universidade Estadual do Ceará**  
**Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa**  
**Faculdade de Veterinária**  
**Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias**  
**Michelle Costa e Silva**

**Levantamento soroepidemiológico de cisticercose  
suína na região centro-sul do Estado do Ceará**

**Fortaleza, Ceará**  
**Dezembro de 2004**

**Universidade Estadual do Ceará**  
**Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa**  
**Faculdade de Veterinária**  
**Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias**  
**Michelle Costa e Silva**

**Levantamento soroepidemiológico de cisticercose suína na  
região centro-sul do Estado do Ceará**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da Faculdade de Veterinária da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Ciências Veterinárias.

**Área de concentração:** Reprodução e Sanidade Animal.

**Orientador:** Prof. Dr. Ricardo Toniolli

**Fortaleza, Ceará**  
**Dezembro de 2004**

**S586l Silva, Michelle Costa e**

**Levantamento soropidemiológico de cisticercose suína na região centro-sul do estado do Ceará/ Michelle Costa e Silva- 2004**

**108p; 30 cm**

**Orientador: Prof. Dr. Ricardo Tonioli**

**Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias)-  
Universidade Estadual do Ceará, Faculdade de  
Veterinária**

**1. Cisticercose 2. Espécie suína 3. Ceará I.  
Universidade Estadual do Ceará, Faculdade de  
Veterinária**

**CDD 636.40896**

**Universidade Estadual do Ceará**  
**Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa**  
**Faculdade de Veterinária**  
**Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias**

**Título do Trabalho:** Levantamento soropidemiológico de cisticercose suína na região centro-sul do Estado do Ceará.

**Autor (a):** Michelle Costa e Silva

**Aprovada em 21/ 12 /2004**

**Banca Examinadora:**

---

Prof. Dr. Ricardo Tonioli

**Orientador**

---

Dra. Mariângela Valente da Silva

**Co-orientadora / Examinadora**

---

Dra. Maria Fátima da Silva Teixeira

**Co-orientadora/ Examinadora**

---

Profa. Dra. Salette Lobão Torres Santiago

**Examinadora**

“De tudo ficaram três coisas:

A certeza de que estamos sempre começando

A certeza de que é preciso continuar

E a certeza de que seremos interrompidos antes de terminar.

Portanto, devemos fazer da interrupção um caminho novo

Da queda um passo de dança

Do medo uma escada

Do sonho uma ponte

Da procura um encontro.”

***Fernando Sabino***

**A Deus, que me deu a vida e sempre me iluminou  
Ao meu pai, por seu amor, luz e companhia  
A minha mãe, por tudo que tenho e por tudo que sou  
A minha irmã Mirelle, por tudo que é na minha vida.**

***Dedico.***

## AGRADECIMENTOS

Meu agradecimento primeiramente irá para Deus, o nosso pai criador de tudo que existe. Ele que me deu a luz de ser quem sou e de ter o que tenho.

Agradeço em segundo lugar a minha mãe, que é a responsável por eu estar aqui hoje e por conseguir alcançar até o momento tudo que conquistei. Se não fosse sua força para me fazer o que sou hoje não sei o que eu seria nem onde estaria.

Acredito que à parte de tudo que vivemos aqui na Terra, existe um lugar especial no céu onde junto de Deus encontram-se pessoas que nos amam e que intercedem a ele por nós. Não tenho dúvida que uma dessas pessoas é meu pai, que apesar de ter partido tão cedo, jamais me abandonou e todos esses anos tem me acompanhado e protegido.

Um trabalho nunca é executado inteiramente sozinho pelo fato de que não somos auto-suficientes. Durante este caminho árduo, pessoas abençoadas sempre surgem como anjos dispostos a nos ajudar. Muitos são amigos, outros simples desconhecidos que se tornam pessoas imprescindíveis para alcançarmos nossos objetivos. Na minha trajetória encontrei muitos desses anjos, Dr. Alex, Dr. Eldon, Dr. Elismar, Dr. Fabiano, Dr. Waldívio, Sr. Antonino, Dona Juraci, Clarina que mesmo sem me conhecerem me ofereceram suas mãos prestativas e tornaram-se amigos.

Há sempre um agradecimento a aqueles amigos que mesmo não participando do trabalho estão sempre na torcida para que tudo ocorra bem e prontos para qualquer emergência. Por isso, obrigada a Annice, Annira, Carina, Messila, Aníbal, Kenio, Roberta, Samuel, Tiago, Fernanda, Rodrigo, Dilce, Tony, Fabiano pela força; Jacinta, Andréa, Fabrício e família pela hospitalidade e paciência, sem as quais o trabalho seria

praticamente impossível. Agradecimentos a Dona Rocilda por sua prestatividade e torcida, a todos os amigos e colegas do laboratório, que apesar de não fazerem parte desta luta sempre torceram por minha vitória final.

Os meus sinceros agradecimentos aos Hospitais São Vicente de Paulo, Santo Antônio, São Sebastião, Walter Cantídio e Hospital São José. Neste último agradeço particularmente a Lourdes pela atenção, colaboração e gentileza e, principalmente, ao meu amigo Bráulio por sua disponibilidade, apoio e carinho.

Aos meus colegas de mestrado pela convivência amigável e solidária, sempre dispostos a ajudar, em especial Daniel Couto, Suzana, Tânia e Ney.

Ao professor Toniolli, por ter me acolhido mais uma vez, deixando-me fazer parte da sua equipe de trabalho durante esses cinco anos.

E por fim, um agradecimento especial à pessoa mais importante em cada passo dado por mim, não por ser a minha irmã, mas por ser a minha maior incentivadora. Acredito que nos momentos difíceis, em que nem nós mesmos acreditamos que somos capazes, Deus sempre nos envia alguém destinado a nos reerguer para continuarmos a caminhada. Na minha vida esse alguém é Mirelle, minha irmã. Com seu jeitinho doce, sua palavra amigável e confiante jamais me deixou sentir derrotada, por mais que não entendesse a dimensão da dificuldade enfrentada. Pelo orgulho que sente por mim, muitas vezes me encoraja a enfrentar algum desafio, porque sua confiança me fortalece.

## RESUMO

A *Taenia solium* é um platelminto que pode afetar a espécie suína, causando a cisticercose e o homem, neste podendo desencadear a teníase e a neurocisticercose (NCC). A cisticercose suína destaca-se como uma das principais parasitoses que afetam esta espécie. Muitos estudos epidemiológicos têm sido realizados no mundo inteiro, a fim de identificar a situação da *T. solium* em comunidades dos países do terceiro mundo, já que a prevalência deste helminto está diretamente relacionada com precárias condições de abate e de saneamento básico nas populações criadoras da espécie suína. Criações domésticas de suínos são muito freqüentes em áreas rurais da região Nordeste do Brasil, entretanto até o momento nunca foi realizado um levantamento epidemiológico sobre a prevalência da cisticercose suína, teníase e NCC humana em municípios do interior do Ceará. Diante disto, este trabalho objetivou realizar um levantamento sobre a prevalência da *Taenia solium* em suínos e humanos em municípios da região centro-sul do Estado do Ceará. O estudo foi realizado nas cidades de Crato, Barbalha e Juazeiro, situadas na região do Cariri, sul do Estado, e em Pedra Branca, localizada na região central do Ceará. Nestes locais, foram coletadas amostras de sangue de suínos destinados ao abate, a fim de verificar a prevalência de cisticercose suína por meio do teste de ELISA. O levantamento de casos de teníase e NCC humana registrados nos últimos cinco anos foi realizado na Secretaria de Saúde dos municípios e em hospitais da região, respectivamente. Os dados referentes às condições de criações de suínos nos últimos cinco anos foram coletados de acordo com registros de denúncias junto às Vigilâncias Sanitárias Municipais. Em Fortaleza, foi realizado um levantamento epidemiológico em três hospitais públicos, a fim de avaliar a prevalência de NCC entre os anos de 1999 a 2003. De acordo com os resultados do teste de ELISA, das 142 amostras coletadas nos quatro municípios, 79 (55,6%) apresentaram-se positivas para cisticercose suína. Quanto aos tipos de criações de suínos no interior, 81,6% das denúncias eram pocilgas. No que diz respeito a NCC, na região do Cariri foram identificados 90 casos entre os anos de 2001 e 2003. Em relação à idade, não houve diferenças entre as faixas etárias. Entretanto, em 2002 o percentual de pacientes neurocisticercóticos com idades de 1 a 10 anos apresentou-se inferior quando comparado às faixas de 21 a 50 anos e 51 a 80 anos, enquanto que em 2003, somente as faixas etárias de 11 a 20 e 51 a 80 diferiram estatisticamente ( $p < 0,05$ ). Em Pedra Branca, foram identificados 18 casos de neurocisticercose entre os anos de 2001 e 2004, onde o sexo masculino apresentou maior número de casos. Nos hospitais de Fortaleza pode-se verificar um total de 306 casos de

NCC entre 1999 e 2003, onde 66,6% eram do sexo masculino e 55% eram provenientes de Fortaleza. Os resultados obtidos sugerem que a *Taenia solium* constitui-se em problema para saúde animal e humana, principalmente em municípios do interior do Estado, havendo também muitos casos de NCC humana na cidade de Fortaleza, apesar dos dados serem apenas uma estimativa da situação real, em razão da subnotificação da doença nos hospitais.

## ABSTRACT

The *Taenia solium* is a plathelminthe that can affect the species swine, causing the cysticercosis and the man, in this could unchain the taeniasis and the neurocysticercosis (NCC). the cysticercosis swine stands out as one of the main diseases parasitic that affect this species. Many epidemic studies have been accomplished in the whole world, in order to identify and situation of the *Taenia solium* in communities of the countries of the third world, since the prevalence of this helminthe is directly related with precarious discount conditions and of basic sanitation in the creative populations of the species swine. Domestic creations of swine are very frequent in rural areas of the Northeast area of Brazil, however until the moment never an epidemic rising was accomplished on the prevalence of the cysticercosis suína, taeniasis and human NCC in municipal districts of the interior of Ceará. Before this, this work aimed at to accomplish a rising on the prevalence of the *Taenia solium* in swine and humans in municipal districts of the center-south area of the State of Ceará. The study was accomplished in the cities of Crato, Barbalha and Juazeiro, located in the area of Cariri, south of the State and in White Stone, located in the central area of Ceará. In these places, samples of blood of swine were collected destined to the slaughter, in order to verify the prevalence of cysticercosis swine through the test of ELISA. The rising of cases of taeniasis and human NCC registered in the last five years was accomplished at the General office of Health of the municipal districts and in hospitals of the area, respectively. And as for the data regarding the conditions of creations of swine in the last five years, those were collected in agreement with registrations of accusations close to the Municipal Sanitary Surveillances. In Fortaleza, an epidemic rising was accomplished at three public hospitals, in order to evaluate the prevalence of NCC among the years from 1999 to 2003. In agreement with the results of the test of ELISA, of the 142 samples collected in the four municipal districts, 79 (55,6%) they came positive for cysticercosis swine. As for the types of creations of swine in the interior, 81,6% of the accusations were pigsties. In what he/she tells respect the neurocysticercosis in the area of Cariri were identified 90 cases among the years of 2001 and 2003. In relation to the age, there were not differences among the age groups. However, in 2002 the percentile of patient neurocysticercotic with ages from 1 to 10 years came inferior when compared to the strips from 21 to 50 years and 51 to 80 years, while in 2003, only the age groups from 11 to 20 and 51 to 80 differed statistically ( $p < 0,05$ ). In White Stone, they were identified 18 cases of neurocysticercosis among the years of 2001 and 2004, where the masculine sex presented larger number of cases. In the hospitals of Fortaleza a total of 306

cases of NCC can be verified between 1999 and 2003, where 66,6% were male and 55% were coming of Fortaleza. The obtained results suggest that the *Taenia solium* is constituted in problem for animal and human health, mainly in municipal districts of the interior of the State, also having many cases of human NCC in the city of Fortaleza, in spite of the data be just an estimate of the real situation, in reason of the subnotification of the disease in the hospitals.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS</b>	<b>15</b>
<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>17</b>
<b>REVISÃO DE LITERATURA</b>	<b>19</b>
<b>1.0. Histórico da cisticercose suína</b>	<b>19</b>
<b>2.0. <i>Taenia solium</i>: Morfologia e Ciclo biológico</b>	<b>20</b>
<b>2.1. Morfologia</b>	<b>20</b>
<b>2.2. Ciclo Biológico</b>	<b>22</b>
<b>2.2.1. Teníase humana</b>	<b>22</b>
<b>2.2.2. Cisticercose suína</b>	<b>24</b>
<b>2.2.3. Neurocisticercose humana (NCC)</b>	<b>24</b>
<b>3.0. <i>Taenia solium</i>: Aspectos imunológicos</b>	<b>25</b>
<b>4.0. Métodos diagnósticos</b>	<b>27</b>
<b>4.1. Cisticercose suína</b>	<b>27</b>
<b>4.1.1. Exames anatomopatológicos</b>	<b>27</b>
<b>4.1.2. Imunodiagnóstico</b>	<b>29</b>
<b>4.1.2.1. Utilização de antígenos heterólogos (<i>Taenia crassiceps</i>): testes de ELISA e Imunoblot</b>	<b>31</b>
<b>4.2. Teníase humana</b>	<b>33</b>
<b>4.3. Neurocisticercose humana</b>	<b>34</b>
<b>5.0. Medidas de controle</b>	<b>35</b>
<b>6.0. Levantamentos epidemiológicos</b>	<b>39</b>
<b>6.1. Espécie suína</b>	<b>39</b>
<b>6.2. Espécie humana</b>	<b>42</b>
<b>6.2.1. Teníase</b>	<b>42</b>
<b>6.2.2. Neurocisticercose (NCC)</b>	<b>43</b>
<b>JUSTIFICATIVA</b>	<b>45</b>
<b>HIPÓTESES CIENTÍFICAS</b>	<b>47</b>
<b>OBJETIVOS</b>	<b>48</b>

<b>Geral</b>	<b>48</b>
<b>Específicos</b>	<b>48</b>
<b>MATERIAL E MÉTODOS</b>	<b>49</b>
<b>Primeira etapa: Inspeção das carcaças suínas quanto à presença de cisticercos.</b>	<b>49</b>
<b>Segunda etapa: Tipos de criações de suínos</b>	<b>51</b>
<b>Terceira etapa: Avaliação de anticorpos circulantes nas amostras de sangue de suínos pela técnica de ELISA.</b>	<b>52</b>
<b>Quarta etapa: Casos de teníase</b>	<b>53</b>
<b>Quinta etapa: Casos de Neurocisticercose</b>	<b>53</b>
<b>Análise estatística</b>	<b>54</b>
<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>54</b>
<b>1) Avaliação da presença de cisticercos e sua localização na carcaça</b>	<b>55</b>
<b>2) Tipos de criações de suínos verificados nos municípios</b>	<b>58</b>
<b>3) Casos de cisticercose suína detectada pelo teste de ELISA</b>	<b>60</b>
<b>4) Casos de teníase nos municípios do interior.</b>	<b>63</b>
<b>5) Casos de Neurocisticercose</b>	<b>65</b>
<b>CONCLUSÃO</b>	<b>75</b>
<b>PERSPECTIVAS</b>	<b>76</b>
<b>ARTIGO ANEXO</b>	<b>76</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>95</b>

## LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

µg	Micrograma
µL	Microlitros
a . C	Antes de Cristo
Ac	Anticorpo
Ag	Antígeno
CC	Cisticerco calcificado
CHIC	Chiqueiro
cm	Centímetro
CSF	Cérebro-espinhal
CV	Cisticerco vivo
CWGESA	Grupo de pesquisa de cisticercose no leste e sul da África
°C	Graus Celsius
GP	glicoproteínas
HCl	Ácido clorídrico
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Peróxido de hidrogênio
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Ácido sulfúrico
Kg	Quilograma
min	Minuto
mL	Mililitro
M	Molar
mm	Milímetros
nm	Nanômetros
N	Normal
NCC	Neurocisticercose
OD	Densidade óptica
OPS	Organização Panamericana de Saúde
p	Probabilidade

PCR	Polimerase chain reaction (Reação em cadeia pela polimerase)
pH	Concentração de hidrogênio livre
PBS	Fosfate buffer saline
POC	Pocilgas
r.p.m.	Rotações por minuto
SIM	Serviço de Inspeção Municipal
sp	espécie

## INTRODUÇÃO

Desde a Antiguidade, a carne suína desempenha um papel de importância na alimentação humana. No início do século XX, o suíno apresentava 40 a 45% de carne magra na carcaça e 5 a 6 cm de espessura de toucinho. Com os avanços da genética, a carne suína atual apresenta 58 a 62% de carne magra, apenas 1 a 1,5 cm de espessura de toucinho (Barcellos, 2002), um alto nível de sais minerais, proteínas, vitaminas e um baixo nível de colesterol quando comparado ao das carnes bovina e de frango sem pele, atendendo assim às exigências da *American Heart Association* (Roppa, 2001).

Embora o consumo mundial de carne suína fique em torno de 14,8 kg/hab/ano, no Brasil este consumo representa 11,4 kg/hab/ano, sendo inferior quando comparado aos 35 kg/hab/ano da carne bovina (FAO, 2002). O consumo da carne suína ainda hoje enfrenta resistências (Giroto, 2003), isto porque prevalece ainda no pensamento das pessoas a associação da carne de porco à de “carne doente”, enfatizando em particular a neurocisticercose, zoonose que se caracteriza pela ingestão humana de ovos da *Taenia sp* presentes em alimentos contaminados, sendo o homem o hospedeiro intermediário da larva *Cysticercus cellulosae*, a qual, por ter predileção pelo sistema nervoso, pode causar sintomas neurológicos.

A ingestão de carne de porco contaminada, ao contrário do que as pessoas pensam, não causa neurocisticercose e sim, teníase (Freitas, 1977), que é causada pela ingestão de carne suína crua ou parcialmente cozida, contendo cisticercos (Germano *et al.*, 2001). A presença de humanos com teníase constitui-se um alto risco para o surgimento da cisticercose suína em populações rurais como também em centros urbanos, onde suínos provenientes de localidades rurais são abatidos, vendidos e consumidos de forma crescente (Phiri *et al.*, 2002).

A cisticercose suína causada pela *Taenia solium* é uma das doenças parasitárias mais importantes para humanos e suínos em muitos países da América Latina (Sakai *et al.*, 1998), representando um dos mais relevantes problemas ao desenvolvimento da produção suína em países do terceiro mundo, afetando especialmente as populações rurais sob os pontos de vista econômico e nutricional (Phiri *et al.*, 2003).

A aplicação de medidas para o controle do complexo teníase/cisticercose depende das condições econômicas, culturais, sociais e, principalmente, das características epidemiológicas da enfermidade na região, visto que a partir de dados referentes à situação destas enfermidades na área estudada, pode-se planejar estratégias de controle das mesmas (Pfuetzenreiter, 1999).

A determinação da prevalência da infecção em suínos por *Taenia solium* tem sido sempre um importante requisito na maioria dos programas de controle da cisticercose (Sakai *et al.*, 1998). Em virtude de tal fato, o estudo da prevalência do complexo teníase/cisticercose causado por *T. solium* tem aumentado consideravelmente no mundo todo durante a última década (Sciutto *et al.*, 1998), principalmente em países em desenvolvimento, como Zâmbia (Dorny *et al.*, 2004), Índia (Rajshekhar *et al.*, 2003) China (Ichikawa *et al.*, 1998), México (Morales *et al.*, 2002), Peru (Garcia *et al.*, 1999) e Equador (Rodríguez-Hidalgo *et al.*, 2003).

No Brasil, apesar do grande impacto na saúde pública e animal, como também na economia do país, o aspecto epidêmico da doença é desconhecido, desde que a notificação da doença em humanos não é de caráter obrigatório e o número de serviços de inspeção animal é muito limitado em pequenas regiões (Pinto *et al.*, 2002). No entanto, pesquisas isoladas têm relatado a prevalência de cisticercose em suínos (Soarez *et al.*, 2003; Gomes *et al.*, 2000), teníase (Capuano *et al.*, 2002) e neurocisticercose em humanos (Chagas *et al.*, 2003), sendo esta encontrada com elevada freqüência nos estados de São Paulo, Minas Gerais, Paraná e Goiás (Takayanagui & Leite, 2001).

## REVISÃO DE LITERATURA

### 1.0. Histórico da Cisticercose Suína

Os primeiros registros de verminoses no começo da civilização estão no papiro de Ebers (1500 a.C), onde se reconhecem descrições do nematódeo *Taenia sp* (Enciclopédia Mirador, 1979).

A cisticercose suína foi descrita pela primeira vez por Aristófanos e Aristóteles no século III a.C. (Pessoa & Martins, 1982); já em humanos o primeiro achado é creditado a Paroli no ano de 1550, ao descrever a presença de pequenas vesículas cheias de líquido no corpo caloso de homem que morreu de crises convulsivas. No ano 1697, Malpighi relatou a existência de um parasita dentro das vesículas dos cisticercos (Soares, 2003 apud Trelles & Lazarte, 1940).

A história conta que o medo da cisticercose já vem de 300 anos antes de Cristo, quando a lei dos judeus proibia, sob pena de prisão, a ingestão da carne de porco, devido à descrição de Aristóteles sobre a cisticercose nos suínos. Moisés, o legislador dos hebreus, proibiu o consumo da carne de porco ao seu povo para evitar parasitoses tão comuns como a solitária, da qual era vítima o povo judeu. Da mesma forma, Maomé também contribuiu para este conceito errado de que o porco é nocivo à saúde, proibindo o consumo da carne na dieta humana (Roppa, 2002). Ainda hoje o parasitismo suíno exerce um significativo impacto econômico ao redor do mundo (Baker *et al.*, 1994). Globalmente, as doenças parasitárias continuam a ser um problema em países subdesenvolvidos (Eddi *et al.*, 2003).

No âmbito da saúde animal, a cisticercose suína ocupa lugar de destaque entre as preocupações dos criadores, sobretudo os de médio e grande porte, pois sua ocorrência nos plantéis acarreta prejuízos de ordem econômica, quando do momento do abate dos animais em estabelecimentos com serviço de inspeção veterinária

(Germano, 2001). Isto se deve ao fato de que, a cisticercose suína é a zoonose parasitária mais observada em suínos, sendo a principal causa de condenação de carcaças suínas (84%) (Sciutto *et al.*, 1998), constituindo-se em uma das doenças parasitárias mais importantes não só para suínos, como também para o ser humano em muitos países em desenvolvimento na América Latina (Sakai *et al.*, 1998). No homem, além de provocar teníase, este helminto pode conduzir a neurocisticercose humana, caracterizada pela localização cerebral da larva *Cysticercus cellulosae* que promove uma patologia de caráter mais grave (Rey, 2002).

## **2.0. *Taenia solium*: Morfologia e Ciclo Biológico**

### **2.1. Morfologia**

A *Taenia solium* é um platelminto da classe Cestoda, pertencente à ordem Cyclophyllidea e à família Taenidae. São vermes grandes, em forma de fita, sendo compostos por escólex, colo e estróbilo constituído por proglótides (Fortes, 1997).

O helminto adulto (Figura 1) pode medir até 4 m e viver até 25 anos no intestino delgado humano. A cor é geralmente branca, de aspecto leitoso. A superfície é lisa, brilhante com goteiras transversais que marcam os limites entre as proglótides que compõem o corpo. O escólex da *Taenia solium* é ovóide ou piriforme, apresenta quatro ventosas e dupla coroa de acúleos inseridos em um rostro situado entre as ventosas. Os acúleos são em número de 25 a 50, e cada um tem a forma de foice. Já o estróbilo é formado por proglótides jovens, mais largas que longas, situadas próximo ao colo e proglótides maduras, situadas a aproximadamente um metro da extremidade do colo, exibindo largura e comprimento iguais (Rey, 2002). As proglótides grávidas medem de 10 a 12 mm de comprimento, localizam-se bem afastadas do escólex, onde os testículos apresentam-se regredidos e os úteros hipertrofiados, os quais se ramificam

para alojarem até 40.000 ovos/ proglótide. Os ovos da *Taenia sp.* (Figura 2) medem de 26 a 34  $\mu\text{m}$  diâmetro e são liberados nas fezes do homem (Soulsby, 1987).

O *Cysticercus cellulosae* (Figura 3), comumente denominado cisticerco, pode se encontrar sob a forma ativa (vivo) ou inativa (calcificado). O cisticerco é considerado vivo ou viável quando está na etapa vesicular, contendo a larva invaginada no seu interior e o calcificado consiste em um nódulo sólido, mineralizado, de coloração esbranquiçada, rodeado por uma cápsula de tecido conjuntivo denso (Júnior *et al.*, 2003).

Este metacestódeo também pode ser considerado viável se apresentar movimentos ondulatórios do cisto, parede intacta, membrana semi-transparente, movimentos ativos do escólex dentro da vesícula e um fluido cístico, com completa ou incompleta evaginação do escólex (Peniche-Cardena *et al.*, 2002).

Morfologicamente, o cisticerco pode apresentar-se sob duas formas: a cística, vesícula contendo escólex em seu interior, conhecida como *Cysticercus cellulosae*, e em cachos com numerosas vesículas, mas sem o escólex, denominada *Cysticercus racemosus* (forma racemosa) (Takayanagui & Leite, 2001).



Figura 1. *Taenia solium* adulta.



Figura 2. Ovo de *Taenia sp.*

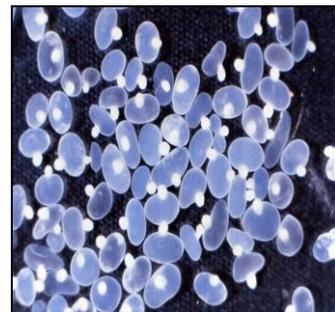


Figura 3. *Cysticercus cellulosae*.

Ao fim de 60 a 75 dias, esta larva se torna infectante para o homem, permanecendo viável na musculatura do suíno durante vários anos, e talvez, por toda a vida (Rey, 2002), no entanto morre a temperaturas acima de 55 °C, enquanto o *Cysticercus bovis* morre a 50 °C. O congelamento por 4 dias a 5 °C ou 3 dias a – 15 °C, ou ainda um dia a – 24 °C mata os cisticercos dos suínos (Sotelo *et al.*, 1996).

## 2.2. Ciclo Biológico

O ciclo da *Taenia solium* implica dois hospedeiros: o definitivo, que é o homem, que aloja a fase adulta do parasito no intestino delgado e o intermediário, que pode ser o suíno ou o homem (Figura 4), no qual se desenvolvem as formas larvárias do parasito (Soulsby, 1987).

### 2.2.1. Teníase humana

O homem é habitualmente o hospedeiro definitivo da *Taenia solium*, em que o cisticercos presente na carne de porco ingerida crua ou mal cozida, chegando ao intestino delgado do homem, transforma-se em *T. solium* completando o ciclo evolutivo natural, causando a teníase humana, a qual possibilita a liberação de proglótides e ovos nas fezes (Rey, 2002). A infestação por tênia provoca sintomas relativamente brandos no hospedeiro definitivo, tais como diarreias, obstruções intestinais, insônia e irritabilidade. A pessoa parasitada em geral é magra, pois o parasita compete pelo alimento ingerido. Substâncias laxantes são pouco eficientes, visto que a fixação do escólex no intestino é tão eficiente que, muitas vezes, apesar de o verme ser eliminado quase que por inteiro devido às contrações intestinais, resta o escólex que origina novas proglótides (Amabis & Martho, 1995).

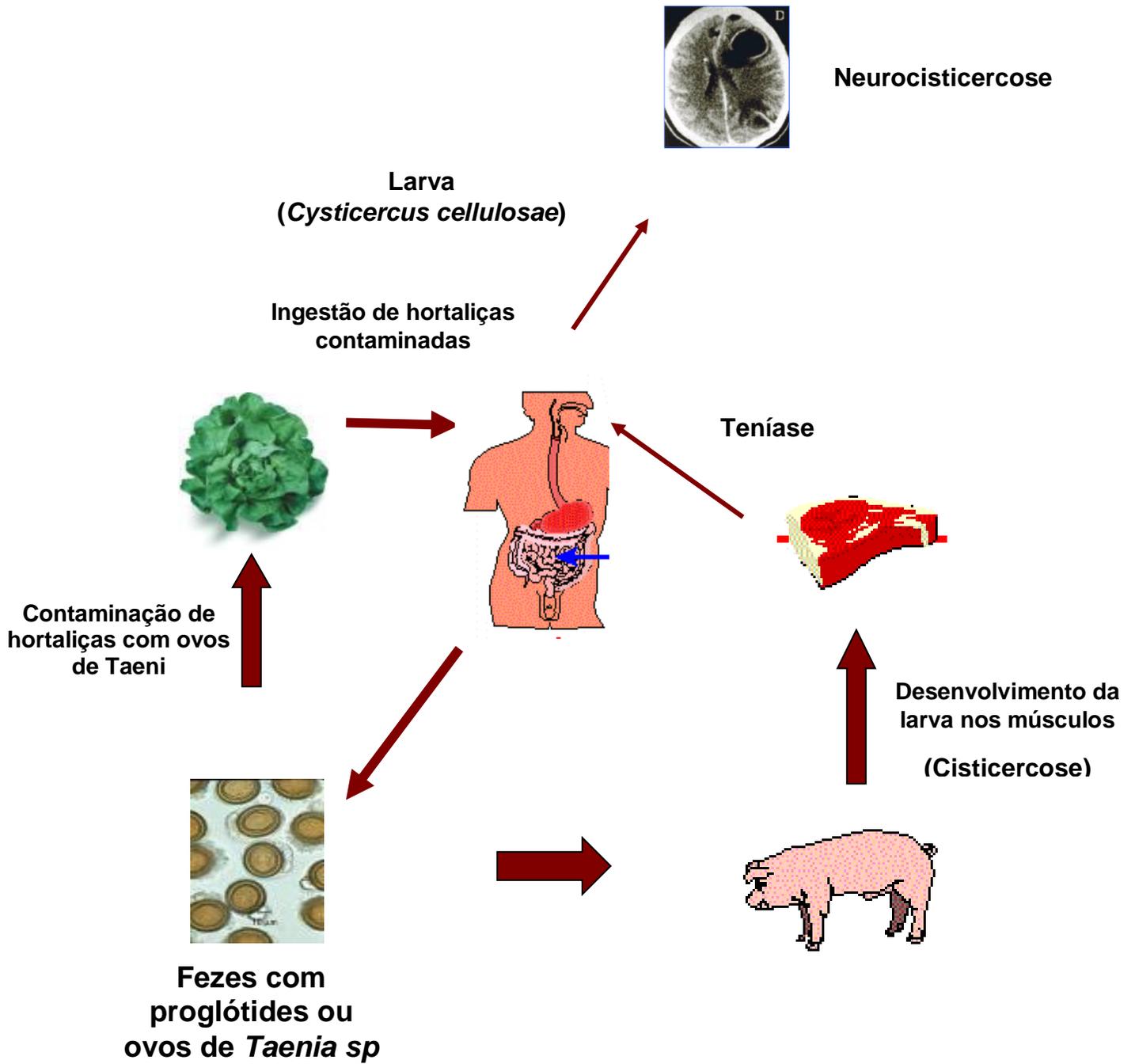


Figura 4. Ciclo da *Taenia solium* em suínos e humanos.

### 2.2.2. Cisticercose suína

Nas fezes humanas são eliminados os ovos ou as proglótides repletas de ovos. No interior do ovo ou embrióforo encontra-se o embrião hexacanto que, quando ingerido pelo hospedeiro intermediário (suíno), é liberado sob a ação do suco gástrico. Ele penetra através da mucosa intestinal meio de acúleos e, caindo na corrente sanguínea, é levado a diferentes partes do organismo, transformando-se no estágio larval *Cysticercus cellulosae* (Takayanagui & Leite, 2001), o qual pode parasitar o tecido conjuntivo interfascicular dos músculos sublinguais, dos mastigadores, do diafragma, do músculo cardíaco e no cérebro dos suínos, tornando estes animais portadores da cisticercose suína (Fortes, 1997).

### 2.2.3. Neurocisticercose humana (NCC)

Designa a infestação do organismo humano pela larva da tênia. Sua importância na patogenia humana está na dependência da localização do parasita em tecidos nobres, como os do globo ocular e sistema nervoso (Veronesi, 1996). Desta forma, enquanto a cisticercose suína acomete principalmente a musculatura estriada, no homem o sistema nervoso revela-se a localização mais importante por sua frequência e gravidade. Acredita-se que o cisticercosco intraparenquimatoso sobreviva no cérebro humano por um período de 3 a 6 anos, após o qual sofre um processo de degeneração (Takayanagui & Leite, 2001).

A contaminação humana com os ovos da *T. solium* desencadeia a Neurocisticercose e processa-se por autoinfestação em indivíduos portadores de teníase, por meio de mãos contaminadas (autoinfestação externa), por antiperistaltismo ou por heteroinfestação através de alimentos, particularmente verduras cruas, água e

mãos contaminadas, não sendo esta zoonose causada pela carne suína e sim pelos maus hábitos higiênicos do próprio homem (Roppa, 2002).

A contaminação por transfusão sanguínea é possível, mas não foi ainda comprovada. Depois de ingerir os ovos, o suco gástrico exerce ação sobre sua casca, em seguida vai ao intestino delgado, aí com ação dos sucos pancreáticos são liberados os embriões. Estes se fixam nas vilosidades intestinais, onde permanecem por 4 dias, a seguir caem na circulação pulmonar e se distribuem pelo corpo todo. Aproximadamente cinquenta por cento (50%) se fixa no Sistema Nervoso, originando a neurocisticercose. É a forma mais grave. Os sintomas e sinais advêm do número, do tamanho e da localização destes cistos. Os cinquenta por cento restantes localizam-se principalmente nos olhos e músculos de grande motilidade (masseteres, esqueléticos). Após a penetração nas veias mesentéricas os embriões permanecem girando na circulação por alguns dias, antes de se fixarem em outros tecidos (Antoniuk, 1994).

Os principais sintomas clínicos da NCC incluem convulsões, dores de cabeça, hidrocefalia e desordens neuropsicológicas. Embora seja rara a presença de cistos viáveis nos gânglios basais do cérebro, verificou-se que 26,7% dos pacientes neurocisticercóticos apresentavam cistos nesta região, estando este fato relacionado com o nível de parasitismo (Cosentino *et al.*, 2002). A manifestação ou não dos sintomas é resultante da interação parasita-hospedeiro e depende da intensidade na resposta inflamatória do hospedeiro (Agapejev, 2003).

### 3.0. *Taenia solium*: Aspectos Imunológicos

Considerando achados imunohistológicos, a fim de se obter maiores informações sobre infiltrados celulares ao redor da *Taenia solium in situ*, em diferentes estágios de infecção no cérebro, coração e músculo esquelético de suínos infectados naturalmente, observa-se que o cisticerco induz a formação de um granuloma maduro

constituído por uma rica camada de eosinófilos ao redor do parasita, uma compacta camada de células epitelióides e de células multinucleadas gigantes, além de infiltrado inflamatório com fibras colágenas intercaladas. À medida que progride a inflamação há o aumento do diâmetro do granuloma, em razão da infiltração de células inflamatórias e a degeneração do parasita de forma centrípeta. Quanto à viabilidade do parasito, cistos viáveis e em desintegração são observados nos músculos, enquanto no cérebro pode não ser possível detectar cistos em desintegração. Resultados imunohistoquímicos reforçam as similaridades entre a cisticercose humana e suína, entre eles: infiltrado de eosinófilos e células mononucleares (linfócitos B e T, macrófagos e células plasmáticas) e a ausência de neutrófilos (Londono *et al.*, 2002).

De uma forma geral, o cisticerco promove seis graus de inflamação nos hospedeiros. Nos dois primeiros graus há a presença de eosinófilos, linfócitos células plasmáticas e o desenvolvimento de arteríolas e capilares. No terceiro e quarto graus ocorre a reação granulomatosa, havendo a adesão de fibroblastos e células necróticas, completando-se assim o processo inflamatório. No quinto e sexto graus há a degeneração completa do parasito, com a invasão de tecido fibroso (De Aluja & Vargas, 1988).

Dados têm sugerido ainda, que a cisticercose por si mesma promove defeitos genéticos nos linfócitos do hospedeiro que em parte poderia explicar o retardamento da proliferação cinética dos linfócitos observados em pacientes neurocisticercóticos. Um fator solúvel secretado pelo cisticerco da *Taenia solium*, que deprime a incorporação de timidina 3H em linfócitos humanos estimulados pela mitose, foi testado por seu potencial carcinogênico em células embrionárias de hamster da Síria. O papel preciso que o fator secretado pelo cisticerco desempenha na patogênese do câncer em humanos requer mais análises. Todavia, é possível que uma predisposição ao câncer seja mediado pelo curso crônico da resposta imune induzida pelo metacestódeo *Taenia solium*. Em suínos, a alta frequência de danificação genética em linfócitos de animais com cisticercose pode ser detectada após 11 semanas de infecção. A indução destas modificações genéticas nos linfócitos circulantes de animais cisticercóticos se

correlaciona com uma capacidade reduzida destas células em se dividir após estimulação mitogênica (Herrera, 1994).

#### **4.0. Métodos Diagnósticos**

##### 4.1. Cisticercose suína

###### 4.1.1. Exames anatomopatológicos

Procedimentos comuns para o diagnóstico da cisticercose suína são o exame de língua *in vivo* e o exame anatomopatológico *post-mortem* (Pinto *et al.*, 2000). Entretanto, o teste *ante-mortem* para cisticercose suína pode ser uma importante forma de diminuir a taxa de transmissão para humanos e de redução das perdas econômicas para pequenos criadores destas áreas. A palpação da língua, por ser uma técnica moderadamente sensível, pode subestimar a prevalência da cisticercose suína em regiões endêmicas (Sato *et al.*, 2003), embora seja um método comumente utilizado na prática já que não requer conhecimentos técnicos (Sciutto *et al.*, 1998).

O método mais usado na prática para o diagnóstico da cisticercose suína é a inspeção *post-mortem* das carcaças em abatedouros, pela observação do cisticerco nos músculos, salientando-se a língua, o masseter, os membros posteriores, paleta, intercostais e cérebro, como também em outros órgãos, incluindo o coração, o baço e os rins (Pathak & Gaur, 1989). A incisão praticada nesses locais durante a inspeção da carne permite evidenciar as formas larvais da *Taenia solium*, caracterizadas por formações vesiculosas, ovóides e de cor branco-amarelada (Figuras 5 e 6) (Gil, 2000). Em países em desenvolvimento na América Latina, estatísticas de abatedouros podem subestimar a incidência da cisticercose suína, visto que é alta a porcentagem de suínos criados de forma doméstica e que são abatidos clandestinamente e vendidos informalmente (Biondi *et al.*, 1996).



**Figura 5. Cisticercos vivos e calcificados no coração.**



**Figura 6. Cisticercos calcificados no músculo suíno.**

A probabilidade de não se encontrar cisticercos no lombo, pernil e masseter é de 50%, entretanto, já nos músculos intercostais, paleta, língua e diafragma, encontra-se abaixo deste percentual. Sendo assim, os locais recomendados para inspeção da carne são os músculos língua, diafragma e paleta. No entanto, animais com baixa carga de cisticercos podem escapar à inspeção de carne, além do que cistos caseosos resultantes de infecções prévias, podem ser mais facilmente detectáveis do que cistos vivos, o que pode levar a registros falsos de transmissibilidade e de infecções viáveis (Sciutto *et al.*, 1998).

O diagnóstico da cisticercose ao nível dos abatedouros, somado à informação da origem do animal, possibilita definir as áreas de ocorrência da doença, bem como a sua qualificação. Na maioria dos estados do Brasil, os abatedouros sob controle do Serviço de Inspeção Federal enviam mensalmente ao Ministério da Agricultura fichas contendo dados sobre o movimento dos estabelecimentos, inclusive aqueles referentes às cisticercoses bovina e suína. Dentre estes dados, encontram-se os totais de abate e os totais de casos da doença, segundo a procedência dos animais, porém o processamento e a divulgação dos mesmos são deficientes (Ungar & Germano, 1992).

A inspeção da carne pode ser usada como referência para validação do diagnóstico da cisticercose suína por sorologia, isto por que o fluido cístico e o antígeno

puro de metacestódeo da *T. solium* apresentam sensibilidade de 98,2% e 96,4%, respectivamente (Nunes *et al.*, 2000). Sendo assim, diante da inadequada inspeção da carne em abatedouros há necessidade de mais pesquisas a cerca de outros métodos mais sensíveis e específicos para o diagnóstico da cisticercose suína em populações rurais (Sciutto *et al.*, 1998).

Exames histopatológicos e análises do DNA mitocondrial dos cistos retirados de pacientes humanos e de suínos também são capazes de revelar a presença de cisticercos do metacestódeo em questão (Margono *et al.*, 2001). A avaliação da viabilidade por meio de testes macroscópicos e histológicos evidencia que os parasitas estão mortos (Peniche-Cardena *et al.*, 2002).

#### 4.1.2. Imunodiagnóstico

As técnicas de imunodiagnóstico incluem métodos de detecção para anticorpos específicos e para antígenos circulantes do parasita no soro ou no fluido cerebrospinal (CSF). Tais técnicas sorológicas podem ser aplicadas em estudos epidemiológicos de humanos e de suínos, mas poucas técnicas sorológicas têm sido bem padronizadas e completamente validadas para a espécie suína (Sciutto *et al.*, 1998).

A sorologia suína pode ser utilizada como um indicador da contaminação por *Taenia solium*, possibilitando assim estimar o risco de infecção de determinada propriedade, para que sejam providenciadas medidas de controle a fim de evitar problemas de saúde para os animais e, conseqüentemente, prejuízos financeiros para o produtor (Garcia *et al.*, 1999). Métodos sorológicos confiáveis, altamente específicos e sensíveis podem auxiliar no diagnóstico de suínos com baixa carga de cisticercos, os quais podem escapar à inspeção da carne (Nunes *et al.*, 2000).

Os testes sorológicos são mais confiáveis para a detecção de suínos infectados pela *Taenia solium* do que a palpação da língua, já que 34% dos animais negativos a este teste são soropositivos pelo ELISA (Sato *et al.*, 2003).

Os testes de Ensaio Imunoenzimático (ELISA-Enzyme Linked Immunosorbent Assay) para a detecção de antígenos (Ag) de cisticercos da *Taenia solium*, assim como de anticorpos (Ac), têm sido desenvolvidos, os quais empregam um antígeno controle do músculo suíno para testar um determinado antígeno para o diagnóstico do cisticerco (Diwan *et al.*, 1982). A prevalência estimada pelo ELISA para a detecção de antígenos (Ag) e anticorpos (Ac) é duas vezes maior do que a da palpação da língua (Pouedet *et al.*, 2002).

As diferenças na sensibilidade e especificidade de técnicas como ELISA-Ag e ELISA-Ac são significantes quando a idade do animal é considerada, visto que suínos de dois meses de idade podem ser negativos à presença de anticorpos, mas 40% dos infectados são positivos aos antígenos, enquanto 46,1% e 76% dos suínos com quatro a seis meses de idade são positivos aos anticorpos e antígenos, respectivamente, sugerindo que animais jovens são menos capazes de gerar resposta imune efetiva contra o parasita. As diferenças quanto à especificidade e à sensibilidade entre os tipos de ELISA também estão relacionadas à forma de infecção dos animais. Isto porque, animais infectados experimentalmente apresentam altos valores de sensibilidade e especificidade, ao contrário dos que são obtidos com amostras de populações rurais de suínos levemente infectados naturalmente. No entanto, o desenvolvimento do imunodiagnóstico tem contribuído para a realização de levantamentos epidemiológicos sobre a cisticercose suína, proporcionando um melhor conhecimento da prevalência e da epidemiologia da infecção, sendo capaz de mensurar o impacto da doença na produção suína e na saúde humana da maioria das áreas endêmicas (Sciutto *et al.*, 1998).

#### 4.1.2.1. Utilização de antígenos heterólogos (*Taenia crassiceps*): testes de ELISA e Imunoblot

Reações cruzadas em sorologia podem ocorrer, como no caso de suínos apresentando hidatidose (12,5%) e ascaridiose (7,4%), sendo este um dos problemas mais comuns observados no imunodiagnóstico das doenças parasitárias, onde há a perda da especificidade devido às reações cruzadas entre diferentes parasitas no hospedeiro (Biondi *et al.*, 1996). Entretanto, o uso de antígeno heterólogo produzido pela *Taenia crassiceps* pode ser usado no teste ELISA indireto com alta especificidade para o diagnóstico de cisticercose, em substituição aos antígenos larvais da *T. solium*, podendo assim ser aplicado em estudos epidemiológicos com a finalidade de identificar áreas de risco e priorizar medidas de controle sanitário (Pinto *et al.*, 2000).

A grande vantagem do uso de antígenos heterólogos é a possibilidade de cultivo do parasito por inoculação intraperitoneal em ratos, com uma larga massa de antígenos produzidos após 90 dias de inoculação. Os resultados obtidos com a *Taenia crassiceps* indicam que este parasito pode ser utilizado no imunodiagnóstico de cisticercose suína pelo ELISA indireto com alta especificidade e sensibilidade de 100% (Biondi *et al.*, 1996), onde a partir do 15º dia de infecção podem ser detectados anticorpos IgM anti- fluido cístico da *Taenia crassiceps*, pela técnica de ELISA (Espíndola *et al.*, 2000).

O principal propósito de um método imunodiagnóstico para a cisticercose suína em áreas endêmicas é prevenir a transmissão ao homem, assim a sensibilidade é mais importante do que a especificidade e o ELISA indireto realizado com antígeno do fluido cístico da *T. crassiceps* tem se demonstrado o melhor para esta finalidade (Nunes *et al.*, 2000), visto que este apresenta melhores resultados na diferenciação entre amostras positivas e negativas quando comparado aos antígenos da *Taenia solium* (Pinto *et al.*, 2000).

Antígenos da *Taenia crassiceps* também podem ser utilizados pelo teste de Imunoblot para diagnóstico de cisticercose suína. O imunoblot consiste no reconhecimento de uma das sete glicoproteínas (GP-50, GP-42-39, GP-24, GP-21, GP-18, GP-14 e GP-13) pelos anticorpos dos pacientes. A reação de uma dessas glicoproteínas constitui 100% de especificidade e 98% de sensibilidade para cisticercose suína. Anticorpos específicos podem ser identificados após uma semana de infecção. Para a cisticercose, a atividade de IgM anti-GP97 parece estar associada com o início da infecção. Já atividade de IgG anti-GP-50, antiGP-42 e glicoproteínas de baixo peso molecular está associado com estágios finais da infecção (Tsang *et al.*, 1991).

Em testes sorológicos pode-se ainda utilizar glicoproteínas purificadas do fluido cístico, usando o método isoelétrico e antígenos recombinantes, onde anticorpos de suínos respondem a esses dentro de 30 a 60 dias após a infecção com 100.000 e 10.000 ovos, respectivamente, onde os anticorpos respondem à presença de 16 ou mais cistos. A maioria dos suínos é confirmada soropositiva pelo ELISA com a presença de 2,5 ou mais cistos por Kg de carne (Sato *et al.*, 2003). Os resultados de necropsia em suínos, com a enumeração de cistos na carcaça podem promover a validação dos testes imunodiagnósticos, os quais têm como benefícios a possibilidade de diagnósticos em animais vivos. Amostras de sangue seguidas de testes sorológicos apresentam maior sensibilidade do que a inspeção clássica da língua e a realização de testes para maior número de amostras (Dorny *et al.*, 2003).

Até agora não há evidência se existem cepas de *T. solium* geneticamente diferentes com preferência pelo cérebro ou por outros locais do organismo em particular. Como a *T. solium* pode viajar por todo o mundo por meio de seres humanos parasitados, mais pesquisas são necessárias na inter-relação dos dados clínicos com técnicas moleculares e de imunodiagnóstico, a fim de melhor entender a biologia deste parasito e sua epidemiologia (Ito *et al.*, 2003).

#### 4.2. Teníase humana

O homem adquire teníase ao ingerir carne de porco ou de boi crua ou mal cozida contendo cisticercos, os quais se desenvolvem na musculatura esquelética e cardíaca (Soulsby, 1997). Esta patologia, ao lado da neurocisticercose, é encontrada em países cujas populações apresentam hábitos de higiene precários (Veronesi & Focaccia, 1996). O diagnóstico pode ser realizado por meio do exame de proglótides nas fezes, pesquisa de ovos nas fezes ou pesquisa de ovos com a técnica da fita (Júnior, 2003).

Os anéis de *Taenia solium* geralmente são expulsos passivamente, em mistura com as fezes ou no fim do ato defecatório, em grupos de 3 a 6 proglótides unidas entre si. Nos três primeiros meses o diagnóstico torna-se difícil, pois não há eliminação de proglotes nem de ovos nas fezes. Na pesquisa de proglotes nas fezes, o bolo fecal é desfeito em água e passado em peneira de malhas finas para reter as proglótides. Para o diagnóstico da espécie de tênia, as proglotes grávidas são comprimidas fortemente entre duas lâminas de vidro e o conjunto é submerso em ácido acético, para clarear. Assim, depois de dissolvidas as concreções calcáreas, as ramificações muito numerosas e dicotômicas indicam a presença de *Taenia saginata*, enquanto as pouco numerosas e de tipo dendrítico permitem identificar a *Taenia solium*. A pesquisa de ovos nas fezes pode ser realizada por quaisquer das técnicas, no entanto não é possível a diferenciação das espécies, pois ambas não apresentam diferenças quanto aos ovos. Já a técnica de pesquisa de ovos com a fita adesiva se constitui na melhor forma de encontrar os ovos de tênia na região perianal, onde a aplicação da fita nesta região permite a adesão dos ovos existentes na pele. Em seguida a fita é colada sobre uma lâmina de microscopia e examinada ao microscópio (Rey, 2002).

Recentemente, estudos sobre o isolamento e a caracterização molecular da *Taenia saginata* e da *Taenia solium*, realizados pelo PCR, confirmam o diagnóstico morfológico e permitem a diferenciação entre os dois tenídeos nas proglótides

expelidas por pacientes infectados. Já a diferenciação intra-espécie em diferentes locais, só é possível para *Taenia saginata* (Gonzalez *et al.*, 2002).

#### 4.3. Neurocisticercose humana

A Neurocisticercose é mundialmente uma das zoonoses parasitárias mais sérias (Ito, 1998). A manifestação ou não dos sintomas é resultante da interação parasita-hospedeiro e depende da intensidade na resposta inflamatória do hospedeiro (Agapejev, 2003).

O número de vesículas que se podem encontrar no cérebro humano é variável. Por vezes se comprova que, quando localizada em zona sintomatologicamente muda, pode constituir simples achado de necropsia. Nos músculos, a forma do cisticercose se assemelha a de um grão de arroz, mas, no parênquima nervoso costuma ser arredondada e pode assumir, no córtex tamanhos maiores que os habituais (Veronesi & Focaccia, 1996).

Dentre os exames laboratoriais que permitem diagnosticar a cisticercose no homem estão (Vaz, 1994):

- Exame do líquido cefalorraquidiano;
- Provas sorológicas (ELISA, imunoeletroforese, imunofluorescência indireta, fixação de complemento, hemaglutinação passiva, radioimunoensaio, imunoblot);
- Exames radiológicos (visualização de cistos calcificados);
- Tomografia computadorizada (visualização de cistos viáveis e calcificados);
- Exame anatomopatológico (biópsia de nódulos subcutâneos observados).

A detecção de imunoglobulinas específicas também tem sido utilizada no diagnóstico de neurocisticercose em humanos, por meio de eritroimunoadsorção (Pialarissi & Nitrini, 1994) ou mesmo pela técnica de Elisa. Por este último teste é possível identificar imunoglobulinas G, A e E tanto na saliva, soro e líquido cérebro espinhal, utilizando antígenos da *Taenia crassiceps* e da *Taenia solium* (Bueno *et al.*, 2000). Pelo teste de Immunoblot é possível identificar anticorpos específicos aderidos a proteína 10-Kda do metacésteo que estariam relacionados com o estágio ativo do determinante antigênico da neurocisticercose (Chung *et al.*, 2002)..

Na prática, os exames mais realizados são os exames radiológicos e a tomografia, de acordo com as condições técnicas do hospital (Germano, 2001). O diagnóstico da cisticercose raquiana, baseado no antecedente da cisticercose encefálica e nos exames neuroradiológicos que mostram sinais de aracnoidite e imagens de cistos no espaço subaracnóideo e, ocasionalmente, sinais de lesões intramedulares. Achados radiológicos são característicos com múltiplas calcificações arredondadas ou ovais que podem surgir dentro do parênquima cerebral (Yamashita *et al.*, 2003).

## **5.0. Medidas de Controle**

A determinação da prevalência da infecção em suínos por *Taenia solium* tem sido sempre um importante requisito na maioria dos programas de controle da cisticercose (Sciutto *et al.*, 1998).

A aplicação de medidas para o controle do complexo teníase/cisticercose depende das características epidemiológicas da enfermidade na região, das condições econômicas, sociais e culturais, haja vista os fatores que facilitam a distribuição da enfermidade estão ligados a aspectos culturais, de comportamento, principalmente a hábitos higiênicos e alimentares. O hábito de consumir carne clandestina é mantido

pelas pessoas, mesmo após a saída do meio rural. Não há relação entre o grau de escolaridade e a ocorrência de neurocisticercose humana, visto que dentre 57 pacientes entrevistados na cidade de Lages, 7,8% não sabiam a procedência dos alimentos consumidos e cerca de 57,1% tiveram contato anterior com o meio rural (Pfuetzenreiter & Ávila, 1999).

Condições precárias de abate e manuseio da carne contribuem significativamente para a disseminação de doenças zoonóticas em populações humanas, onde importantes fontes de contaminação são os próprios homens portadores de ovos de *Taenia sp* que manipulam alimentos contaminando-os por meio de maus hábitos higiênicos (Pfuetzenreiter *et al.*, 1996).

O abate suíno e a distribuição da carne entre várias famílias pertencentes a um povoado no México são relativamente comuns. Já nas áreas urbanas, o abate apresenta-se melhor organizado, entretanto a presença de homens infectados em centros urbanos deve-se a suínos provenientes de áreas rurais que são vendidos, abatidos e consumidos de forma crescente. Metade de todas as carcaças condenadas em abatedouros é devido a doenças zoonóticas (Coulibaly *et al.*, 2000). Desta forma, para a redução do risco de infecção é necessário que se intensifique a inspeção da carne, assim como o desenvolvimento da infra-estrutura sanitária e educação da população (Pouedet *et al.*, 2002).

No Nepal, comitês têm sido estabelecidos para determinar a higienização da carne e sua carimbagem, visto que em algumas regiões do país há falhas na inspeção da carne em abatedouros, a qual não se encontra sob a responsabilidade de um médico veterinário. Tais comitês parecem ser aceitos mundialmente, mas resta ser decidido quais autoridades devem ser incluídas nos mesmos (Joshi *et al.*, 2003). A introdução de procedimentos efetivos de inspeção da carne por veterinários, a construção de pequenos abatedouros equipados adequadamente de acordo com as medidas de proteção à saúde em açougues, o estabelecimento de laboratórios para o controle da qualidade da carne ao nível municipal são algumas medidas que poderiam

ser implementadas pelo governo local. Ainda segundo esses autores, a organização de proprietários em associações de criadores, também poderia permitir uma maior oportunidade de promover melhorias nas condições higiênicas de criação e de abate (Joshi *et al.*, 2003).

A educação sanitária pode ser usada como forma de combate ao ciclo do parasita, com a orientação sobre o ciclo de vida, as doenças, os fatores de risco envolvidos e o controle, isto porque as pessoas informadas se conscientizam que os suínos criados em áreas restritas, sem acesso às fezes humanas podem não adquirir a doença, podendo ser vendidos a um preço mais alto (Flisser *et. al.*, 2003).

Campanhas educacionais sanitárias têm sido efetivas na prevenção e controle de muitas doenças infecciosas e parasitárias. No México, a prevalência de cisticercose em suínos era em torno de 2,6% e após quatro anos de implantação de um plano de educação em saúde, a parasitose em suínos não foi mais identificada. Entretanto, campanhas educacionais requerem investimentos na infra-estrutura das condições sanitárias, no manejo intensivo dos animais e na alteração das práticas em abatedouros (Sarti *et al.*, 1992). Uma vez que, a erradicação desta zoonose é atribuída, principalmente, ao desenvolvimento econômico local, a ativa participação da comunidade é fundamental para o cumprimento das medidas de controle contra o parasita no animal e no homem, desde que as taxas de cisticercose suína são indícios de parasitose humana (Sarti & Rajshekhar, 2003).

O desaparecimento da *Taenia solium* em muitos países da Europa é uma importante evidência do potencial de erradicação do complexo teníase/cisticercose nestes países, atribuída ao seu desenvolvimento econômico (Sarti *et al.*, 2003) e ao progresso nas condições sanitárias, criações tecnificadas e à inspeção eficiente das carcaças (Flisser *et al.*, 2003). Estas medidas infelizmente não têm sido completamente empregadas em muitos países em desenvolvimento. Na maioria dos países da América Latina as comunidades rurais e periurbanas contribuem para acentuar o problema da manutenção do ciclo da *Taenia solium* em suínos e humanos por meio da criação

tradicional e doméstica destes animais, sem a orientação técnica da suinocultura, de matadouros oficiais e de inspeção sanitária pelas prefeituras, descumprindo as normas legais no que se refere à criação e ao abate de suínos (Yanez, 2001).

Na Tanzânia um vídeo educacional tem auxiliado no controle e combate da cisticercose suína, o qual traz informações e orientações às comunidades rurais sobre os riscos que o parasita pode trazer aos animais e ao ser humano (Rimm, 2003). De qualquer forma, Ngowi *et al.* (2004) acreditam que futuras pesquisas poderiam objetivar identificar variáveis que estariam ligadas a prevalência da cisticercose suína, teníase e neurocisticercose humana, como estação, temperatura, altitude, estabelecendo assim os fatores de risco fundamentais para a manutenção do ciclo do parasita, a fim de implementar medidas eficazes de controle.

Por meio do uso combinado do tratamento anti-helmíntico, da vacinação de suínos e da educação sanitária da população sobre a doença, o parasita poderia ser erradicado. Embora a vacina ainda não exista concretamente, estudos têm demonstrado uma completa proteção contra cisticercose em suínos, usando um antígeno recombinante da oncosfera, restando como problema a produção de antígenos suficientes para a aplicabilidade das vacinas. As perspectivas são brilhantes para o sucesso do desenvolvimento de vacinas efetivas e práticas a fim de controlar a transmissão da *Taenia solium* (Lightowlers, 2003).

Na região sul do Brasil, trabalhos de melhoria de higiene da população, saneamento básico, controle veterinário dos animais e informação dos perigos da doença à população tem surtido efeito no controle desta doença (Moreira, 1994). Verifica-se que o princípio básico de controle da neurocisticercose humana consiste em impedir a auto-infecção interna, auto-infecção externa e heteroinfecção. A única medida que impede as três formas é o tratamento humano de teníase (Camargo, 1994).

Em 1993, o estado do Paraná instituiu um programa preventivo compreendendo educação sanitária e administração de mebendazol à população e no

ano de 2001, o Ministério da Saúde elaborou um Programa de Vigilância Aprimorada da Cisticercose no Brasil, objetivando a implantação de um sistema de vigilância epidemiológica e sanitária em alguns municípios selecionados.

## 6.0. Levantamentos Epidemiológicos

### 6.1. Espécie Suína

Segundo pesquisas epidemiológicas, a *Taenia solium* constitui-se em um parasita endêmico em diversas partes do mundo, como em regiões do sul da Ásia (Sutisna *et al.*, 1999); em comunidades de Yucatan, no México (Rodriguez-Canul *et al.*, 1999) e em vários outros países onde as condições econômicas e higiênico-sanitárias são precárias (Nunes *et al.*, 2000).

Desde a década passada, muitos levantamentos sobre cisticercose suína no continente africano têm sido realizados. Na África Central, West-Cameroon é considerado o único país a estudar o complexo teníase/ cisticercose em suínos e humanos, visto que a *Taenia solium* afeta todos os países desta região do continente, excetuando-se regiões mulçumanas, onde a carne suína não é consumida por razões religiosas (Zoli *et al.*, 2003).

Nos últimos anos, a criação suinícola e o consumo da carne suína têm aumentado consideravelmente em muitas áreas do Leste do continente africano. A cisticercose nesta área foi primeiramente detectada na Tanzânia, no fim dos anos 80. Atualmente, embora alguns produtores já tenham consciência do risco da doença em suínos e realizem exames nos animais, a maioria dos suinocultores desconhecem a importância e o modo de transmissão da doença. No Kênia, onde a maioria dos suínos é criada extensivamente, a cisticercose suína apresenta uma prevalência de 10%. Em Uganda, recentes registros indicam que a cisticercose está emergindo como um sério

problema de saúde animal e pública, chamando atenção de veterinários e autoridades, isto porque, neste país a maioria das carcaças condenadas por essa zoonose é proveniente de áreas rurais. Em países do sul da África, como Zimbábue, Zâmbia e Moçambique, todas as províncias apresentam casos de cisticercose suína (Phiri *et al.*, 2003).

Na Zâmbia, a cisticercose suína apresenta uma prevalência de 20,8%, onde a maioria dos suínos infectados com cistos vivos é criada extensivamente sob precárias condições de saneamento básico e a inspeção da carne é ausente (Phiri *et al.*, 2002).

Em virtude da alta e crescente prevalência da cisticercose causada pela *Taenia solium*, cientistas conduzindo pesquisas sobre esta zoonose formaram um grupo de pesquisa de cisticercose em países do Leste do Sul da África (CWGESA), a fim de facilitar o aumento da conscientização do problema e ajudar a promover uma pesquisa regional conjunta e coordenada com a finalidade de controlar a *Taenia solium*. A CWGESA é constituída por membros pertencentes a Universidades do Kênia, Uganda, Tanzânia, Zâmbia, Zimbábue e Mozambique. Em 2001, o CWGESA evidenciou que a situação da cisticercose humana e suína na região necessitavam do estabelecimento de estudos epidemiológicos, a fim de prevenir e controlar estas zoonoses nos países do Leste e do Sul do continente africano (Mukaratirwa *et al.*, 2003). Diante disso, em 2002 foi formulado um plano de ação para o combate da teníase e cisticercose no Leste e sul da África, objetivando a organização de estudos epidemiológicos dessas zoonoses a níveis nacional e regional, incluindo a coleta de informações sobre a incidência, prevalência, impacto sócio-econômico e o estabelecimento de treinamento de pessoal para a execução de medidas profiláticas e de controle nestas regiões investigadas (Boa *et al.*, 2003).

Os dados de prevalência de cisticercose suína, teníase e neurocisticercose humana em muitos países do continente asiático não são facilmente encontrados ou os dados existentes são questionáveis. Em países como Indonésia, Vietnam e China as soroprevalências de cisticercose suína apresentam variações de acordo com a

província investigada (Rajshekhar *et al.*, 2003). Na Índia, a prevalência de cisticercose suína já foi estimada em 26% (Prasad *et al.*, 2002), já em Honduras demonstra estar em torno de 27%, apresentando-se similar ao estado de neurocisticercose em humanos, justificando a importância da investigação de suínos soropositivos à necropsia em abatedouros, no sentido de estimar a correlação do estado de infecção nestes animais e em humanos (Sakai *et al.*, 1998).

Um estudo epidemiológico realizado pela agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional em áreas criadoras de suínos emergentes e em áreas do Sul da África onde casos de neurocisticercose têm sido registrados, constituiu-se no primeiro levantamento realizado em comunidades criadoras, abatedouros e hospitais. Tal estudo foi importante, a fim de alertar a comunidade médica e as autoridades governamentais sobre a presença e o risco do parasita na região (Mafojane *et al.*, 2003).

Na América Latina, países como Bolívia, Brasil, Equador, México e Peru são considerados países de alta prevalência de cisticercose suína (Yanez, 2003). No México, estudos já evidenciaram prevalências de 6,5% (Sarti *et al.*, 2002) a 84% (Morales *et al.*, 2002) de cisticercose suína. No Equador, trabalhos também têm sido realizados a fim de se avaliar a presença de cisticercose em suínos (Rodríguez-Hidalgo *et al.*, 2003). Na Bolívia, um levantamento epidemiológico mostrou a soroprevalência de cisticercose suína e neurocisticercose humana, as quais apresentaram uma prevalência de 37% e 22%, respectivamente, demonstrando ser sério problema sanitário para a região (Carriques-Mas *et al.*, 2001).

As estatísticas brasileiras do complexo teníase/cisticercose derivadas de hospedeiros humanos pertencentes à região urbana e de abatedouros não refletem a verdadeira situação das comunidades rurais, em virtude da ausência de notificação tanto nos hospitais como nos abatedouros, além da existência de grande número de abates clandestinos nas áreas rurais e na periferia dos grandes centros (Pfuetzenreiter *et al.*, 1997). No Brasil, um experimento realizado no município do Lagamar, em Minas

Gerais ao analisar 1109 propriedades, verificou-se que 34,2% apresentavam história de teníase e 37,8% de cisticercose (Silva-Vergara *et al.*, 1995). Em Goiânia, de 92 amostras de sangue de suínos submetidas à técnica de ELISA indireto, 7,6% eram positivas para cisticercose (Souza *et al.*, 1999). Em Recife, a prevalência de cisticercose suína já foi documentada em 4,2% (Pinto *et al.*, 2002). No Ceará, em abatedouros de Maracanaú e Iguatu, foram observadas as prevalências de cisticercose suína 1,1% e 4,4%, respectivamente, entre os anos de 1990 a 1994 (Morais & Leite, 1996).

## 6.2. Espécie humana

### 6.2.1. Teníase

A prevalência desta zoonose na Ásia varia muito entre os países, no entanto, o Nepal e a Indonésia são os que apresentam maiores percentuais de casos (Rajshekhar *et al.*, 2003). Na Índia, 38% de pacientes submetidos ao exame parasitológico de fezes apresentaram ovos de *Taenia sp.*

No Chile, não há um sistema que mantenha dados estatísticos sobre as infecções humanas, por isso não existem antecedentes estimativos em algumas publicações científicas. No entanto, entre os anos de 1990 e 1997 foram tratados 35 pacientes portadores de tênia nos hospitais da Faculdade de Medicina da Universidade do Chile e da Universidade Pontifícia Católica do Chile (Torres *et al.*, 2001). Na região andina do Equador, na teníase diagnosticada por meio da detecção de antígenos encontrou-se uma prevalência de 4,9%, onde de 30 pacientes positivos ao exame coprológico 22 apresentavam *Taenia saginata* (Rodríguez-Hidalgo *et al.*, 2003).

Estão mais sujeitas à teníase as pessoas que preparam alimentos, provam a carne antes de cozinhar e indivíduos que fazem as refeições fora de casa. No Brasil

foi detectada uma freqüência média de 1% entre os anos de 1965 a 1968 e de 3% entre os anos de 1986 a 1989 (OPS, 1994).

### 6.2.2. Neurocisticercose

A Neurocisticercose é rara na Europa e Canadá, sendo praticamente endêmica na América Latina (México, Brasil, Peru, Colômbia, Chile), Ásia e África (Agapejev, 1993). Esta zoonose está sendo reconhecida progressivamente como um problema de saúde pública, especialmente em países em desenvolvimento. No México, esta patologia é prioridade para programas de saúde pública e em termos financeiros, visto que a incidência clínica pode chegar a 7% (Flisser, 1988).

Há 15 anos atrás a neurocisticercose era rara nos Estados Unidos, hoje em dia é a parasitose do sistema nervoso mais freqüente, tanto em crianças como em adultos em todo o mundo (Antoniuk, 1994).

Nos países considerados endêmicos para cisticercose suína, Bolívia, Brasil, Equador, México e Peru, de cada 10 crianças internadas com lesão cerebral 3 (30%) são por neurocisticercose (Yanez, 2001), podendo a soroprevalência ficar em torno de 15-34% em Honduras e 0-24% no Peru.

No Brasil, a neurocisticercose é encontrada com elevada freqüência nas cidades de São Paulo, Minas Gerais, Paraná e Goiás. A prevalência populacional é desconhecida pela ausência de notificação da doença e a total inexistência de programas de controle da cisticercose ignorando-se os reais motivos pela elevada endemicidade do agravo em nosso meio (Takayanagui & Leite, 2001). Trabalhos têm relatado casos de neurocisticercose em muitos estados do país, como São Paulo (Agapejev, 1994), Curitiba (Arruda *et al.*, 1994; Gracia, 1994), Ribeirão Preto (Takayanagui *et al.*, 1994), Lages (Pfuetzenreiter & Ávila-Pires, 1999) e Campina Grande (Chagas *et al.*, 2003). Em Curitiba, no ano de 1978, de 3400 pacientes atendidos no setor de tomografia computadorizada, 5,3% apresentavam

neurocisticercose. Em 1993, dentre 92.000 exames, 9,2% eram devido a neurocisticercose, predominando entre as mulheres (53%) e na faixa etária de 20 a 50 anos. Em crianças a doença apresentava prevalência de 31% (Antoniuk, 1994). Em Santa Catarina, no hospital regional de Chapecó, no ano de 1995, 24% dos pacientes epiléticos apresentavam neurocisticercose (Bittencourt-Trevisol *et al.*, 1998).

## JUSTIFICATIVA

A situação do parasitismo humano e animal no Brasil não é claramente identificada (Villa, 1994). Dentro deste contexto, encontra-se a *Taenia solium* cujo aspecto epidêmico é desconhecido, desde que não há dados bem documentados deste platelminto tanto em humanos como em suínos, visto que a notificação da doença em humanos não é de caráter compulsório e o número de serviços de inspeção veterinária da carne suína é muito limitado em pequenas regiões (Pinto *et al.*, 2002).

Para melhor fundamentar a vigilância epidemiológica na identificação e na caracterização dos focos ativos de transmissão do complexo causado pelo parasita, torna-se relevante a necessidade de documentar melhor a prevalência de casos de teníase e neurocisticercose em humanos e de cisticercose em suínos (Beltran-H, 1994).

Sabe-se que as populações suínas e humanas que apresentam maior risco de adquirir cisticercose suína, neurocisticercose e teníase humana, respectivamente, estão localizadas em áreas rurais onde os suínos são criados de forma extensiva, tendo acesso às fezes humanas e as pessoas têm o hábito de consumir carne mal passada e hortaliças sem lavar (Carrique-Mas *et al.*, 2001). Diante disto, a criação do tipo extensiva é considerada como um dos fatores de risco para o desencadeamento da cisticercose suína, sendo este tipo de criação praticada principalmente por pequenos proprietários de áreas rurais da África (Mukaratirwa *et al.*, 2003), da Ásia (Rajshekhar *et al.*, 2003) e, em particular, da América Latina (Flisser *et al.*, 2003).

A predominância de criações extensivas de suínos nos países em desenvolvimento ocorre em razão da deficiência de materiais para a criação, das condições sanitárias precárias, dos recursos financeiros escassos, do espaço restrito, tendo como consequência a predisposição para a rápida transmissão de doenças infecciosas e infestação por helmintos, principalmente por *Taenia solium* (Lekule & Kyvsgaard, 2003).

Embora estudos tenham identificado casos de neurocisticercose humana (Gomes *et al.*, 2000) e cisticercose suína na região Nordeste do Brasil (Pinto *et al.*, 2002), a subnotificação das doenças, tanto em humanos como em suínos, nesta região se deve em parte a fatores culturais, geográficos e históricos (Villa, 1994). As deficientes condições da rede hospitalar, em razão do alto custo dos exames de neuroimagem, a desorganização de dados de pacientes zoonóticos e a ausência de fiscalização veterinária da carne que é distribuída, faz com que não se possa descartar a ocorrência de casos de teníase, neurocisticercose e cisticercose suína em localidades do interior nordestino, necessitando-se assim de mais estudos epidemiológicos sobre a doença em humanos e animais (Chagas *et al.*, 2003).

No Ceará, há ainda um grande número de criações domésticas de suínos no interior do estado. Um levantamento de casos de cisticercose suína já foi realizado pela Secretaria de Saúde do Estado nos municípios de Maracanaú e Iguatu, entre os anos de 1990 a 1994 (Morais & Leite, 1996) e desde o ano de 2001 um programa de controle de cisticercose suína vem sendo aplicado na zona rural de Quixelô (Diário do Nordeste, 2001). No entanto, até o presente momento, não foi realizado um mapeamento das prevalências de cisticercose suína na região centro-sul do estado do Ceará e de teníase e neurocisticercose humana em vários hospitais da capital e do interior, assim como uma investigação quanto às condições de criações de suínos existentes nestes municípios do interior do Estado. Tais dados são importantes, desde que podem ser utilizados como instrumentos eficazes no combate e controle dessas zoonoses, por se constituírem em fortes indicadores do grau potencial de infecção por *Taenia solium* em suínos e em humanos.

## HIPÓTESES CIENTÍFICAS

**01)** A alta incidência de cisticercose suína na região centro-sul do Estado do Ceará se deve às precárias condições higiênico-sanitárias das criações clandestinas de suínos.

**02)** O elevado número de casos de neurocisticercose e teníase humana em hospitais da cidade de Fortaleza e da região centro-sul do Estado deve-se aos maus hábitos higiênicos e alimentares das pessoas acometidas e ao desconhecimento por parte da população das principais formas de contaminação com este parasito.

## OBJETIVOS

### Objetivos gerais:

Verificar a situação da *Taenia solium* em suínos e humanos em cidades do Estado do Ceará.

### Objetivos específicos:

- ❖ Realizar um levantamento do número de casos de cisticercose suína e teníase humana na região centro-sul do Estado do Ceará;
- ❖ Relatar as condições higiênico-sanitárias das criações suinícolas na região centro-sul do Estado do Ceará;
- ❖ Verificar a prevalência de Neurocisticercose humana na cidade de Fortaleza, nos municípios de Crato, Juazeiro, Barbalha, situados na região sul do estado e de Pedra Branca localizada na região central do mesmo;
- ❖ Identificar os hábitos alimentares e nível de instrução das pessoas acometidas por neurocisticercose.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento constou de cinco etapas:

Primeira etapa: Inspeção das carcaças suínas quanto à presença de cisticercos e sua localização

Segunda etapa: Tipos de criações de suínos

Terceira etapa: Avaliação de anticorpos circulantes nas amostras de sangue de suínos pela técnica de ELISA

Quarta etapa: Casos de Teníase

Quinta etapa: Casos de Neurocisticercose

### **Primeira etapa: Inspeção das carcaças suínas quanto à presença de cisticercose sua localização**

Foi realizado um levantamento *post-mortem* de casos de cisticercose suína no Abatedouro Municipal de Barbalha, sob fiscalização de Médico Veterinário responsável pelo Serviço de Inspeção Municipal do mesmo, no qual foram avaliados 85 suínos abatidos no período de março a abril de 2004. Após o período de descanso os animais recebiam um banho rápido (Figura 7). Em seguida, eram insensibilizados por meio de pistola pneumática (Figura 8) e submetidos à sangria (Figura 9), realizada por meio de incisão na veia jugular, onde o sangue era coletado em tubos de vacutainer de 15 mL, para posterior avaliação de anticorpos circulantes pelo teste de ELISA. Após o abate, cada carcaça era inspecionada minuciosamente observando-se a presença de cisticercos na língua, masseter, pernil, paleta, músculos intercostais e coração. Em uma planilha eram identificadas e registradas todas as amostras com suas respectivas alterações observadas nos órgãos e músculos.

Nas carcaças com cisticercose, em cada músculo analisado era realizada a contagem dos cisticercos vivos (CV) e calcificados (CC) e, posteriormente, as mesmas eram incineradas. O cisticerco é considerado vivo ou viável quando está na etapa vesicular, contendo a larva invaginada no seu interior; o calcificado consiste em um nódulo sólido, mineralizado, de coloração esbranquiçada (Vianna *et al.*, 2004).

Nos municípios de Crato, Juazeiro e Pedra Branca, os abates eram realizados em residências, sem ter havido assim a possibilidade de investigação da presença de cisticercos na musculatura suína nestes municípios, em virtude das condições clandestinas de abate. Nesses locais, a insensibilização dos suínos era realizada por meio de marretada na cabeça. O abate dos suínos era executado no período noturno juntamente com animais de outras espécies e sem fiscalização veterinária.



Figura 7. Banho antes do abate.



Figura 8. Insensibilização dos animais com pistola pneumática.



Figura 9. Sangria e coleta de sangue.

### **Segunda Etapa : Tipos de criações de suínos**

Nos municípios visitados (Barbalha, Crato, Juazeiro e Pedra Branca) foi realizado levantamento do número de pocilgas e chiqueiros existentes em cada município. Os dados foram obtidos por meio das denúncias registradas nos anos de 2001 a 2004 junto à Vigilância Sanitária.

Os tipos de criações de suínos foram classificados e diferenciados de acordo com as condições de manejo dos animais, principalmente no que diz respeito à presença de água encanada e sistema de esgoto. Criações com saneamento básico de água e esgoto foram classificadas como pocilgas. Já os tipos de criações mantidas em esgoto a céu aberto e conseqüente acesso dos suínos às fezes humanas foram caracterizadas como chiqueiros.

### **Terceira etapa: Avaliação de anticorpos circulantes nas amostras de sangue de suínos pela técnica de ELISA**

Nesta etapa foram coletadas 142 amostras de sangue de suínos criados de forma não tecnicada e submetidos ao abate nos municípios de Barbalha (n=85), Crato (n=10), Juazeiro (n=15) e Pedra Branca (n=32). Tais amostras foram centrifugadas a 3.000 x g /5 min para a obtenção dos soros, sendo estes acondicionados em tubos de endorff de 2 mL e congelados a – 25 °C. O teste de sorologia, para detecção de anticorpos circulantes pela técnica de Ensaio Imunoenzimático (ELISA-Ag), foi realizado no Departamento de Produção e Saúde Animal da Faculdade de Veterinária, pertencente à Universidade do Estado de São Paulo (UNESP), localizada em Araçatuba, segundo a técnica de Nunes *et al.* (2002).

Inicialmente foi realizada a sensibilização das placas (Nunc maxsorp) com 100µL, por poço, do antígeno de metacésteide de *T. crassiceps* a 5 µg/ mL com tampão carbonato bicarbonato 0,05M, pH 9,6, durante 18h a 4 °C. Após este período, a placa foi lavada três vezes com a solução de lavagem constituída por PBS 0,01M, pH 7,2 e 0,5% Tween 20. Em seguida realizou-se o bloqueio da placa com 200µL por poço de tampão carbonato bicarbonato 0,05M, pH 9,6 mais 10% de leite em pó desnatado, por 2h a 4 °C. Decorridas as duas horas, a placa foi lavada três vezes novamente com a solução de lavagem, seguindo-se a diluição dos soros a 1/800 com PBS 0,01M, pH 7,2, 0,5% Tween 20 mais 5% de leite em pó desnatado, por 1h a 37°C, 100µL por poço.

Posteriormente, as placas foram lavadas três vezes com a solução de lavagem e o conjugado foi diluído a 1/4000 com PBS 0,01M, pH 7,2, 0,5% Tween 80 mais 5% de leite em pó desnatado, por 1h a 37 °C, colocando-se 100µL por poço. Após uma hora as placas foram lavadas três vezes com solução de PBS 0,01M, pH 7,2 e 0,5% Tween 80 e procedeu-se a diluição do substrato com 10mg de OPD em 25mL de uma solução de ácido cítrico (0,033M) mais Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> (0,084) mais 10µL de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, 100µL por poço, incubando-se em seguida por 20 minutos em temperatura ambiente

(30 °C). Para o bloqueio da reação foram adicionados 50µL de HCl 1N e a leitura das microplacas foi realizada com filtro de 492nm.

#### **Quarta Etapa: Casos de Teníase**

O diagnóstico de teníase em humanos é feito através de exame coprológico, sendo este uma importante referência do nível de parasitismo humano e, indiretamente, animal (Rey, 2002). Diante disso, a fim de se estimar o grau de teníase na população de Fortaleza, Barbalha, Crato, Juazeiro e Pedra Branca nos anos de 1998 a 2003, foi realizado levantamento do número de casos desta zoonose baseado nos exames coprológicos registrados e arquivados pelas Secretarias de Saúde Municipais.

#### **Quinta etapa: Casos de Neurocisticercose**

O diagnóstico de neurocisticercose em humanos pode ser realizado por meio de exames radiológicos, tomografia computadorizada e ressonância magnética (Yamashita *et al.*, 2003). Dados relativos aos casos de neurocisticercose nos municípios de Barbalha, Crato e Juazeiro só puderam ser obtidos a partir de 2001, com a aquisição de aparelho tomógrafo pelos hospitais São Vicente de Paulo e Santo Antônio. Sendo assim, por meio de investigação dos laudos médicos de tomografias do crânio realizadas entre os anos de 2001 a 2003, foi possível verificar a porcentagem de casos de neurocisticercose estimada na região do Cariri. Os números de casos desta enfermidade causada pela presença do *Cysticercus cellulosae* no cérebro humano foram contabilizados de acordo com o sexo e a idade dos pacientes acometidos nos anos anteriormente citados.

No município de Pedra Branca, os laudos de pacientes neurocisticercóticos observados nos anos de 2001 a 2004 foram obtidos junto à administração do Hospital São Sebastião.

Quanto à prevalência de neurocisticercose no município de Fortaleza, o levantamento foi realizado nos hospitais São José, Walter Cantídio e Albert Sabin, tendo sido analisados os prontuários de pacientes com a enfermidade surgidos entre os anos de 1999 e 2004. Para avaliação dos laudos médicos, após a aprovação do projeto pelo Comitê de Ética e Pesquisa dos Hospitais São José e Albert Sabin, foi utilizado um relatório, no qual eram assinalados o sexo, a idade, a procedência, o nível de instrução, a sintomatologia e os hábitos alimentares dos pacientes acometidos.

#### **Análise estatística:**

Os levantamentos de casos de cisticercose suína realizados nos abatedouros de cada cidade e de neurocisticercose humana nos hospitais de Fortaleza e dos municípios da região centro-sul do estado do Ceará, de acordo com o ano, o sexo e a idade dos pacientes foram analisados por meio do teste do qui-quadrado corrigido ( $p < 0,05$ ). Já a distribuição dos cisticercos encontrados nas carcaças, o número de casos de teníase, o nível de instrução dos pacientes acometidos por neurocisticercose e os tipos de criações de suínos existentes nos municípios visitados foram analisados segundo a estatística descritiva.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 1) Avaliação da presença de cisticercos e sua localização na carcaça

Durante a inspeção realizada no abatedouro Municipal de Barbalha, as carcaças de 85 suínos foram inspecionadas quanto à presença de *Cysticercus cellulosae*, sob as formas viva e calcificada, na língua, masseter, paleta, intercostais, diafragma, coração e pernil. Do total de animais analisados 4 (4,7%) apresentaram cisticercos na musculatura, prevalência esta superior a observada pela inspeção local durante todo o ano de 2003, onde de 1586 suínos abatidos 52 (3,2%) apresentaram cisticercose (SIM, 2003) e pela inspeção do município de Caririáçu, localizado próximo a Barbalha, onde a prevalência de cisticercose suína registrada em 2003 foi de 2,8% (SIM, 2003).

A prevalência pode ser considerada elevada, visto a quantidade de animais criados na região e o curto período de um mês da realização do experimento, além do fato de que este percentual de animais parasitados constitui apenas uma estimativa do número real de suínos cisticercóticos abatidos na cidade. Isto se deve ao fato de que, embora haja um abatedouro municipal, ainda existem 72 matadouros clandestinos, funcionando sob condições inadequadas de abate, sem fiscalização de um médico veterinário, permitindo assim a comercialização de carne suína de qualidade sanitária duvidosa, predispondo a população à contaminação por carne contendo o *Cysticercus cellulosae*. Ressaltando-se ainda que cerca de 50% dos marchantes ao detectar o “caroço”, nome popular dado à larva da tênia, na língua dos animais destinados ao abate direcionam estes para os mercados de Juazeiro do Norte (município próximo), onde são vendidos normalmente sem serem submetidos à inspeção veterinária, sendo esta prática bastante comum na região do Cariri, sul do Estado.

Durante o experimento observou-se um desconhecimento quanto à importância e ao risco da ingestão de carne suína contendo o “caroço” por parte dos marchantes que comercializavam a carne e das pessoas que a compravam, devido à falta de educação sanitária em relação aos problemas causados por esse parasita. Este comportamento pode ser um fator relevante para a manutenção do ciclo do parasita, já que a presença de humanos com teníase, devido à ingestão de carne suína contaminada com a larva da *T. solium*, constitui-se em um alto risco para o surgimento da cisticercose suína em populações rurais como também em centros urbanos, onde suínos provenientes de localidades rurais são abatidos, vendidos e consumidos em número crescente (Ungar & Germano, 1992).

A detecção *post-mortem* da cisticercose suína em várias regiões do mundo é importante para se determinar os locais de predileção dos cisticercos da *Taenia solium* na musculatura suína (Boa *et al.*, 2002). A distribuição dos cisticercos vivos (CV) e calcificados (CC) foi identificada e contabilizada em cada músculo avaliado (Tabela 1). Das 4 carcaças parasitadas, 2 (50%) apresentaram cisticercos em todos os músculos inspecionados, enquanto uma carcaça apresentou somente no coração. Foi observado um total de 58 cisticercos nas 4 carcaças parasitadas. Do total de cisticercos encontrados, a língua, o coração e o pernil foram os locais que apresentaram maior quantidade deste parasita, com 27%, 24,2% e 12,2%, respectivamente. Tais resultados permitiram observar que embora a proporção de cisticercos tenha variado muito entre os órgãos e músculos, o maior percentual dos cistos totais encontrados nas carcaças localizou-se nos órgãos rotineiramente examinados nas linhas de inspeção, isto é, coração, língua, masseter e membro posterior, como o observado por Boa *et al.* (2002).

Observou-se ainda que embora a paleta e o diafragma também sejam músculos recomendados para a inspeção, juntamente com a língua e o coração (Sciutto *et al.*, 1998), nesta pesquisa foram os que apresentaram menor quantidade de cisticercos, 6,9% e 8,6%, respectivamente. Tais resultados não estão de acordo com os de Soares *et al.* (2003), que apontam a paleta (24,3%) e o diafragma (3,7%) como os órgãos que apresentam maior parasitismo por cisticercos. Diante disto, pode-se

constatar que a inspeção da carcaça como um todo, de forma minuciosa, tanto nos órgãos recomendados como nos possivelmente infectados pela *T. solium* é importante, já que a distribuição do parasita apresenta variações, podendo este estar alojado em órgãos ou músculos não muito visados pela inspeção, não havendo a condenação dos mesmos, permitindo assim o consumo humano de carne parasitada com cisticercos.

**Tabela 1:** Distribuição de *Cysticercus cellulosae* sob as formas de cisticercos vivos (CV) e calcificados (CC) segundo o músculo das carcaças parasitadas e avaliadas no Abatedouro Municipal de Barbalha.

MÚSCULOS	ANIMAIS								TOTAL	
	1		2		3		4		n	%
	CC	CV	CC	CV	CC	CV	CC	CV		
Língua	4	3	2	2	3	2	0	0	16	27.5
Masseter	1	1	2	0	1	1	0	0	6	10.3
Paleta	2	0	1	0	1	0	0	0	4	6.9
Intercostais	2	0	2	0	2	0	0	0	6	10.3
Diafragma	2	1	1	1	0	0	0	0	5	8.6
Coração	0	4	2	2	1	3	0	2	14	24.2
Pernil	3	0	2	0	1	1	0	0	7	12.2
<b>TOTAL</b>	14	9	12	5	9	7	0	2	58	100

Quanto aos tipos verificados, a quantidade de cisticercos calcificados foi significativamente superior (35) em relação aos vivos (23) em todos os músculos avaliados, com exceção do coração, que dos 14 cisticercos encontrados 11 (78,5%) eram cisticercos vivos (Figura 10)(Tabela 1). Estes resultados não estão de acordo com os de Phiri *et al.* (2002), os quais verificaram que a maioria de suínos infectados apresentava cisticercos vivos. Segundo Verástegui *et al.* (2000), cisticercos calcificados

ocorrem mais freqüentemente em suínos infectados após o desmame. Sendo assim, a maior quantidade de cisticercos calcificados observados talvez possa ser explicada pelo fato de que a maioria dos animais abatidos era comprada pelos marchantes após o desmame, para serem submetidos à fase de crescimento ou de engorda em condições sanitárias deficientes.



**Figura 10. Coração com vários cisticercos vivos, demonstrados pelas setas.**

## **2) Tipos de criações de suínos verificados nos municípios**

No que diz respeito à quantidade e aos tipos de criações de suínos nos municípios avaliados, de janeiro de 2001 a abril de 2004 foi denunciado junto aos Departamentos de Vigilância Sanitária das cidades um total de 890 criações suinícolas dentro da zona urbana, sendo 727 (81,6%) chiqueiros e 163 (18,4%) pocilgas (Tabela 2). Este número é superior ao verificado em criações da Bolívia, onde 37,2% dos suínos são criados extensivamente, com 47,6% dos mesmos não apresentando saneamento básico (Carrique-Mas *et al.*, 2001).

Deve-se ressaltar que estes resultados são apenas uma estimativa, visto que sempre existem criações que não são denunciadas, sendo mantida a criação de suínos com acesso às fezes humanas, um dos principais fatores de risco para o desenvolvimento da teníase nas pessoas que consumirem esta carne. Na China, 30%

das criações de suínos são chiqueiros, havendo alta prevalência de cisticercose em suínos e de teníase nas pessoas deste lugar (Fan & Ooi, 1998).

Este resultado constitui-se num dado relevante, já que a alta prevalência de cisticercose suína está diretamente correlacionada com o grande número de chiqueiros existentes em determinada região (Ngowi *et al.*, 2004). Animais confinados são significativamente menos infectados do que suínos criados extensivamente, onde as taxas de infecção são maiores em suínos que têm acesso às fezes humanas (13,8%) do que os que não têm (9,1%) (Pouedet *et al.*, 2002).

O percentual de chiqueiros registrado nos municípios é altamente relevante, visto que o número de chiqueiros denunciados em cada município é bem superior quando comparado ao número de chiqueiros registrados em Viçosa do Ceará. Segundo dados da Vigilância Sanitária no mesmo período (2001 a 2004), foram realizadas 65 denúncias de chiqueiros na área urbana da cidade, número este inferior ao observado só no município de Barbalha nos anos de 2001 a 2003.

**TABELA 2.** Número de chiqueiros e pocilgas entre os anos de 2001 e 2004 nos municípios da região centro-sul do Ceará.

	2001		2002		2003		2004	
	POC	CHI	POC	CHI	POC	CHI	POC	CHI
<b>Crato</b>	23	47	32	58	4	45	0	5
<b>Juazeiro</b>	15	35	15	35	21	25	5	6
<b>Barbalha</b>	5	70	3	80	2	112	0	30
<b>Pedra Branca</b>	28	37	3	32	3	75	4	35
<b>Total</b>	71	189	71	205	30	257	9	76

Fonte: Departamentos de Vigilância Sanitária Municipais – 2004.

Barbalha foi o município que apresentou maior quantidade de chiqueiros quando comparada às outras cidades, no entanto, tais dados se constituem estimativas, já que os números obtidos são baseados em denúncias e sabe-se que muitas criações clandestinas, de fundo de quintal, não são denunciadas. Além disso, muitos registros de denúncias não puderam ser contabilizados por não constarem mais no Departamento de Vigilância das outras cidades. O número de chiqueiros existentes em uma região é um importante indicador dos riscos de parasitose em humanos e suínos, onde em países como a China, 30% dos suínos que são criados inadequadamente apresentam cisticercose e a teníase em pessoas destas regiões fica em torno de 0,06% (Fan & Ooi, 1998).

### **3) Casos de Cisticercose suína detectada pelo teste de ELISA**

Segundo os resultados sorológicos obtidos com o teste de ELISA, as cidades avaliadas apresentaram uma alta porcentagem de animais positivos, onde das 142 amostras, 79 (55,6%) apresentaram anticorpos circulantes para cisticercose, estando esta porcentagem bem acima dos resultados já verificados pela Secretaria de Saúde do Estado em trabalhos de inspeção em abatedouros de Iguatu e Maracanaú (Moraes & Leite). Os municípios que apresentaram maior incidência quanto à presença de anticorpos para o *Cysticercus cellulosae* foram Barbalha, com 62,3% de amostras positivas, seguida de Pedra Branca com 53,1%. Os municípios de Crato e Juazeiro apresentaram prevalências de 40,0% e 33,3%, respectivamente (Tabela 3).

Barbalha foi o único município em que puderam ser realizados dois tipos de exames dos animais submetidos ao abate, o exame macroscópico, com a visualização de cisticercos na carcaça durante a inspeção e a análise sorológica das amostras de sangue coletadas. No exame macroscópico, foram diagnosticados quatro animais positivos. Pela sorologia, a positividade destes animais foi confirmada, no entanto 32

(37,6%) animais positivos ao teste de Elisa foram considerados como negativos ao exame de inspeção da carne, demonstrando assim maior confiabilidade o diagnóstico sorológico, como verificado por Sato *et al.* (2003), em que 34% dos animais negativos à palpação da língua e ao exame macroscópico foram soropositivos pela técnica de ELISA.

**TABELA 3. Número de amostras positivas para cisticercose suína, segundo o teste de Elisa, de acordo com o município avaliado.**

Municípios	Amostras (n)	Nº positivas (%)
Barbalha	85	53 (62.3)
Juazeiro	15	5 (33.3)
Crato	10	4 (40.0)
Pedra Branca	32	17 (53.1)
Total	142	79 (55.6)

A razão de animais não serem positivos à inspeção da língua ou ao exame da carcaça e se apresentarem soropositivos ao ELISA pode ser explicada pelo nível de parasitismo do animal ou mesmo pela variada distribuição dos cisticercos na carcaça, podendo estes não surgirem na língua, mas estarem presentes em outros locais, como foi observado no quarto animal parasitado, em que neste só foram visualizados dois cistos no coração. Outro fator importante é que uma baixa carga parasitária pode não ser evidente no exame macroscópico, mas ser detectável pela sorologia (Nunes *et al.*, 2000), onde já se evidenciou que a maioria dos suínos infectados pode ser confirmada soropositiva pelo ELISA com a presença de 2,5 ou mais cistos por Kg de carne (Dorny *et al.*, 2003).

O número elevado de animais positivos no exame sorológico e negativos na inspeção da carcaça pode sugerir que estes animais possam apresentar anticorpos não pela presença do parasita no organismo animal, ou seja, da infecção viável, mas sim pelo fato desses animais terem sido expostos ao helminto (Dorny *et al.*, 2003).

A alta porcentagem de suínos positivos para cisticercose pode ser um forte indicador da presença da *Taenia solium* na população suína e humana das regiões central, representada pelo município de Pedra Branca e sul, pelas cidades de Crato, Juazeiro e Barbalha. No entanto, um dos problemas mais comuns observados no imunodiagnóstico das doenças parasitárias é a perda da especificidade devido às reações cruzadas entre diferentes parasitas no hospedeiro. Assim, no caso da cisticercose, a alta porcentagem de anticorpos circulantes detectados pelo teste de Elisa pode estar relacionada com a presença de hidatidose e ascaridiose (Biondi *et al.*, 1996). Nesses animais, entretanto, o uso do antígeno heterólogo produzido pela *Taenia crassiceps* utilizado neste teste apresenta alta especificidade (94,6%) para o diagnóstico de cisticercose (Nunes *et al.* 2000), além disso o fato dos animais terem sido criados em fundo de quintal e abatidos de forma clandestina reforçam o risco da presença da *Taenia solium* nos animais abatidos.

Das cidades investigadas, somente Pedra Branca apresentou registros de casos de cisticercose suína, onde segundo dados obtidos da Vigilância Municipal, em 1997 e 1998, a incidência de cisticercose suína avaliada no Abatedouro Municipal correspondia a 5,7% e 3,3%, respectivamente. Desta forma, os resultados obtidos demonstram que o município mantém-se como área endêmica para cisticercose suína, já que segundo a Organização Panamericana de Saúde e a Organização Mundial de Saúde (2001) é considerada endêmica a localidade que registra uma prevalência acima de 5%.

As incidências obtidas apresentaram-se altas em comparação também com experimentos realizados em animais abatidos nos estados de Minas Gerais, São Paulo, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Mato Grosso do Sul e Paraná, onde a média de

positividade ficou entre 1,8 e 26,5%, salientando-se que os animais não inspecionados apresentaram uma positividade cinco vezes maior ao teste de ELISA do que os suínos inspecionados (Pinto *et al.*, 2002).

De uma forma geral, as altas porcentagens de cisticercose suína nos municípios avaliados refletem a situação da *Taenia solium* nos animais, sendo esta um indicador indireto da infecção em humanos. Os dados são importantes no sentido de que haja um maior controle sobre os fatores de risco que contribuem para a manutenção do ciclo do parasita nas espécies suína e humana nas regiões central e sul do Estado.

#### **4) Casos de Teníase nos municípios do interior**

Segundo dados da Secretaria de Saúde Municipal de Barbalha, entre 1998 e 2003 esta parasitose correspondeu a 1,13% das verminoses (ascaridiose, esquistossomose e ancistostomíase) diagnosticadas somente pelos exames realizados por esta instituição (Tabela 4). Pode ainda haver mais casos não examinados, pois por esta se tratar de uma doença de tratamento ambulatorial não há um registro de casos nos hospitais, o que leva a uma subnotificação da helmintose. De acordo com os dados obtidos, a prevalência de teníase nesta cidade apresenta-se inferior à observada em áreas endêmicas de países como Índia (27%) e México (3,2%) (Prasad *et al.*, 2002; Martinez-Maya *et al.*, 2003).

Muito embora Barbalha tenha apresentado um maior número de chiqueiros que as demais cidades da região do Cariri avaliadas, o percentual de casos de teníase registrados foi inferior quando comparado com os municípios de Crato e Juazeiro, os quais apresentaram no mesmo período uma prevalência de 3,3% e de 1,9%, respectivamente. Além disso, a alta prevalência de cisticercose suína obtida em suínos da região não corresponde a este percentual de casos de teníase registrados em humanos, visto que os animais se contaminam com fezes provenientes de pessoas com teníase.

Da mesma forma que possa ter havido uma subnotificação de casos de teníase em Barbalha, o mesmo também pode ter ocorrido quanto às denúncias de chiqueiros nas cidades de Crato e Juazeiro. Tendo-se que, a prevalência desta parasitose no Brasil pode variar de 3% (OPS, 1994) a 0,3% (Capuano *et. al.*, 2002) e que acima de 1% é considerada alta, segundo a Organização Panamericana de Saúde (Yanez, 2001), os percentuais de casos de teníase registrados em Barbalha, Crato e Juazeiro nos últimos cinco anos podem ser considerados elevados.

Em Pedra Branca e Fortaleza, infelizmente não se pode ter acesso aos dados de casos, em razão da falta de notificação junto às Secretarias de Saúde de ambas as cidades.

**TABELA 4. Casos de teníase nos municípios do Cariri entre os anos de 1998 a 2003.**

Municípios	Total de verminoses	Casos de teníase	% teníase/ verminoses
Barbalha	8967	102	1.13
Juazeiro	3730	74	1.98
Crato	12413	414	3.33
Total	25110	590	2.39

Fonte: Secretaria de Saúde dos municípios de Crato, Juazeiro e Barbalha - 2004.

## 5) Casos de Neurocisticercose

### 5.1) Região centro-sul do Ceará

Com relação aos casos de neurocisticercose humana diagnosticados na região do Cariri, compreendendo os municípios de Barbalha, Crato e Juazeiro entre os anos de 2001 a 2003, das 1792 tomografias do crânio realizadas nos hospitais São Vicente de Paulo e Santo Antônio, 90 (5,02%) correspondiam com o diagnóstico de neurocisticercose.

O percentual de casos não apresentou diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) nos anos de 2001 (4,5%), 2002 (7,4%) e 2003 (3,9%) (Figura 11), porém baseando-se nos laudos dos pacientes afetados observou-se que houve diferenças significativas no número de casos entre os sexos dos pacientes, onde no ano de 2002 o percentual de pacientes do sexo masculino foi superior em relação ao do sexo feminino (Figura 12), não tendo havido diferenças significativas nos outros anos considerados ( $p < 0,05$ ).

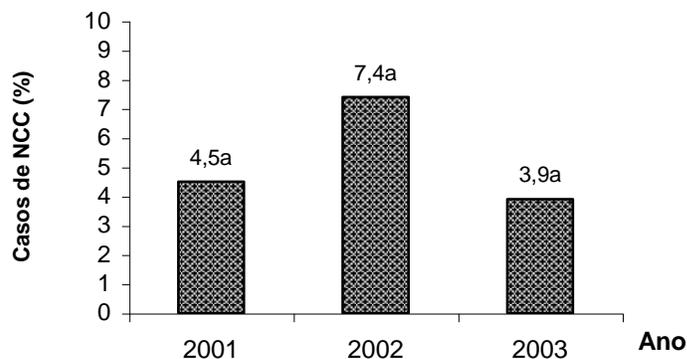


Figura 11. Percentual de casos de Neurocisticercose (NCC) nos municípios de Crato, Barbalha e Juazeiro nos anos de 2001 a 2003.

Letras diferentes (a,b) diferem estatisticamente ( $p < 0,05$ ).

Dados sobre a relação entre o número de casos de neurocisticercose e o sexo dos pacientes afetados são muito controversos, visto que alguns estudos não evidenciam diferenças entre os gêneros (Chagas *et al.*, 2003), enquanto outros autores verificam uma prevalência maior de pacientes do sexo masculino (Ito *et al.*, 1998; Agapejev, 2003) ou do sexo feminino (Pfuetzenreiter & Ávila, 1999). Entretanto, um estudo recente ao verificar a proeminência da inflamação em mulheres parasitadas admitiu-se a hipótese de que fatores imuno-endocrinológicos poderiam influenciar na maior susceptibilidade e na patogênese da doença (Fleury *et al.*, 2004). No entanto, diante dos poucos estudos sobre a prevalência diferencial entre os sexos ainda não se pode constatar realmente se há uma predisposição de gênero quanto à contaminação pela neurocisticercose.

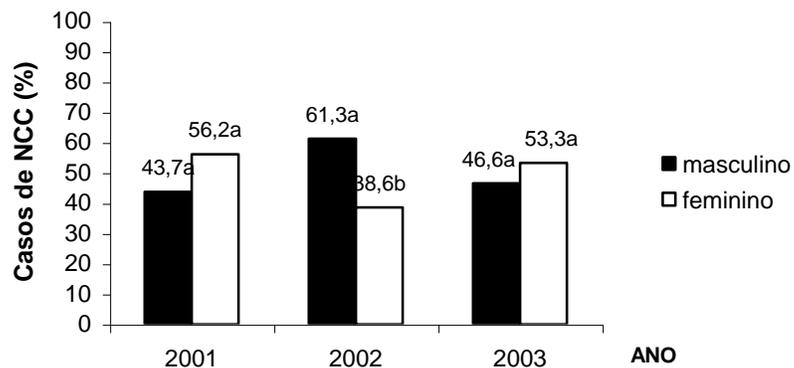


Figura 12. Percentual de casos de neurocisticercose (NCC) nos municípios de Crato, Barbalha e Juazeiro de acordo com o sexo dos pacientes, nos anos de 2001 a 2003. Letras diferentes (a,b) diferem estatisticamente ( $p < 0,05$ ).

No que diz respeito à idade, apesar de estudos salientarem a sua importância na prevalência da neurocisticercose (Cao *et. al.*, 1997; Lino *et. al.*, 1999), nos laudos observados, no que se a esta característica, não houve diferenças significativas entre as idades dos pacientes parasitados no ano de 2001. No ano de 2002, o percentual de pacientes neurocisticercóticos com idades de 1 a 10 anos apresentou-se inferior quando comparado às faixas de 21 a 50 anos e 51 a 80 anos. Já no ano de 2003, somente as faixas etárias de 11 a 20 anos e 51 a 80 anos diferiram estatisticamente (Figura 13), onde o percentual de pacientes com idade 51 a 80 anos foi superior em relação à faixa de 11 a 20 anos ( $p < 0,05$ ).

A predominância de pacientes neurocisticercóticos com idade acima de 50 anos também tem sido relatada por outros autores (Carrique-Mas *et al.*, 2001; Gracia, 1993). A possível influência da idade sobre a predisposição dos pacientes à neurocisticercose pode estar relacionada com fatores sócio-econômicos ou imunológicos e sua determinação torna-se importante desde que sendo um fator de risco poderá auxiliar na aplicação de estratégias de controle da parasitose.

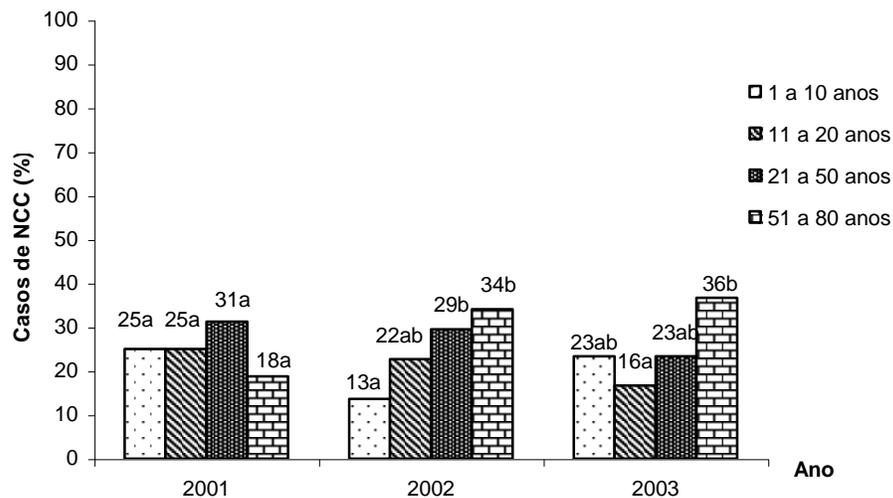


Figura 13. Percentual de casos de neurocisticercose (NCC) nos municípios de Crato, Barbalha e Juazeiro de acordo com a idade dos pacientes, nos anos de 2001 a 2003. Letras diferentes (a,b) diferem estatisticamente ( $p < 0,05$ ).

Ao se comparar o número de casos de cada faixa etária em cada ano, observou-se que só houve diferença significativa na faixa etária de 51 a 80 anos, onde o número de pacientes foi maior nos anos de 2002 e 2003 quando comparados ao ano de 2001. No entanto, entre os anos de 2002 e 2003 não houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ). Os resultados obtidos reforçaram a afirmação de que a neurocisticercose incide em qualquer faixa etária, sem distinção de sexo (Yamashita *et al.*, 2003).

Em Pedra Branca, entre os anos de 2001 a 2004 foram diagnosticados 18 casos de neurocisticercose (Figura 14). De acordo com os dados disponíveis no hospital da cidade, houve um decréscimo no número de casos de neurocisticercose humana. Entretanto, estes dados fornecidos pelo Hospital São Sebastião são subestimados, visto que muitos pacientes suspeitos são enviados para Fortaleza, não havendo registros de controle dos mesmos no hospital nem mesmo na Secretaria de Saúde do município, fato este que impossibilita a análise da situação da *Taenia solium* em humanos e, portanto a adoção de medidas de controle do parasito.

De acordo com os dados obtidos no hospital, a maioria dos pacientes afetados pela neurocisticercose era do sexo masculino, com exceção dos pacientes observados até o mês de setembro do ano de 2004, onde o único paciente atendido com a parasitose era do sexo feminino (Figura 15).

Quanto à faixa etária houve uma grande variação na idade dos pacientes diagnosticados, onde somente a faixa etária de 21 a 50 anos apresentou casos em todos os anos investigados (Figura 16). No ano de 2001, as faixas etárias de 11 a 20 anos e 21 a 50 anos apresentaram o maior número de casos. Em 2002, o maior número de pacientes cisticercóticos encontrava-se na faixa de 51 a 80 anos, enquanto que no ano de 2003 as faixas de 21 a 50 anos e 51 a 80 anos apresentaram o maior número de casos. Já no ano de 2004, a paciente diagnosticada apresentava-se na faixa de 21 a 50 anos.

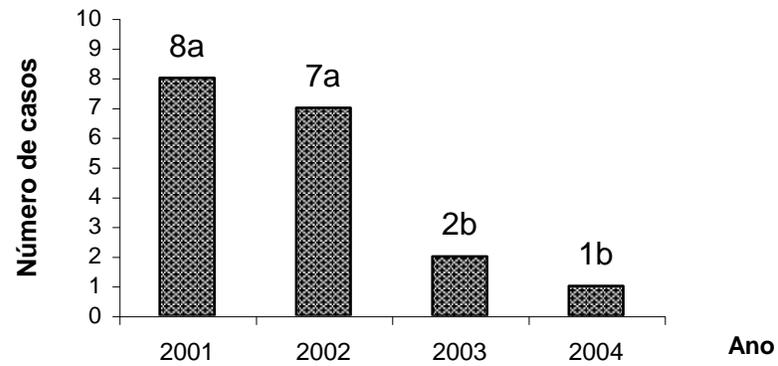


Figura 14. Número de casos de neurocisticercose (NCC) diagnosticados em Pedra Branca entre os anos de 2001 e 2004. Letras diferentes (a,b) diferem estatisticamente ( $p < 0,05$ ).

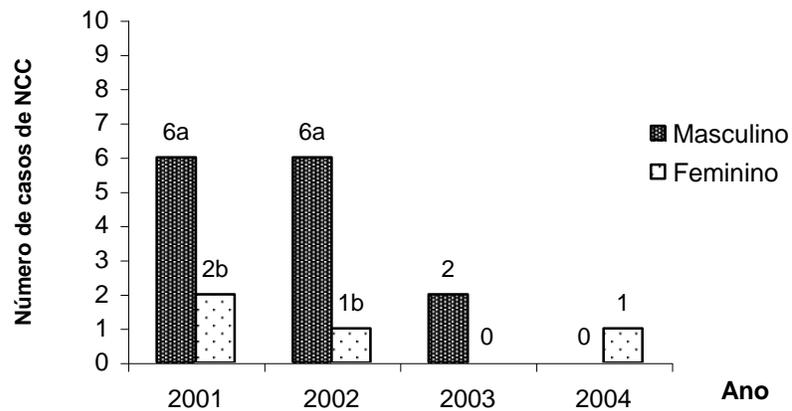


Figura 15. Número de casos de neurocisticercose (NCC) de acordo com o sexo diagnosticados em Pedra Branca entre os anos de 2001 e 2003. Letras diferentes (a,b) diferem estatisticamente ( $p < 0,05$ ).

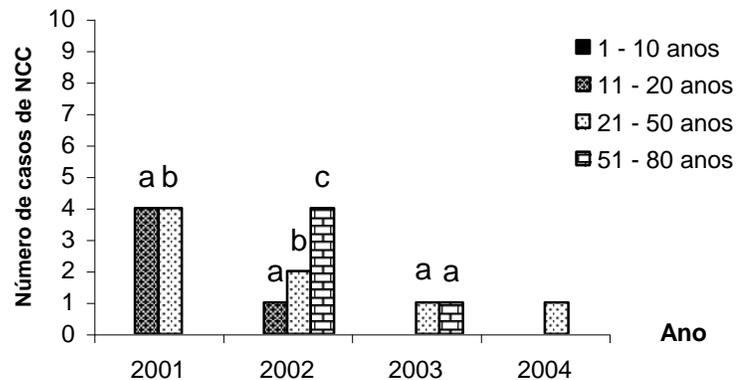


Figura 16. Número de casos de neurocisticercose (NCC) de acordo com a idade diagnosticados em Pedra Branca entre os anos de 2001 e 2003. Letras diferentes (a,b) diferem estatisticamente ( $p < 0,05$ ).

## 5.2) Município de Fortaleza

Na cidade de Fortaleza, por meio de levantamento realizado nos hospitais Albert Sabin, Walter Cantídio e São José verificou-se que nos anos de 1999 a 2003 foram diagnosticados 306 casos de neurocisticercose, onde o menor número de casos ocorreu no ano de 2002 (Figura 17).

Deste total de casos, 45% dos pacientes eram provenientes do interior e 55% de Fortaleza. Embora não tenha havido diferença estatística quanto à procedência de todos os pacientes diagnosticados, entre os anos de 1999 a 2001 o percentual de pacientes oriundos de Fortaleza foi maior em comparação ao do interior (Figura 18) nos anos de 1999 e 2001 ( $p < 0,05$ ). Do total de pacientes oriundos do interior 22,8% criavam porcos.

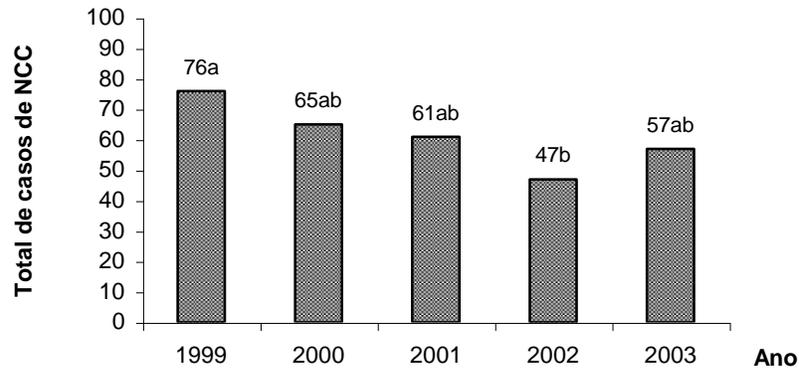


Figura 17. Número de casos de neurocisticercose (NCC) em Fortaleza registrados entre os anos de 1999 a 2003. Letras diferentes (a,b) diferem estatisticamente ( $p < 0,05$ ).

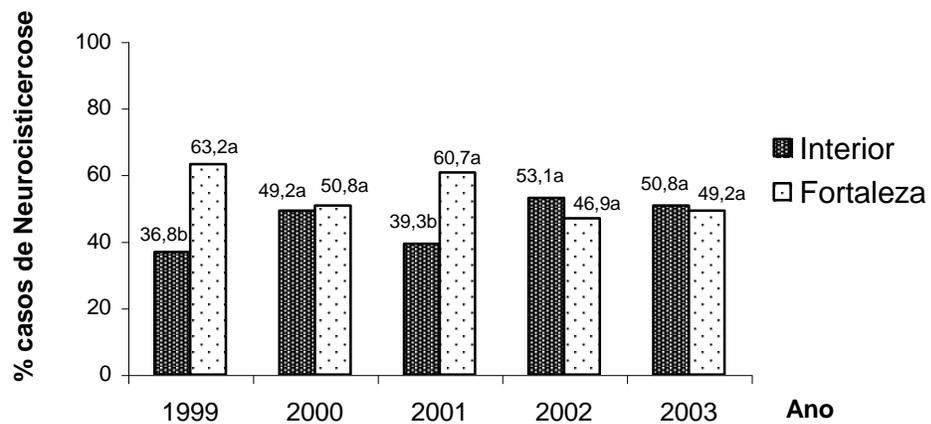


Figura 18. Número de casos de neurocisticercose (NCC) em Fortaleza de acordo com a procedência dos pacientes. Letras diferentes (a,b) diferem estatisticamente ( $p < 0,05$ ).

Desta forma, ao contrário do que se pode pensar, a neurocisticercose não se restringe a áreas rurais, como verificado por Agapejev (2003), o qual afirma que 79% dos pacientes com NCC são provenientes do meio rural. Na Paraíba, de 44 pacientes com NCC, 31% destes eram provenientes da área urbana, isto podendo ser explicado pelas migrações do homem do campo para cidades maiores (Chagas *et al.*, 2003).

Quanto ao sexo, o número de pacientes do sexo masculino foi significativamente maior em relação aos do sexo feminino em todos os anos avaliados (Figura 19) ( $p < 0,05$ ).

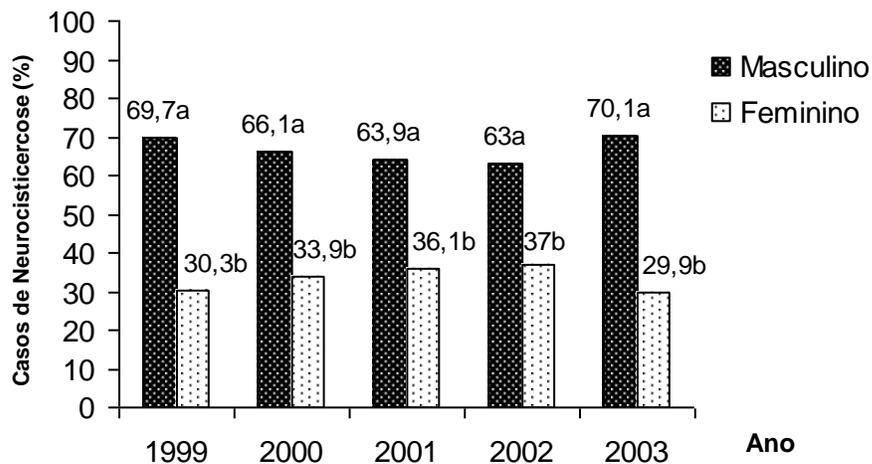


Figura 19. Número de casos de neurocisticercose em Fortaleza de acordo com o sexo, entre os anos de 1999 a 2003. Letras diferentes (a,b) diferem estatisticamente ( $p < 0,05$ ).

Já no que se refere à idade (Figura 20), no total de casos, o percentual de pacientes nas faixas etárias de 11-20 anos e 21-50 anos foi superior em relação aos

pacientes na faixa etária de 1-10 anos ( $p < 0,05$ ). Em vários estudos realizados há uma predominância de pacientes com NCC na idade de 20 a 50 anos (Lino *et al.*, 1999; Agapejev, 2003; Pfuetzenreiter & Ávila, 1999; Liso *et al.*, 1994), embora possa ser encontrada uma prevalência de 31% em crianças (Antoniuk, 1994).

Entretanto, comparando-se o percentual de pacientes entre as faixas etárias em cada ano, verificou-se que no ano de 2001 as faixas etárias de 11-20 anos e 21-50 anos apresentaram maior número de pacientes em relação à faixa de 1-10 anos e o número de pacientes na faixa de 51-80 anos foi menor em relação aos de 11-20 anos.

No ano de 2002, o número de pacientes com idade na faixa de 1-10 anos foi significativamente inferior quando comparado aos das demais faixas etárias ( $p < 0,05$ ). Nos demais anos não houve diferenças significativas entre as idades.

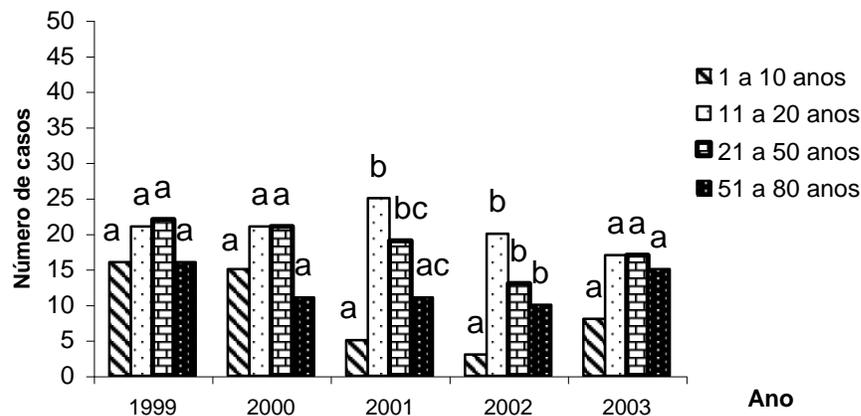


Figura 20. Número de casos de neurocisticercose (NCC) em Fortaleza de acordo com a faixa etária, entre os anos de 1999 a 2003. Letras diferentes (a,b) diferem estatisticamente ( $p < 0,05$ ).

Baseando-se nos laudos dos pacientes neurocisticercóticos atendidos no Hospital São José, no tocante ao nível de instrução dos pacientes com neurocisticercose, 65% apresentavam como escolaridade máxima o 1º grau do ensino médio e 35% pertenciam ao 2º grau completo. Embora a doença tenha se apresentado principalmente em pacientes de baixa instrução e esteja comumente relacionada a condições sócio-econômicas precárias, a mesma também pode ser diagnosticada em pacientes com alto nível sócio-econômico (Chagas *et al.*, 2003).

Com relação às condições higiênico-sanitárias em que residiam os pacientes, pode-se observar que 36% e 32,1% destes não apresentavam sistema de água e esgoto, respectivamente, em seus domicílios. Tais informações são fundamentais para se entender em que condições de risco se encontram pacientes com neurocisticercose. Em comunidades rurais do Paraná, já foi possível identificar que em 66,2% das propriedades as pessoas tinham o hábito de defecar ao ar livre, justificando assim a presença da *Taenia solium* nos porcos criados no local (Arruda *et al.*, 1994).

Dentre os pacientes afetados 21,9% não tinham o hábito de lavar frutas, verduras e hortaliças antes de consumi-las, enquanto 3,5% não consumiam carne suína. Semelhante a isso, em Lages, área endêmica para NCC, de 42 pacientes parasitados 7,8% não sabiam informar a procedência dos alimentos que consumiam (Pfuetzenreiter & Ávila, 1999).

Quanto à presença de parentes com a parasitose, cerca de 5,8% dos pacientes afetados apresentavam parentes com neurocisticercose. Esses dados podem ser importantes no sentido de verificar se a presença de familiares parasitados com a *Taenia solium* pode ser considerada um fator potencial de risco para se adquirir a doença. Sabe-se que antecedentes de teníase familiar em pacientes com NCC são verificados em 22 a 34% dos pacientes (Agapejev, 2003). Desta forma, se pessoas que apresentam familiares parasitados com a *T. solium* podem ter maior predisposição à doença, tais informações poderão auxiliar no controle e diagnóstico da enfermidade.

## CONCLUSÃO

O parasitismo por *Taenia solium* identificado em humanos e suínos nos municípios de Barbalha, Crato, Juazeiro e Pedra Branca, está associado às precárias condições de criações de suínos, à existência de abates clandestinos e à desinformação por parte da população sobre a importância e os riscos do parasita para os animais e o homem alertam para a necessidade da implantação de programas de controle e erradicação do parasita na região centro-sul do Estado do Ceará.

Casos de neurocisticercose humana têm sido freqüentemente verificados em Fortaleza nos últimos cinco anos, embora muitos não sejam diagnosticados como a parasitose cerebral ou mesmo estejam sujeitos a subnotificação nos hospitais, não podendo assim estabelecer nitidamente o nível de parasitismo na população de Fortaleza. No entanto é possível verificar que há ainda uma desinformação por parte da população quanto aos fatores de riscos que predispõem à doença, isto porque a maior parte dos pacientes ainda reside em condições precárias de saneamento básico, sem fornecimento de água potável, mantendo os hábitos de não lavar os alimentos adequadamente, dos quais muitas vezes não se sabe a procedência.

## PERSPECTIVAS

Os resultados obtidos neste trabalho ressaltam a necessidade e a importância de maiores estudos epidemiológicos em outras regiões rurais criadoras de suínos do interior do Estado do Ceará, a fim de que se possa conhecer melhor a verdadeira situação da prevalência da *Taenia solium* não só nos animais como em humanos.

A realização de novas pesquisas sobre a prevalência da *Taenia solium* nestas regiões auxiliaria na implementação de medidas de controle e erradicação da zoonose, por meio da educação sanitária, cumprimento das normas de inspeção da carne fornecida aos mercados municipais, como também a notificação mais eficiente da doença em humanos nos postos de saúde e hospitais.

## ARTIGO ANEXO

**Submetido ao Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**

**Situação da cisticercose suína, teníase e neurocisticercose humana no interior do Ceará**

**(Situation of the porcine cysticercosis, taeniasis and human neurocysticercosis in municipal districts of Ceará)**

**Silva, M. C.<sup>1\*</sup>; Cortez, A .A .<sup>1</sup>; Aquino-Cortez, A.<sup>1</sup>; Valente, M.<sup>2</sup>; Toniolli, R.<sup>1</sup>**

1. Laboratório de Reprodução Suína e Tecnologia de Sêmen – Universidade Estadual do Ceará. Fortaleza – Ceará. 2. Universidade Federal do Ceará – UFC.

\* Michelle Costa e Silva, e-mail: [chellelitlevet@yahoo.com.br](mailto:chellelitlevet@yahoo.com.br). Rua República do Líbano 1579 – Varjota. Fortaleza – Ceará.

### ABSTRACT

In the Brazilian Northeast there are few works on the prevalence of porcine cysticercosis, taeniasis and human neurocysticercosis. In Barbalha, Ceará, risings of cases of these zoonosis were accomplished caused by the *Taenia solium*, in order to evaluate the situation of these illnesses in the municipal district, also taking place a research as for the types of swine creations existent in the area. Of 85 swine slaughtered in the Slaughterhouse of Barbalha 4,7% presented cysticercosis. Most of the cisticerci was in the language and heart. Between 2001 and 2004, of the 302 creations of swine denounced to the Sanitary Surveillance, 96,6% were pigsties. Taeniasis, between 1998 and 2003, corresponded to 1,13% of the helminthes diagnosed by the Secretary Municipal Health. Among the years of 2001 and 2003, the cases of neurocysticercosis corresponded to 5,02% of the skull tomographies requested at the hospitals of the area. There was not significant difference as for the percentile of cases among the years. The percentile of patient male it was superior to the feminine in the year of 2002 ( $p < 0,05$ ).

Among the age groups there were only significant differences in the years of 2002 and 2003. The situation of the zoonosis caused by the *Taenia solium* in Barbalha alerts for the importance of these diseases in the public and animal health, so that they are articulate more efficient control programs, based, mainly, in the sanitary education.

Key words: porcine cysticercosis, taeniasis, human neurocysticercosis, epidemiologic study.

### RESUMO

No Nordeste brasileiro há poucos trabalhos sobre a prevalência de cisticercose suína, teníase e neurocisticercose humana. Em Barbalha, Ceará, foram realizados levantamentos de casos destas zoonoses causadas pela *Taenia solium*, a fim de avaliar a situação destas enfermidades no município, realizando-se também uma pesquisa quanto aos tipos de criações suínas existentes na região. De 85 suínos abatidos no Abatedouro de Barbalha 4,7% apresentaram cisticercose. A maioria dos cisticercos encontrava-se principalmente na língua e coração. Entre 2001 e 2004, das 302 criações de suínos denunciadas à Vigilância Sanitária, 96,6% eram chiqueiros. A Teníase, entre 1998 e 2003, correspondeu a 1,13% das verminoses diagnosticadas pela Secretaria de Saúde Municipal. Entre os anos de 2001 e 2003, os casos de neurocisticercose corresponderam a 5,02% das tomografias de crânio requisitadas nos hospitais da região. Não houve diferença significativa quanto ao percentual de casos entre os anos. O percentual de pacientes do sexo masculino foi superior ao feminino no ano de 2002 ( $p < 0,05$ ). Entre as faixas etárias só houve diferenças significativas nos anos de 2002 e 2003. A situação das zoonoses causadas pela *Taenia solium* em Barbalha alerta para a importância destas doenças na saúde pública e animal, a fim de que sejam articulados programas de controle mais eficientes, baseados, principalmente, na educação sanitária.

Palavras-chave: cisticercose suína, teníase, neurocisticercose humana, estudo epidemiológico.

## INTRODUÇÃO

A cisticercose suína, a teníase e a neurocisticercose humana causadas pela *Taenia solium* são problemas de saúde pública em muitos países endêmicos onde a persistência destas zoonoses é promovida por fatores culturais, sócio-econômicos (Sarti *et al.*, 2002), condições higiênico-sanitárias deficientes, métodos precários de criações de suínos e à falta de inspeção da carne, assim como de medidas de controle de doenças (Phiri *et al.*, 2002).

A importância do complexo teníase/cisticercose para a saúde pública se deve ao fato de que o homem, além de hospedeiro definitivo da *Taenia solium* por ocasião da ingestão de carne crua ou mal cozida (Soulsby, 1997), pode se tornar hospedeiro intermediário, abrigando a fase larval, *Cysticercus cellulosae*, principalmente no sistema nervoso central, desenvolvendo a neurocisticercose (Rey, 2002).

Informações sobre a cisticercose suína provêm de registros da inspeção veterinária de carnes, onde as perdas econômicas causadas por essa patologia são consideráveis, em razão da condenação das carcaças contendo cisticercos (Ungar & Germano, 1992). Por outro lado, dados de teníase e neurocisticercose podem ser obtidos, respectivamente, por meio de exames coprológicos e tomografia computadorizada (Pfuetzenreiter, 1997).

A interação entre suínos com cisticercose e pessoas soropositivas, que fazem parte do ciclo de vida da *Taenia solium*, é o principal fator de risco para a difusão de teníase e cisticercose suína, respectivamente (Flisser *et al.*, 2003). As populações suínas e humanas que apresentam maior risco de adquirir estas doenças estão localizadas em áreas rurais onde os suínos são criados de forma extensiva, tendo acesso às fezes humanas, bem como a falta de orientação às pessoas que ingerem carne crua ou mal cozida (Carrique-Mas *et al.*, 2001).

A determinação da prevalência da infecção em suínos por *T. solium*, tem sido sempre um importante requisito na maioria dos programas de controle da cisticercose (Sakai *et al.*, 1998), onde o método mais comum usado para diagnóstico na espécie suína é a inspeção *post-mortem* das carcaças (Biondi *et al.*, 1996). O diagnóstico da cisticercose ao nível de abatedouros, somado à informação da origem do animal, possibilita a definição de áreas de ocorrência da doença, bem como a sua qualificação para que possam ser executadas medidas de controle (Ungar & Germano, 1992).

No município de Barbalha, sul do Ceará, a criação, comercialização e consumo da carne suína são crescentes. No entanto, desconhece-se o tipo de criação da maioria dos animais destinados ao abatedouro Municipal, assim como o grau de prevalência da cisticercose suína, da teníase e da neurocisticercose humana na região, já que nunca foi feito um estudo neste sentido. Diante disto, este trabalho teve como objetivo realizar um levantamento sobre os casos de cisticercose suína, teníase e neurocisticercose no município de Barbalha, a fim de avaliar a situação sanitária das criações e da população da região, podendo servir de orientação para a implantação e a aplicação de programas de controle destas zoonoses.

## MATERIAL E MÉTODOS

### ***Inspeção das carcaças suínas quanto à presença de cisticercos***

Foram examinados 85 suínos abatidos no Abatedouro Municipal de Barbalha. Os animais eram insensibilizados por meio de pistola pneumática e submetidos em seguida à sangria, realizada por meio de incisão da veia jugular. Após o abate, cada carcaça era inspecionada minuciosamente observando-se a presença de cisticercos na língua, masseter, pernil, paleta, músculos intercostais e coração. Em

uma planilha eram identificadas e registradas todas as amostras com as respectivas alterações observadas nos órgãos e músculos.

Realizamos a contagem dos cisticercos vivos e calcificados em cada músculo das carcaças com cisticercose, as quais foram posteriormente incineradas. O cisticerco é considerado vivo ou viável quando está na etapa vesicular, contendo a larva invaginada no seu interior; o calcificado consiste em um nódulo sólido, mineralizado, de coloração esbranquiçada (Vianna *et al.*, 2004).

### ***Tipos de criações de suínos***

No mesmo período de execução da inspeção das carcaças suínas no Abatedouro Municipal de Barbalha, foi realizado levantamento do número de pocilgas e chiqueiros existentes no município. Os dados foram obtidos por meio das denúncias registradas no período de 2001 a 2004, junto à Vigilância Sanitária.

Os tipos de criações de suínos foram classificados e diferenciados de acordo com as condições de manejo dos animais, principalmente no que diz respeito à presença de água encanada e sistema de esgoto. As criações que apresentavam saneamento básico com água e esgoto foram classificadas como pocilgas. Já os tipos de criações mantidos em esgoto a céu aberto, com conseqüente acesso dos suínos a fezes humanas, foram classificados como chiqueiros.

### ***Casos de Teníase***

O diagnóstico de teníase em humanos é feito através de exame coprológico, sendo este uma importante referência do nível de parasitismo humano e, indiretamente, animal (Rey, 2002). Diante disso, foi realizado levantamento do número de casos desta zoonose baseado nos exames coprológicos registrados e arquivados pela Secretaria de Saúde do Município de Barbalha entre os anos de 1998 a 2003.

### **Casos de Neurocisticercose**

O diagnóstico de neurocisticercose em humanos foi realizado por meio de exames radiológicos, tomografia computadorizada e ressonância magnética (Yamashita *et al.*, 2003). Dados relativos aos casos de neurocisticercose no município de Barbalha foram obtidos a partir de 2001, com a aquisição de aparelho tomógrafo pelos hospitais São Vicente de Paulo e Santo Antônio. Sendo assim, por meio de investigação dos laudos médicos de tomografias do crânio realizadas entre os anos de 2001 a 2003, verificou-se a porcentagem de casos de neurocisticercose estimada na região. Os números de casos desta enfermidade causada pela presença do *Cysticercus cellulosae* no cérebro humano foram contabilizados de acordo com o sexo e a idade dos pacientes acometidos nos anos anteriormente citados.

### **Análise estatística**

Os dados positivos de cisticercose suína detectados no abatedouro municipal de Barbalha, os tipos de criações de suínos e os casos de teníase foram avaliados segundo a estatística descritiva. A análise da distribuição dos cisticercos nas carcaças, os dados de neurocisticercose, o número total de casos de acordo com os anos, com os sexos e com a idade foram analisados por meio do teste do qui-quadrado corrigido ( $p < 0,05$ ).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A inspeção das carcaças de 85 suínos revelou que 4 (4,7%) apresentaram cisticercos na musculatura, prevalência esta superior a observada pela inspeção local durante todo o ano de 2003, onde de 1586 suínos abatidos, 52 (3,2%) apresentaram cisticercose (SIM, 2003) e pela inspeção do municipal de Caririçu, localizado próximo a Barbalha, onde a prevalência de cisticercose suína registrada em 2003 foi de 2,8% (SIM, 2003).

A prevalência deste problema pode ser considerada elevada, visto a quantidade de animais criados na região e o curto período de um mês de realização do experimento, além do fato de que este percentual de animais parasitados constitui apenas uma estimativa do número real de suínos cisticercóticos abatidos na cidade. Isto porque, embora haja um abatedouro municipal, ainda existem 72 matadouros clandestinos, funcionando sob condições inadequadas de abate, sem fiscalização de um médico veterinário, permitindo assim a comercialização de carne suína de qualidade sanitária duvidosa, predispondo a população à contaminação por carne contendo o *Cysticercus cellulosae*. Ressaltando-se ainda que cerca de 50% dos marchantes ao detectar o “caroço”, nome popular dado à larva da tênia, na língua dos animais destinados ao abate direcionavam estes para os mercados de Juazeiro do Norte, município próximo, onde são vendidos normalmente sem serem submetidos à inspeção veterinária, sendo esta prática bastante comum na região do Cariri, sul do estado.

Durante o experimento observou-se um desconhecimento quanto à importância e ao risco da ingestão de carne suína contendo o “caroço”, por parte dos marchantes que comercializam a carne e das pessoas que a compravam, sendo isto resultado da falta de educação sanitária em relação aos problemas causados por esse parasita. Este comportamento pode ser um fator relevante para a manutenção do ciclo do parasita. A presença de humanos com a teníase provocada pela ingestão de carne suína contaminada com a larva da *T. solium*, constitui-se em alto risco para a cisticercose suína em populações rurais e centros urbanos (Ungar & Germano, 1992).

A detecção *post-mortem* da cisticercose suína em várias regiões do mundo é importante para se determinar os locais de predileção dos cisticercos da *Taenia solium* na musculatura suína (Boa *et al.*, 2002). A distribuição dos cisticercos vivos (CV) e calcificados (CC) foi identificada e contabilizada em cada músculo avaliado (Tabela 1). Das 4 carcaças parasitadas, 3 (75%) apresentaram cisticercos em todos os músculos inspecionados, enquanto uma carcaça apresentou somente no coração. Foi observado

um total de 58 cisticercos nas 4 carcaças parasitadas. A língua, o coração e o pernil foram os locais que apresentaram maior quantidade deste parasita, com 63,7% do total de cisticercos das carcaças parasitadas, sendo estes considerados como locais de rotina nos procedimentos de inspeção. Tais resultados permitiram observar que embora a proporção de cisticercos tenha variado muito entre os órgãos e músculos, o maior percentual dos cistos totais encontrados nas carcaças localizou-se nos órgãos rotineiramente examinados nas linhas de inspeção, isto é, coração, língua, masseter e membro posterior, como o observado por Boa *et al.* (2002).

No entanto, embora a paleta e o diafragma também sejam músculos recomendados para a inspeção apresentaram a menor quantidade de cisticercos, 4 (6,9%) e 5 (8,6%), respectivamente, diversamente do que foi evidenciado por Soares *et al.* (2003), onde a paleta (24,3%) e o diafragma (3,7%) foram os órgãos que apresentaram maior parasitismo. Diante disto, pode-se constatar que a inspeção da carcaça como um todo, de forma minuciosa, tanto nos órgãos recomendados como nos possivelmente infectados pela *T. solium* é importante, já que a distribuição do parasita apresenta variações, podendo este estar alojado em órgãos não muito visados, não havendo a condenação dos mesmos, permitindo assim o consumo humano de carne parasitada com cisticercos.

Quanto aos tipos verificados, a quantidade de cisticercos calcificados foi significativamente superior (35) em relação aos vivos (23) em todos os músculos avaliados ( $p < 0,05$ ), com exceção do coração, que dos 14 cisticercos encontrados 11 (78,5%) eram cisticercos vivos (Tabela 1).

No que diz respeito à quantidade e aos tipos de criações de suínos em Barbalha, de janeiro de 2001 a abril de 2004, o município apresentou um total de 302 criações suinícolas dentro da zona urbana, sendo 3,3% pocilgas (10) e 96,7% (292) chiqueiros, de acordo com as denúncias verificadas junto à Vigilância Sanitária da cidade (Tabela 2). Este número é apenas uma estimativa, visto que sempre existem

criações que não são denunciadas, onde os animais têm acesso às fezes humanas, fator de risco para os consumidores deste produto.

**Tabela 1: Distribuição de *Cysticercus cellulosae* sob as formas vivas (CV) e calcificadas (CC), segundo o músculo de carcaças parasitadas e avaliadas no Abatedouro Municipal de Barbalha.**

MÚSCULO	ANIMAIS								TOTAL	
	1		2		3		4		N	%
	CC	CV	CC	CV	CC	CV	CC	CV		
Língua	4	3	2	2	3	2	0	0	16	27,5
Masseter	1	1	2	0	1	1	0	0	6	10,3
Paleta	2	0	1	0	1	0	0	0	4	6,9
Intercostais	2	0	2	0	2	0	0	0	6	10,3
Diafragma	2	1	1	1	0	0	0	0	5	8,6
Coração	0	4	2	2	1	3	0	2	14	24,2
Pernil	3	0	2	0	1	1	0	0	7	12,2
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>58</b>	<b>100</b>

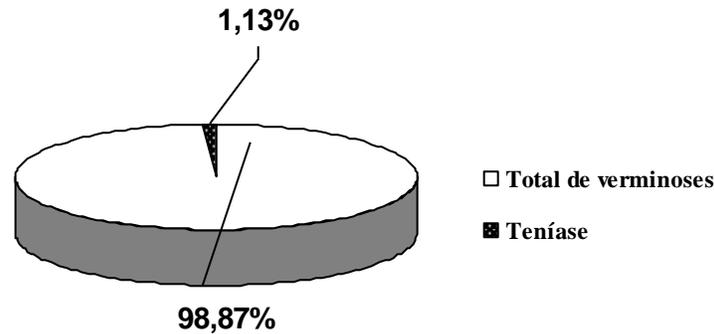
Este resultado constitui-se num dado importante, já que a alta prevalência de cisticercose suína está diretamente correlacionada com o grande número de chiqueiros existentes em determinada região (Ngowi *et al.*, 2004). O percentual de chiqueiros registrado no município é altamente relevante, visto que em países como a China, 30% dos suínos que são criados inadequadamente, apresentam cisticercose e a prevalência de teníase em pessoas desta região fica em torno de 0,06% (Fan & Ooi, 1998).

**Tabela 2: Tipos e quantidade de criações de suínos presentes na zona urbana do município de Barbalha - Ceará.**

<b>TIPOS DE CRIAÇÕES</b>				
<b>ANO</b>	<b>Pocilgas</b>	<b>( %)</b>	<b>Chiqueiros</b>	<b>(%)</b>
<b>2001</b>	<b>5</b>	<b>50,0</b>	<b>70</b>	<b>24,0</b>
<b>2002</b>	<b>3</b>	<b>30,0</b>	<b>80</b>	<b>27,4</b>
<b>2003</b>	<b>2</b>	<b>20,0</b>	<b>112</b>	<b>38,3</b>
<b>2004</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>30</b>	<b>10,3</b>
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>3,3</b>	<b>292</b>	<b>96,7</b>

Fonte: Vigilância Sanitária do Município de Barbalha, 2004.

A associação entre tipos de criações de suínos e a prevalência de casos de teníase pode ser visualizada para o município de Barbalha, onde segundo dados da Secretaria de Saúde do Município, de 1998 a 2003, esta parasitose correspondeu a 1,13% das verminoses diagnosticadas (ancilostomíase, ascaridíase e equistossomose) somente pelos exames realizados por esta instituição (Figura 1). É importante considerar que, sendo uma doença de tratamento ambulatorial, não há registros de casos nos hospitais, o que leva a uma subnotificação da helmintose. A prevalência desta parasitose no Brasil pode variar de 3% (OPS, 1994) a 0,3% (Capuano *et. al.*, 2002). Desta forma, o percentual de casos de teníase registrado em Barbalha nos últimos cinco anos pode ser considerado elevado, visto que a prevalência desta helmintose acima de 1% é considerada alta, segundo a Organização Panamericana de Saúde (Yanez, 2001).



Fonte: Secretaria de Saúde Municipal de Barbalha - 2004.

Figura 1. Percentual de casos de Teníase no município de Barbalha diagnosticados entre os anos de 1998 a 2003.

Com relação aos casos de neurocisticercose humana diagnosticados na cidade de Barbalha, entre os anos de 2001 a 2003, das 1792 tomografias do crânio realizadas nos hospitais São Vicente de Paulo e Santo Antônio, 90 (5,02%) correspondiam com o diagnóstico de neurocisticercose. Não houve diferença significativa no número de casos de cisticercose entre os anos de 2001 a 2003 (Figura 2) ( $p < 0,05$ ). Com base nos laudos dos pacientes afetados observou-se que houve diferenças significativas no número de casos entre os sexos dos pacientes, onde no ano de 2002 o percentual de pacientes do sexo masculino foi superior em relação ao do sexo feminino (Figura 3), não tendo havido diferenças significativas nos outros anos considerados ( $p < 0,05$ ). Estes dados não estão de acordo com estudos que relatam a predominância de pacientes do sexo feminino (Pfuetzenreiter & Ávila, 1999).

Embora a relação entre o número de casos de neurocisticercose e o sexo dos pacientes afetados seja controverso, visto que alguns estudos não evidenciem diferenças entre os gêneros (Chagas *et al.*, 2003) e outros autores verifiquem uma prevalência maior de pacientes do sexo masculino (Ito *et al.*, 1998; Agapejev, 2003), um recente estudo ao verificar a proeminência da inflamação em mulheres parasitadas sugeriu que fatores imuno-endocrinológicos possam influenciar na susceptibilidade e na

patogênese da doença (Fleury *et al.*, 2004). Desta forma, diante dos poucos estudos sobre a prevalência diferencial entre os sexos ainda não se pode constatar realmente se há uma predisposição de gênero quanto à contaminação pela neurocisticercose.

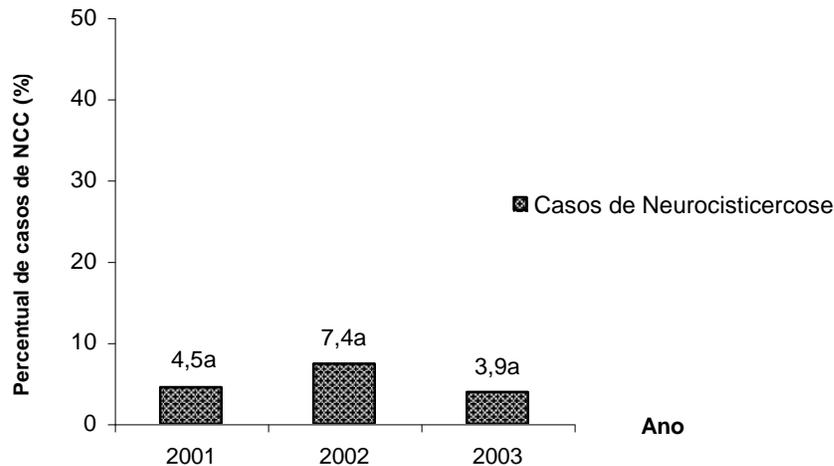


Figura 2. Total de casos de Neurocisticercose no município de Barbalha diagnosticados entre os anos de 2001 a 2003, nos Hospitais São Vicente de Paulo e Santo Antônio.

Apesar de estudos salientarem a importância da idade na prevalência da neurocisticercose (Cao *et al.*, 1997; Lino *et al.*, 1999), no que se refere a esta característica, não houve diferenças significativas nos laudos observados entre as idades dos pacientes parasitados no ano de 2001. No ano de 2002 o percentual de pacientes neurocisticercóticos com idades de 1 a 10 anos apresentou-se inferior quando comparado às faixas de 21 a 50 anos e 51 a 80 anos.

Já no ano de 2003, somente as faixas etárias de 11 a 20 e 51 a 80 diferiram estatisticamente (Figura 4), onde o percentual de pacientes com idade 51 a 80 anos foi superior em relação à faixa de 11 a 20 anos ( $p < 0,05$ ). A predominância de pacientes neurocisticercóticos com idade acima de 50 anos também tem sido relatada por outros

autores (Carrique-Mas *et al.*, 2001; Gracia, 1994). Ao se comparar o número de casos de cada faixa etária em cada ano, observou-se que só houve diferença significativa na faixa etária de 51 a 80 anos, onde o número de pacientes foi maior nos anos de 2002 e 2003 quando comparados ao ano de 2001. No entanto, entre os anos de 2002 e 2003 não houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ). Os resultados obtidos reforçaram a afirmação de que a neurocisticercose incide em qualquer faixa etária e em pacientes de ambos os sexos (Yamashita *et al.*, 2003).

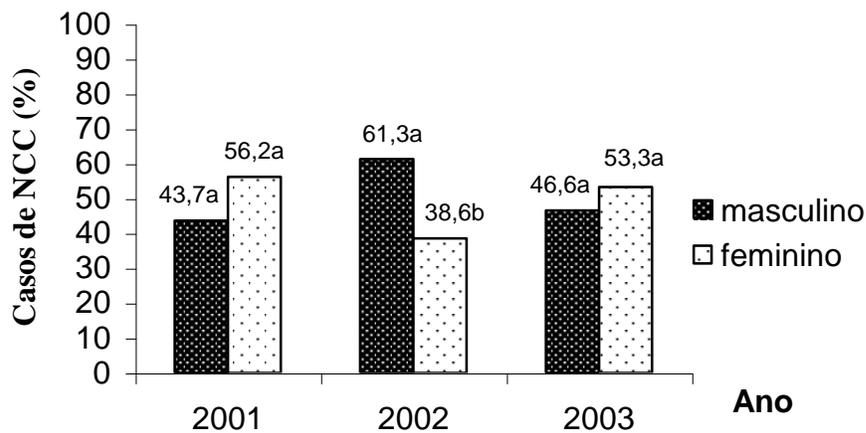


Figura 3. Total de casos de Neurocisticercose no município de Barbalha diagnosticados entre os anos de 2001 e 2003, de acordo com o sexo dos pacientes.

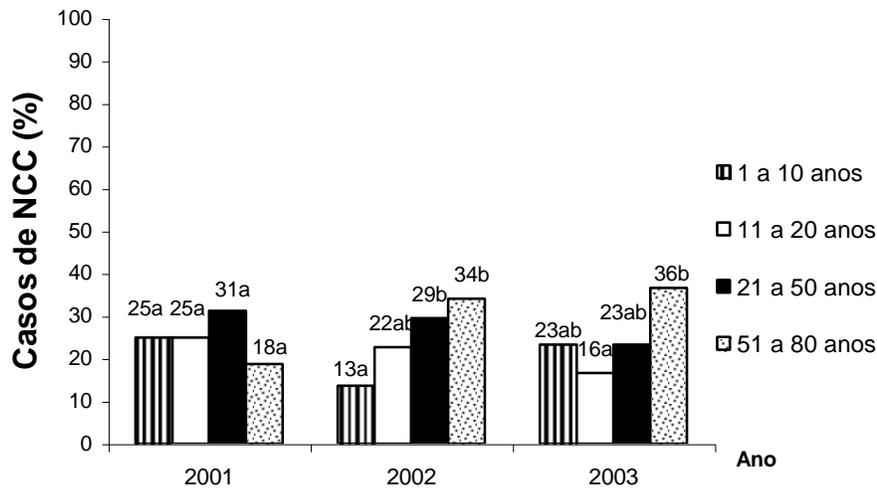


Gráfico 4. Total de casos de Neurocisticercose no município de Barbalha diagnosticados entre os anos de 2001 e 2003, de acordo com a faixa etária dos pacientes.

## CONCLUSÃO

A cisticercose suína, a teníase e a neurocisticercose humana no município de Barbalha constituem problemas significantes para a saúde animal e humana, onde muitos suínos continuam a ser criados e abatidos de forma inadequada e a população mantém-se desinformada quanto aos riscos de se ingerir carne contendo cisticercos ou frutas e verduras contendo os ovos da *Taenia solium*.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGAPEJEV, S. Neurocisticercose no Brasil. **Arquivo de Neuropsiquiatria** 61, p. 822 - 828, 2003.
- BIONDI, G.F; MUCCIOLO, R.G; NUNES, C.M; RICHTZENHAIN, L.J. Immunodiagnosis of swine cysticercosis by indirect ELISA employing a heterologous antigen from *Taenia crassiceps* metacestode. **Veterinary Parasitology** 64, p. 261-266, 1996.
- BOA, M. E.; KASSUKU, A .A .; WILLINGHAM, A .L.; III, KEYYU, J. D.; PHIRI, I. K.; NANSEN, P. Distribution and density of cysticerci of *Taenia solium* by muscle groups and organs in naturally infected local finished pigs in Tanzania. **Veterinary Parasitology** 106, p. 155-164, 2002.
- CAO, W.; VAN DER PLOEG, C. P. B.; XU, J.; GAO, C.; GE, L.; HABBEMA, D. F. Risk factors for human cisticercosis morbidity: a population-based case-control study. **Epidemiology and Infection** 119, p. 231 – 235, 1997.
- CAPUANO, D. M.; OKINO, M. H. T.; BETYTINI, M. J. C. B.; TAKAYANAGUI, O. M.; LAZZARINI, M. P. T.; SILVA, A. A. M. C. C.; FERREIRA, F. L. F.; TAKAYANAGUI, A . M. Busca ativa de teníase e de outras endoparasitoses em manipuladores de alimentos no município de Ribeirão Preto, SP, Brasil. **Revista do Instituto Adolfo Lutz** 61 (1): p. 33-38, 2002.
- CARRIQUE-MAS, J; IIHOSHI, N; WIDDOWSON, M. A; ROCA, Y; MORALES, G; QUIROGA, J; CEGAS, F; CAIHUARA, M; IBARRA, R; EDELSTEN, M.N. A epidemiological study of *Taenia solium* cysticercosis in a rural population in the Bolivian Chaco. **Acta Tropica** 80, p. 229-235, 2001.

CHAGAS, M. G. L.; JÚNIOR, A . D. OLIVEIRA.; NETO, J. T. Manifestações clínicas da Neurocisticercose na região do semi-árido do Nordeste brasileiro. **Arquivo de Neuropsiquiatria** 61, p. 398-402, 2003.

FAN, P.C & OOI, H.K. Taeniasis in Asia – an overview. *Parasitology International* 47 (Suppl.), p. 71 - 95, 1998.

FLEURY, A .; DESSEIN, A .; PREUX, P. M.; DUMAS, M.; TAPIA, G.; LARRALDE, C.; SCIUTTO, E. Symtomatic human neurocysticercosis: Age, sex and exposure factors relating with disease heterogeneity. *Journal of Neurology* 251 (7), p. 830 – 837, 2004.

FLISSER, A; SARTI, E; LIGHTOWLERS, M.W; SCHANTZ, P. Neurocysticercosis: regional status, epidemiology, impact and control measures in the Americas. **Acta Tropica** 00, p. 1-9, 2003.

GRACIA, A . K. Avaliação preliminar de casos de neurocisticercose de tomografia computadorizada em Curitiba - PR nos anos de 1992-1993. **I Encontro Cone – Sul Teníase /Cisticercose – Seminário Latino Americano sobre Teníase /Cisticercose**, 1994.

ITO, Y.; MAK, J.; IDUKAWA, H.; DO, J.; ZHANG, Y. **Parasitology International** 47 (Suppl.), p. 283-386, 1998.

LINO, J.; RUY, S.; REIS, M. A .; TEIXEIRA, V. P. A . Occurrence of encephalic and cccardiac cysticercosis (*Cysticercus cellulosae*) in necropsy. **Revista Saúde Pública**, v.33, n.5, p. 495 – 498, 1999.

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

ORGANIZATION PANAMERICANA DE LA SALUD. Epidemiologia y control de la teniasis/cisticercosis en America Latina. Washington: **OPS/OMS**, 1994, 297 p.

PFUETZENREITER, M.R. Aspectos sócio-culturais e econômicos de pacientes com diagnóstico preliminar de cisticercose cerebral em Lages, SC, **Rev. Inst. Ciência Saúde** p.78, 1997.

PFUETZENREITER, M. R.; ÁVILA-PIRES, F. D. Fatores sócio-culturais e econômicos da cisticercose cerebral. **Revista do Instituto de Ciência da Saúde**, v. 17, n. 1, p. 31 – 35, 1999.

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

REY, L. **Bases da Parasitologia Médica**, 2ª edição, editora Guanabara Koogan, p.199-214, 2002.

SARTI, G, E.; SCHANTZ, P. M.; AGUILLERA, J.; LOPEZ, A . Epidemiologic observations on porcine cysticercosis in a rural community of Michoacan state, Mexico. **Veterinary Parasitology** 41, p. 195-201, 2002.

SERVIÇO DE INSPEÇÃO MUNICIPAL DE BARBALHA (SIM), 2003.

SERVIÇO DE INSPEÇÃO MUNICIPAL DE CARIRIAÇU (SIM), 2003.

SOARES, K. A . Avaliação sorológica da cisticercose suína pelo ELISA utilizando os antígenos: total e de escólex de *Cysticercus cellulosae* e líquido vesicular de *C. longicollis*. **Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo**. Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, 69 p., 2003.

SOULSBY, E. J. L. Parasitologia y enfermedades parasitarias em los animales domésticos. **Nueva Editorial Interamericana**. México, D. F, 7º edição, 1997. UNGAR,

M.L & GERMANO, P.M.L. Bovine cysticercosis prevalence in the state of Sao Paulo, Brazil. **Revista de Saúde Pública** 26 (3), p. 167-172, 1992.

VIANNA, LG, MACEDO, V., COSTA, JM Cisticercose músculo-cutânea e visceral – doença rara? **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v.33, n. 2, 2004.

YAMASHITA, S.; MESQUITA, M. V. G. B. C.; MACHADO, G. C. M.; MIRANDA, A . H.; MORCELI, J. Cisticercose intramedular: relato de caso e revisão de literatura. **Radiologia Brasileira** 36 (4), p. 255-257, 2003.

YANEZ, G. C. Zoonoses de importância para a economia e saúde pública. **Organização Panamericana da Saúde**. XII Reunião Interamericana, a nível ministerial, sobre saúde e agricultura, 2001.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGAPEGEV, S. Incidência de cisticercose em Botucatu (SP). Estudo Clínico e Patológico. **I Encontro Cone-Sul Teníase/Cisticercose – Seminário Latino-Americano sobre Teníase/Cisticercose**. Curitiba – PR, 1994.

AGAPEJEV, S. Neurocisticercose no Brasil. **Arquivo de Neuropsiquiatria** 61, p. 822 - 828, 2003.

ANTONIUK, A. Cisticercose e Saúde Pública. **I Encontro Cone-Sul Teníase/Cisticercose – Seminário Latino-Americano sobre Teníase/Cisticercose**. Curitiba – PR, 1994.

ARRUDA, W. O.; CAMARGO, N.J.; COELHO, R. C. Neurocisticercose: Um estudo epidemiológico em duas pequenas comunidades rurais. **I Encontro Cone-Sul Teníase/Cisticercose – Seminário Latino-Americano sobre Teníase/Cisticercose**. Curitiba – PR, 1994.

BAKER, D.G; BRYANT, J. D; URBAN JR, J.F; LUNNEY, J.K. Swine immunity to selected parasites. **Veterinary Immunology and Immunopathology** 43, p.127-133, 1994.

BARCELLOS, D. Atualização permanente: Uma meta necessária. **Revista Suinocultura em Foco**, ano II, n. 3, 2002.

BELTRAN-H, F. A. Aspectos econômicos, sociales y educación para la salud. **I Encontro Cone-Sul Teníase/Cisticercose – Seminário Latino-Americano sobre Teníase/Cisticercose**. Curitiba – PR, 1994.

BITTENCOURT-TREVISOL, P. C.; DA SILVA, N. C.; FIGUEREDO, R. Neurocisticercose em pacientes internados por epilepsia no hospital regional de Chapecó região oeste do estado de Santa Catarina. **Arquivo de Neuropsiquiatria** 56, p. 53-58, 1998.

BIONDI, G.F; MUCCIOLO, R.G; NUNES, C.M; RICHTZENHAIN, L.J. Immunodiagnosis of swine cysticercosis by indirect ELISA employing a heterologous antigen from *Taenia crassiceps* metacestode. **Veterinary Parasitology** 64, p. 261-266, 1996.

BOA, M. E.; KASSUKU, A .A .; WILLINGHAM, A .L.; III, KEYYU, J. D.; PHIRI, I. K.; NANSEN, P. Distribution and density of cysticerci of *Taenia solium* by muscle groups and organs in naturally infected local finished pigs in Tanzania. **Veterinary Parasitology** 106, p. 155-164, 2002.

BUENO, E. C.; VAZ, A . J.; MACHADO, L. D. R.; LIVRAMENTO, J. A . Detection of IgG, IgA and IgE antibodies in cerebrospinal fluid, serum and saliva samples by Elisa with *Taenia suolium* and *Taenia crassiceps* antigens. **Arquivo de Neuropsiquiatria** 58, p. 18-24, 2000.

CAMARGO, N. J. Fundamentos para o controle. Programa Estadual de controle da teníase/cisticercose no Estado do Paraná. **I Encontro Cone-Sul Teníase/Cisticercose – Seminário Latino-Americano sobre Teníase/Cisticercose**. Curitiba – PR, 1994.

CAO, W.; VAN DER PLOEG, C. P. B.; XU, J.; GAO, C.; GE, L.; HABBEMA, D. F. Risk factors for human cisticercosis morbidity: a population-based case-control study. **Epidemiology and Infection** 119, p. 231 – 235, 1997.

CAPUANO, D. M.; OKINO, M. H. T.; BETYTINI, M. J. C. B.; TAKAYANAGUI, O. M.; LAZZARINI, M. P. T.; SILVA, A . A . M. C. C.; FERREIRA, F. L. F.; TAKAYANAGUI, A . M. Busca ativa de teníase e de outras endoparasitoses em manipuladores de alimentos

no município de Ribeirão Preto, SP, Brasil. **Revista do Instituto Adolfo Lutz** 61 (1): p. 33-38, 2002.

CARRIQUE-MAS, J; IIHOSHI, N; WIDDOWSON, M. A; ROCA, Y; MORALES, G; QUIROGA, J; CEGAS, F; CAIHUARA, M; IBARRA, R; EDELSTEN, M.N. A epidemiological study of *Taenia solium* cysticercosis in a rural population in the Bolivian Chaco. **Acta Tropica** 80, p. 229-235, 2001.

COSENTINO, C.; VÉLEZ, M.; TORRES, L.; GARCIA, H. H. Cysticercosis lesions in basal ganglia are common but clinically silent. **Clinical Neurology and Neusurgery** 104, p. 57 – 60, 2002.

COULIBALY, N.D; YAMEOGO, K.R. Prevalence and control of zoonotic diseases: collaboration between public health workers and veterinarians in Burkina Faso. **Acta Tropica** 76, p.53-57, 2000.

CHAGAS, M. G. L.; JÚNIOR, A . D. OLIVEIRA.; NETO, J. T. Manifestações clínicas da Neurocisticercose na região do semi-árido do Nordeste brasileiro. **Arquivo de Neuropsiquiatria** 61, p. 398-402, 2003.

CHUNG, J. Y.; YUN, D-H.; EOM, K. S.; KANG, S-H.; KONG, K.; CHO, S-Y. *Taenia solium*: Identification of specific antibody binding regions of metacestode 10-Kda protein. **Experimental Parasitology** 100, p. 87-94, 2002.

DE ALUJA, A. S. & VARGAS, G. The Histopathology of porcine cysticercosis. **Veterinary Parasitology** 28, p. 65-77, 1988.

DIWAN, A.R.; COKER-VANN, M.; BROWN, P.; SUBIANTO, D.B.; YOLKEN, R.; DESOWITZ, R.; ESCOBAR, A.; GIBBS, C.J.JR.; GAJDUSEK, D.C. Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) for detection of antibody to cysticerci of *Taenia solium*. **Am. Journal Tropical Medicine Hygiene**; 31(2): p. 364-369, 1982.

DORNY, P.; BRANDT, J.; ZOLI, A.; GEERTS, S. Immunodiagnostic tools for human and porcine cysticercosis. **Acta Tropica** 00, p. 1-8, 2003.

DORNY, P.; PHIRI, I. K.; VERCRUYSSSE, J.; GABRIEL, S.; WILLINGHAM, A. L.; III; BRANDT, J.; VICTOR, B.; SPEYBROECK, N.; BERKVEN, D. A Bayesian approach for estimating values for prevalence and diagnostic test characteristics of porcine cysticercosis. **International Journal for Parasitology**, p. 569-576, vol.34, 2004.

EDDI, C.; NARI, A.; AMANFU, W. *Taenia solium* cysticercosis/ taeniosis; potencial linkage with FAO activities; FAO support possibilities. **Acta Tropica** 87, p. 145-148, 2003.

Enciclopédia Mirador Internacional – **Encyclopedia Britannica do Brasil**. Publicações LTDA. São Paulo, 1979, 11.565 p.

ESPÍNDOLA, N. M.; DE GASPARI, E. N.; NAKAMURA, P. M.; VAZ, A. J. Cross-reactivity of anti- *Taenia crassiceps* cysticerci immune antibodies with *Taenia solium* antigens. **Veterinary Parasitology** 89, p. 321-326, 2000.

FAN, P. C. & OOI, H. K. Taeniasis in Asia – an overview. **Parasitology International** 47, p. 71-85, 1998.

FAO. Food Agriculture Organization, 2002.

FLEURY, A.; DESSEIN, A.; PREUX, P. M.; DUMAS, M.; TAPIA, G.; LARRALDE, C.; SCIUTTO, E Symptomatic human neurocysticercosis: age, sex and exposure factors relating with disease heterogeneity. **Journal of Neurology** 251, p. 830-837, 2004.

FLISSER, A. Neurocysticercosis in México. **Parasitology Today**, vol. 4, p. 131-137, 1988.

FLISSER, A; SARTI, E; LIGHTOWLERS, M.W; SCHANTZ, P. Neurocysticercosis: regional status, epidemiology, impact and control measures in the Americas. **Acta Tropica** 00, p. 1-9, 2003.

FORTES, E. **Parasitologia veterinária**, 3ª edição. São Paulo: Ícone, 641p, 1997.

FREITAS, M.G. **Helmintologia veterinária**, p.114, 1977.

GARCIA, H.H.; GILMAN, R.H.; GONZALEZ, A.E.; PACHECO, R.; VERASTEGUI, M; TSANG, V.C. Human and porcine *Taenia solium* infection in a village in the highlands of Cusco, Peru. The Cysticercosis working group in Peru. **Acta Tropica** 73 (1): 31-6, 1999.

GERMANO, PEDRO M. L. & GERMANO, MARIA I. S. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos**. São Paulo: Editora Varela, 628p, 2001.

GIL, J. I. **Manual de Inspeção Sanitária de Carnes**, vol. 2, 2º edição. Fundação Calouste Gulbenkian – Lisboa, 2001, 585 p.

GIROTTI, A. É preciso esclarecer o consumidor. **Escala Rural Especial**, p.8-10, 2003.

GOMES, I.; VEIGA, M.; CORREA, D.; MEZA-LUCAS, A .; MATA, °; GARCIA, R. C.; OSORNIO, A .; RABELO, R.; LUCENA, R.; MELO, A . Cysticercosis in epileptic patients of Mulungu do Morro Northeastern Brazil. **Arquivo de Neuropsiquiatria** 58, p. 621-624, 2000.

GONZALEZ, L. M.; MONTERO, E.; PUENTE, S.; LOPEZ-VELEZ, R.; HERNÁNDEZ, M.; SCIUTTO, E.; HARRISON, L. J. S.; PARKHOUSE, R. M.E.; GÁRATE, T. PCR tools for the differential diagnosis of *Taenia saginata* and *Taenia solium* taeniasis/cisticercosis from different geographical locations. **Diagnostic Microbiology and Infectious Disease** 42, p. 243-249, 2002.

GONZALEZ, A. E.; GARCIA, H. H.; GILMAN, R. H.; TSANG, V. C. W. Control of *Taenia solium*. **Acta Tropica** 87, p. 103-109, 2003.

GRACIA, A . K. Avaliação preliminar de casos de neurocisticercose de tomografia computadorizada em Curitiba - PR nos anos de 1992 e1993. **I Encontro Cone-Sul Teníase/Cisticercose – Seminário Latino-Americano sobre Teníase/Cisticercose**. Curitiba – PR, 1994.

HERRERA, L. A .; SANTIAGO, P.; ROJAS, G.; SALAZAR, P. M.; TATO, P.; MOLINARI, J.L.; SCHIFFMANN, D.; OSTROSKY-WEGMAN. Immune response impairment, genotoxicity and morphological transformation induced by *Taenia solium* metacestode. **Mutation Research** 305, p. 223-228, 1994.

HUBERT, K.; ANDRIANTSIMAHAVANDY, A.; MICHAULT, A.; FROSCH, M.; MUHISCHLEGEL, F.A. Serological diagnosis of human cysticercosis by use of recombinant antigens from *Taenia solium* cysticerci. **Clinic Diagnostic Laboratorial Immunology** 6 (4): 479-82, 1999.

ICHIKAWA, H.; ITO, Y.; ZHANG, Y.; XU, Z.; IKEDA, T. A sero-immunological studies on cysticercosis in Jilin province of China. **Parasitology International** 47, p. 283-389, 1998.

ITO, A. Novel diagnostic antigens for cysticercosis in humans and pigs. **Parasitology International** 47 (Suppl.), p.23-48, 1998.

ITO, AYAMASAKI, H; NAKAO, M; SAKO, Y; OKAMOTO, M; SATO, M.O; NAKAYA, K; MARGONO, S.S; IKYIMA, T; KASSUKU, A.A; AFONSO, S.M.S; ORTIZ, W.B; PLANCARTE, A; ZOLI, A; GEERTS, S; CRAIG, P.S. Multiple genotypes of *Taenia solium* – ramifications for diagnosis, treatment and control. **Acta Tropica** 00, p.1-7, 2003.

JOSHI, D. D; MAHARJAN, M; JOHANSEN, M.V; WILLINGHAM, A.L; SHARMA, M. Improving meat inspection and control in resource-poor communities: the Nepal example. **Acta Tropica** 87, p. 119-127, 2003.

JÚNIOR, R.S.L; FALEIROS, A .C. G; REIS, M. A .; TEIXEIRA, V. P. A . Anatomia Patológica da Cisticercose. **Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública**, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás e Disciplina de Patologia Geral. Faculdade de Medicina do Triângulo Mineiro (FMTM), Uberaba, Minas Gerais, Brasil, 2003.

LEKULE, F. P & KYVSGAARD, N.C. Improving pig husbandry in tropical resource-poor communities and its potential to reduce risk of porcine cysticercosis. **Acta Tropica** 00, p. 1-7, 2003.

LIGHTOWLERS, M. W. Vaccines for prevention of cysticercosis. **Acta Tropica** 87, 129-135, 2003.

LINO, J.; RUY, S.; REIS, M. A.; TEIXEIRA, V. P. A. Occurrence of encephalic and cardiac cysticercosis (*Cysticercus cellulosae*) in necropsy. **Revista Saúde Pública**, v.33, n.5, p. 495 – 498, 1999.

LISO, E.; MARETTI, M. A .; BRIENZI, V. M. S; FARIA, J. M. V; ZAMPIERI, J. S.; TOGNOLA, W. A . Aspectos clínicos, tomográficos e análise líquórica nas diversas formas de apresentação da Neurocisticercose. **I Encontro Cone-Sul Teníase/Cisticercose – Seminário Latino-Americano sobre Teníase/Cisticercose**. Curitiba – PR, 1994.

LONDOÑO, D. P.; ALVAREZ, J. I.; TRUJILLO, J.; JARAMILLO, M. M.; RESTREPO, B. I. The inflammatory cell infiltrates in porcine cisticercosis: immunohistochemical análisis during various stages of infection. **Veterinary Parasitology** 109, p. 249-259, 2002.

MAFOJANE, N.A; APPLETON, C.C; KRECEK, R.C; MICHAEL, L.M; WILLINGHAM, A.L. The current status of neurocysticercosis in Eastern and Southern Africa. **Acta Tropica** 00, p. 1-9, 2003.

MARGONO, S.S.; SUBAHAR, R.; HAMID, A.; WANDRA, T.; SUDEWI, S.S.; SUTISNA, P.; ITO, A. Cysticercosis in Indonésia: epidemiological aspects. **Southeast Asian Journal Tropical Medicine Public Health** 32 Suppl 2:79-84, 2001.

MARTINEZ-MAYA, J. J.; DE ALUJA, A. S.; ÁVILA-RAMIREZ, G.; AGUILAR-VEJA, L.; PLACARTE-CRESPO, A.; JARAMILLO-ARANJO, C. I.. Taeniosis y detección de anticurepos anticisticercos em personas de uma comunidade rural Del estado de Guerrero. **Salud Pública de México**, vol. 45, nº 2, 2003.

MORAIS, N.B & LEITE, A.I. Cisticercose no Ceará, um diagnóstico situacional. **Secretaria de Saúde do Estado do Ceará**, 1996.

MORALES, J; VELASCO, T.; TOVAR, V.; FRAGOSO, G.; FLEURY, A .; BELTRAN, C.; VOLLALOBOS, N.; ALUJA, A .; RODARTE, L. F.; SCIUTTO, E.; LARRALDE, C. **Veterinary Parasitology** 108, p.41-48, 2002.

MOREIRA JR., C. A . Cisticercose Ocular. **I Encontro Cone-Sul Teníase/Cisticercose – Seminário Latino-Americano sobre Teníase/Cisticercose**. Curitiba – PR, 1994.

MUKARATIRWA, S; KASSUKU, A.A; WILLINGHAM, A.L; MURRELL, K.D. Background to the international action planning workshop on *Taenia solium* cysticercosis/ taeniosis with special focus on Eastern and Southern Africa. **Acta Tropica** 87, p. 3-5, 2003.

NETO, J. F. A. Quixelô tem programa de combate à cisticercose. **Diário do Nordeste**, 2001.

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

NUNES, C.M.; BIONDI, G.F.; HEINEMANN, MB.; RICHTZENHAIN, L.J. Comparative evaluation of an indirect ELISA test for diagnosis of swine cysticercosis employing antigen from *Taenia solium* and *Taenia crassiceps* metacestodes. **Veterinary Parasitology** 109(2):135-140, 2000.

ORGANIZATION PANAMERICANA DE LA SALUD. Epidemiologia y control de la teniasis/cisticercosis en America Latina. Washington: **OPS/OMS**, 1994, 297 p.

PATHAK, K.M.& GAUR, S.N. Prevalence and economic implications of *Taenia solium* taeniasis and cysticercosis in Uttar Pradesh State of India. **Acta Leiden** 57 (2): 197-200, 1989.

PENICHE-CARDENA, A; DOMINGUEZ-ALPIZAR, J.L; SIMA-ALVAREZ, R; ARGAEZ-RODRIGUEZ, F; FRASER, A; CRAIG, P.S; RODRIGUEZ-CANUL, R. Chemotherapy of porcine cysticercosis with albendazole sulphoxide. **Veterinary Parasitology** 108, p. 63-73, 2002.

PESSOA, S. B.; MARTINS, A . V. Classe Cestoidea. In: **Parasitologia Médica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1982, p. 433-442.

PFUETZENREITER, M.R; ÁVILA-PIRES, F.D; OLIVEIRA, L.A.M; ASSAMI, W.T. Frequency and geographic distribution of neurocysticercosis in Santa Catarina. **Univ & Des**, v.5, n. ½, p. 71-86, 1996.

PFUETZENREITER, M.R. Aspectos sócio-culturais e econômicos de pacientes com diagnóstico preliminar de cisticercose cerebral em Lages, SC, **Rev. Inst. Ciência Saúde** p.78, 1997.

PFUETZENREITER, M.R & ÁVILA-PIRES, F.D. Social, economic and cultural factors in cerebral cysticercosis. **Revista do Instituto Ciência Saúde**, v.17, n. 1, p. 31-35, 1999.

PFUETZENREITER, M.R. & ÁVILA-PIRES, F.D. Epidemiologia da teníase/ cisticercose por *Taenia solium* e *Taenia saginata*. **Ciência Rural**, v. 30, n. 3, p.541-548, 1999.

PHIRI, I.K; NGOWI, H; AFONSO, S; MATENGA, E; BOA, M; MUKARATIRWA, S; GITHIGIA, S; SAIMO, M; SIKASUNGE, C; MAINGI, N; LUBEGA, G.W; KASSUKU, A; MICHAEL, L; SIZIYA, S; KRECEK, R.C; NOORMAHOMED, E; VILHENA, M; DORNY, P; WILLINGHAM, A.L. The emergence of *Taenia solium* cysticercosis in Eastern and Southern África as a serious agricultural problem and public health risk. **Acta Tropica** 00, p. 1-11, 2003.

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

PIALARISSI, C. S. M & NITRINI, S. M. O. O. Utilização so teste de eritroimunoabsorção por captura no imunodiagnóstico da neurocisticercose. **Revista de Saúde Pública** 28, p. 116-120, 1994.

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** 88, p.127-300, 2000.

PINTO, P. S. A .; ALMEIDA, L. P.; GERMANO, P. M. L.; VAZ, A . J.; NAKAMURA, P. M. Cysticercosis occurrence and sanitary risks in groups inspected and non-inspected swine in Brazil. **Parasitologia Latinoamericana** 57: p. 129-153, 2002.

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

PRASAD, K. N.; CHAWLA, S.; JAIN, D.; PANDEY, C. M.; PAL, L.; SUNIL, P.; GUPTA, R. K. Human and porcine *Taenia solium* infection in rural north India. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene** 96, p. 515 – 516, 2002.

RAJSHEKHAR, V.; JOSHI, D. D.; DOANH, N. Q.; DE, N. V.; XIAONONG, Z. *Taenia solium* taeniosis/cysticercosis in Asia: epidemiology, impact and issues. **Acta Tropica** 87, p. 53 – 60, 2003.

REY, L. **Bases da Parasitologia Médica**, 2ª edição, editora Guanabara Koogan, p.199-214, 2002.

RIMM, M. Extension materials for meat-borne parasitic diseases in developing countries. **Acta Tropica** 87, p. 171 – 175, 2003.

RODRIGUEZ-CANUL, R.; FRASER, A.; ALLAN, J.C.; DOMINGUEZ-ALPIZAR, J.L.; ARGAEZ-RODRIGUEZ, F.; CRAIG, P.S. Epidemiological study of *Taenia solium* taeniasis/cysticercosis in a rural village in Yucatan, México. **Tropical Medicine Parasitology** Jan; 93(1): 57-67, 1999.

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

ROPPA, L. Atualização sobre os níveis de colesterol, gordura e calorias da carne suína. **V Seminário Nordeste de Pecuária**, p. 11-21, 2001.

ROPPA, L. Cisticercose e carne suína. **Suinocultura Industrial** 162, ano 24, 2002.

SAKAI, H; SONE, M; CASTRO, D.M; NONAKA, N; QUAN, D; CANALES, M; YUNGSTROM, I; SANCHEZ, A.L. Seroprevalence of *Taenia solium* cysticercosis in pigs a rural community of Honduras. **Veterinary Parasitology** 78, p. 233-238, 1998.

SARTI, G, E.; SCHANTZ, P. M.; AGUILLERA, J.; LOPEZ, A . Epidemiologic observations on porcine cysticercosis in a rural community of Michoacan state, Mexico. **Veterinary Parasitology** 41, p. 195-201, 2002.

SARTI, E & RAJSHEKHAR, V. Measures for the prevention and control of *Taenia solium* taeniosis and cysticercosis. **Acta Tropica** 87, p. 137-143, 2003.

SARTI-G, E.; SCHANTZ, P.M.; AGUILERA, J.; LOPEZ, A . Epidemiologic observations on porcine cysticercosis in a rural community of Michoacan state, México. **Veterinary Parasitology** 41, p. 195-201, 1992.

SATO, M. O; YAMASAKI, H; SAKO, Y; NAKAO, M; NAKAYA, K; PLANCARTE, A; KASSUKU, A.A; DORNY, P; GEERTS, S; BENITEZ-ORTIZ, W; HASHIGUCHI, Y; ITO, A. Evaluation of tongue inspection and serology for diagnosis of *Taenia solium* cysticercosis in swine: usefulness of ELISA using purified glycoproteins and recombinant antigen. **Veterinary Parasitology** 111, p. 309-322, 2003.

SCIUTTO, E; MARTINEZ, J.J; VILLALOBOS, N.M; HERNANDEZ, M; JOSE, M.V; BELTRAN, C; RODARTE, F; FLORES, I; BOBADILLA, J.R; FRAGOSO, G; PARKHOUSE, M.E; HARRISON, L.J.S; DE ALUJA, A.S. Limitations of current diagnostic procedures for the diagnosis of *Taenia solium* cysticercosis in rural pigs. **Veterinary Parasitology** 79, p. 299-313, 1998.

SILVA-VERGARA, M.L; PRATA, A; VIEIRA CDE, O.; CASTRO, J.H.; MICHELETTI, L.G.; OTANO,A.S.; FRANQUINI JUNIOR, J. The epidemiological aspects of taeniasis-cysticercosis in na endemic área of Lagamar, Minas Gerais. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical** 28 (4): 345-9, 1995.

SERVIÇO DE INSPEÇÃO MUNICIPAL DE BARBALHA (SIM), 2003.

SERVIÇO DE INSPEÇÃO MUNICIPAL DE CARIRIAÇU (SIM), 2003.

SOARES, K. A . Avaliação sorológica da cisticercose suína pelo ELISA utilizando os antígenos: total e de escólex de *Cysticercus cellulosae* e líquido vesicular de *C. longicollis*. **Dissertação de mestrado**. Universidade de São Paulo. Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, 69 p., 2003.

SOTELO, J.; ROSAS, N.; PALENCIA, G. Freezing of infested pork muscle kills cysticerci. **J. Am. Med. Assoc.**, v. 256, n. 7, p. 893 – 9894, 1986.

SOULSBY, E. J. L. **Parasitologia y enfermedades parasitarias em los animales domésticos**. Nueva editorial interamericana. México, D. F, 7º edição, 1997.

SOUZA, A.S.; CAIADO, K.L; SOBESTIANSKY, J; FRANÇA, C.V; MATOS, M.P.C; BIONDI, G.F. Ocorrência de Toxoplasmose e Cisticercose em suínos criados em fundo de quintal na periferia de Goiânia, Brasil. **Congresso Brasileiro de Veterinários Especialistas em Suínos**, p. 251-252, Belo Horizonte, 1999.

SUTISNA, I.P.; FRASER, A.; KAPTI, I.N.; RODRIGUEZ-CANUL, R.; PUTA WIDJANA, D.; CRAIG, P.S.; ALLAN, J.C. Community prevalence study of taeniasis and cysticercosis in Bail, Indonésia. **Tropical Medicine Int. Health** Apr; 4 (4): 288-94, 1999.

TAKAYANAGUI, O . M. & LEITE, J. P. Neurocisticercose. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v, n. 3, 2001.

TORRES, M.; PEREZ, C.; GALDAMEZ, E.; GABOR, M.; MIRANDA, C.; XIMENA, C.; TELLEZ, P. Teniosis: série clínica em 35 pacientes. **Parasitologia al dia**, v. 25, p. 1-7, 2001.

TSANG, V. C. W.; PILCHER, J. A.; ZHOU, W.; BOYER, A. E.; KAMANGO-SOLLO, E. I. P.; RHOADS, M. L.; MURRELL, K. D.; SCHANTZ, P. M.; GILMAN, R. H. Efficacy of the immunoblot assay for cysticercosis in pigs and modulated expression of distinct IgM/IgG activities to taenia solium antigens in experimental infections. **Veterinary Immunology and Immunopathology** 29, p. 69-78, 1991.

UNGAR, M.L & GERMANO, P.M.L. Bovine cysticercosis prevalence in the state of Sao Paulo, Brazil. **Revista de Saúde Pública** 26 (3), p. 167-172, 1992.

VAZ, A . Diagnóstico da teníase e neurocisticercose humana. **I Encontro Cone-Sul Teníase/Cisticercose – Seminário Latino-Americano sobre Teníase/Cisticercose. Curitiba – PR**, 1994.

VERÁSTEGUI, M.; GONZALEZ, A.; GILMAN, R. H.; GAVIDIA, C.; FALCÓN, N.; BERNAL, T.; GARCIA, H. H. Experimental infection model for *Taenia solium* cisticercosis in swine. **Veterinary Parasitology** 94, p. 33-44, 2000.

VERONESI, R.; FOCACCIA, R. In: **Tratado de Infectologia**. São Paulo: Atheneu, 1996, 1804 p.

VIANNA, LG, MACEDO, V., COSTA, JM Cisticercose músculo-cutânea e visceral – doença rara? **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v.33, n. 2, 2004.

VILLA, M. F. G. Situação epidemiológica do complexo teníase/cisticercose como problema de saúde pública no Brasil. **I Encontro Cone-Sul Teníase/Cisticercose – Seminário Latino-Americano sobre Teníase/Cisticercose. Curitiba – PR**, 1994.

YAMASAKI, H.; NAKAO, M.; SAKO, Y.; NAKAYA, K.; SATO, M. O.; MAMUTI, W.; OKAMOTO, M.; ITO, A. DNA differential diagnosis of human Taeniid cestodes by base exation sequence scanning thymine-base reader analysis with mitochondrial genes. **Journal of Clinical Microbiology**, p. 3818-3821, 2000.

YAMASHITA, S.; MESQUITA, M. V. G. B. C.; MACHADO, G. C. M.; MIRANDA, A. H.; MORCELI, J. Cisticercose intramedular: relato de caso e revisão de literatura. **Radiologia Brasileira** 36 (4), p. 255-257, 2003.

YANEZ, G. C. Zoonoses de importância para a economia e saúde pública. **Organização Panamericana da Saúde. XII Reunião Interamericana, a nível ministerial, sobre Saúde e Agricultura**, 2001.

ZOLI, A; SHEY-NJILA, O; ASSANA, E; NGUEKAM, J. P; DORNY, P; BRANDT, J; GEERTS, S. Regional status, epidemiology and impact of *Taenia solium* cysticercosis in Western and Central África. **Acta Tropica** 00, p. 1-8, 2003.