



Universidade de Brasília
CET – Centro de Excelência em Turismo

Pós-graduação Lato Sensu

Curso de Especialização em Qualidade em Alimentos

TRICHINELLA SPIRALIS E A EXPORTAÇÃO BRASILEIRA DE CARNE SUÍNA

MARINA FRANÇA DE VASCONCELOS

Brasília – DF
março / 2006

**Universidade de Brasília
CET – Centro de Excelência em Turismo**

Curso de Especialização em Qualidade em Alimentos

TRICHINELLA SPIRALIS E A EXPORTAÇÃO BRASILEIRA DE CARNE SUÍNA

MARINA FRANÇA DE VASCONCELOS

Wilma Maria Coelho Araújo
Titulação: Doutora
Professor Coordenador

Manoel Neto
Titulação: Mestrando
Professor Orientador

Rita Akutsu
Titulação: Mestre
Professor Examinador

“Trabalho apresentado em cumprimento às exigências acadêmicas parciais do curso de pós-graduação lato sensu em Qualidade em alimentos para a obtenção do grau de Especialista”

Vasconcelos, Marina França de

Trichinella Spiralis e a exportação brasileira de carne suína /
Marina França de Vasconcelos.

Monografia – curso de pós-graduação lato sensu em
Qualidade em alimentos
Brasília – DF, março de 2006.

Área de Concentração: Medicina Veterinária, Agronegócio.

Orientador: Manoel Neto

1. Trichinella Spiralis 2. carne suína 3. exportação

(deve ficar no verso da segunda folha)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a Deus por ter me proporcionado esta oportunidade. À minha família, especialmente meus pais, meu namorado pelo apoio e incentivo. E às amigas que fiz, durante a realização do curso.

RESUMO

Com este trabalho pretendeu-se investigar a situação brasileira referente às análises de *Trichinella spiralis* na carne suína destinada à exportação. Apesar do Brasil já realizar constantes testes para detecção de *Trichinella spiralis* no rebanho suíno e de não existir registros da presença deste nematódeo, muitos países continuam a exigir comprovações de que o Brasil é livre da Triquinelose. Também o modelo de suinocultura brasileira evita a contaminação do suíno. Conclui-se que é fundamental o governo brasileiro manter a vigilância que hoje já existe com relação à Triquinelose e desenvolver uma análise de risco para comprovar, que o Brasil é livre, ou que permita avaliar o real risco desta enfermidade no Brasil e para os países importadores da carne suína brasileira.

1. *Trichinella spiralis*

2. Carne suína

3. Exportação

ABSTRACT

With this work it was intended to investigate the Brazilian situation referring analyses of to the *Trichinella spiralis* in the swine meat destined to the exportation. Despite Brazil already carrying through constants tests for detention of *Trichinella spiralis* in the flock swine and not to exist registers of the presence of this nematodes, many countries continue to demand evidences of that Brazil is free of the Triquinelosis. Also the model of Brazilian swine farms prevents the contamination of the swine. Concludes that is basic the Brazilian government to keep the monitoring that today already exists with relation to the Triquinelosis and, to develop a risk analysis to prove, that Brazil is free or that allows to evaluate the real risk of this disease in Brazil and for the import countries of the Brazilian swine meat.

1. *Trichinella spiralis*
2. Swine meat
3. Exportation

SUMÁRIO

1. Introdução	01
2. Revisão de Literatura	03
2.1. Definição de Triquinelose e Distribuição mundial	03
2.2. Morfologia e fisiologia	03
2.3. Hospedeiros	08
2.4. Epidemiologia	08
2.5. Espécies de <i>Trichinella</i>	10
2.6. Patogenia	11
2.7. Transmissão	11
2.8. Diagnóstico e prognóstico	12
2.8.1. Identificação do agente	13
2.8.1.1. Triquinoscópio ou método de compressão	13
2.8.1.2. Método de digestão artificial	14
2.8.1.2.1. Amostragem	15
2.8.1.2.2. A digestão e a recuperação	15
2.8.1.2.3. Reação em Cadeia de Polimerase – PCR	16
2.8.2. Os teste sorológicos	17
2.9. Profilaxia	18
2.10. Tratamento em humanos	18
3. País livre segundo OIE	18
4. Situação Brasileira	20
5. Conclusão	23
6. Referências	24

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura	1. Fêmea adulta (<i>Trichinella spiralis</i>)	03
Figura	2. Macho adulto (<i>Trichinella spiralis</i>)	03
Figura	3. Larva (L1) esquema de larva encistada no músculo	04
Figura	4. Esquema do Ciclo Biológico – doméstico	05
Figura	5. Ciclo de vida do <i>Trichinella spiralis</i>	07
Figura	6. Distribuição Geográfica da Triquinela	08
Figura	7. Resumo dos surtos de Triquinelose	23

1. INTRODUÇÃO

Triquinelose é uma enfermidade parasitária, causada pelo nematódeo *Trichinella* sp. Por ser uma enfermidade zoonótica, a triquinelose é uma doença parasitária de importância para a saúde pública. O homem adquire a infecção por meio da ingestão de carne infectada, insuficientemente cozida, geralmente de suíno, eqüino ou urso. Além do homem, suíno, eqüino e do urso, outros animais carnívoros, onívoros e roedores também são susceptíveis à infecção natural por *Trichinella* sp. Os mais acometidos são: homem, animais domésticos (suíno, cão, gato, roedores e eqüinos), animais selvagens (raposa, javali, lobo, urso, porco selvagem, hiena, chacal, leão, etc) (MANUAL MERCK DE VETERINÁRIA, 1991).

A Organização Mundial de Sanidade Animal – OIE classifica as enfermidades animais baseada na significância relativa socioeconômica ou de saúde pública. A OIE coloca a Triquinelose na Lista de Enfermidades de Declaração Obrigatória, o que significa dizer que os países que possuem esta enfermidade podem ter seus produtos rejeitados no comércio internacional (CLASIFICACIÓN DE ENFERMEDADES DE DECLARACIÓN OBLIGATORIA A LA OIE, 2005).

Segundo a OIE, os Países Membros podem declarar-se a si mesmos livres de enfermidades para as quais ainda não existe um procedimento específico, para que a OIE faça um reconhecimento oficial do status do país membro com respeito a essa enfermidade. Neste caso, deve-se fazer chegar aos países importadores os dados epidemiológicos necessários para convencê-los da pertinência de sua posição. Para este efeito, o país interessado deve se apoiar nas disposições normativas que figuram o Código Sanitário para os Animais Terrestres, reconhecido pela Organização Mundial do Comercio – OMC (ESTATUS SANITARIO OFICIAL DE LA OIE DE LOS PAÍSES/ZONAS INDEMNES DE CIERTAS ENFERMEDADES, 1995).

No Brasil, fazem-se constantes testes para detecção de *Trichinella spiralis* no rebanho suíno e não existem registros da presença deste nematódeo (DAGUER *et al.*, 2005). E nunca foi registrado nenhum surto de tal enfermidade. A carne mais incriminada em casos de surtos é a carne eqüina (ANCELLE, 1998; HEMERY & HAEGHEBAERT, 1998; POZIO *et al.*, 1998). No entanto, muitos mercados dificultam as exportações brasileiras de carne suína, exigindo vários testes, o que aumenta o custo desta carne.

Diante destes fatos, este trabalho tem por objetivo investigar os resultados levantados pelos testes realizados no Brasil, a fim de avaliar: Qual é a situação brasileira referente às análises de *Trichinella spiralis*?

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Definição de Triquinelose e Distribuição mundial

Triquinelose é uma enfermidade parasitária, causada pelo nematódeo *Trichinella spiralis*. A *Trichinella spiralis* é a única espécie da família Trichinellidae capaz de infectar o ser humano (PEGORINI *et al.*, 2005).

A Triquinelose é um problema sério de saúde pública para os países de clima temperado (PEGORINI *et al.*, 2005). Por exemplo, em países como os EUA, cerca de 15% da população se encontra infectada (PESSOA & MARTINS, 1978). Também há relatos de casos na Europa, Ásia, África, Oceania, América Central (VIEIRA, 2005). Na América Latina, esta enfermidade aparece em pequenas proporções, com surtos limitados na Argentina, Bolívia e no Uruguai. No Chile, a enfermidade é mais prevalente nas regiões andinas. No Brasil, não há relato de casos autóctones (PESSOA & MARTINS, 1978).

2.2. Morfologia e fisiologia

Os vermes adultos de *T. spiralis* são muito pequenos, delgados e cilíndricos (figuras 1 e 2). O macho mede cerca de 1 mm de comprimento e a fêmea tem 3mm de comprimento (PEGORINI *et al.*, 2005).

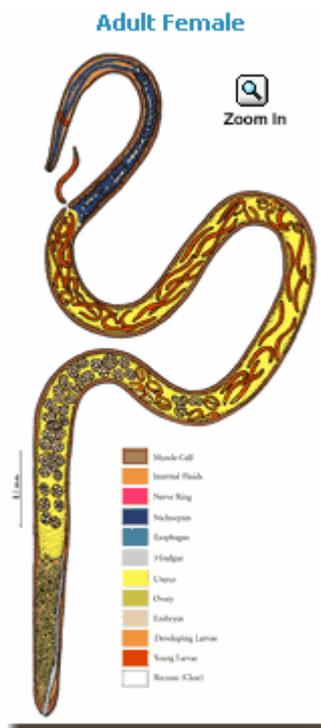


Figura 1

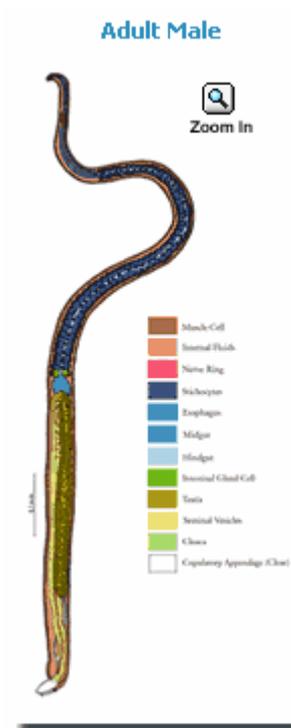


Figura 2

A boca é simples e conduz ao esôfago. O ânus é terminal, em ambos os sexos, sendo a extremidade posterior do macho, provida de duas papilas cônicas. Por entre elas, sai a parede da coacla, quando em protrusão para a cópula. Não há espículo (PEGORINI *et al.*, 2005).

Esses parasitas têm um curto período de vida; em função disto, são raramente encontrados, em estágio adulto, em infecções naturais (VIEIRA, 2005).

Esses nematódeos vivem presos à mucosa ou mergulhados em sua espessura. Podem ser encontrados desde o piloro até a válvula ileocecal, mas não no cólon. A fêmea é vivípara e as larvas saem pelo orifício vulvar (situado na metade anterior do corpo). Os machos morrem e são eliminados após fecundarem as fêmeas. Estas então se aprofundam nos tecidos do trato digestivo e começam a parir as larvas. Cada fêmea produz 350 a 1500 larvas de primeiro estágio, num prazo de 2 a 16 semanas (PEGORINI *et al.*, 2005).

As larvas paridas mais profundamente nos tecidos alcançam capilares sanguíneos ou linfáticos e vão direto à região direita do coração, aos pulmões e à região esquerda do coração e são dispersas pela circulação geral. Assim, as larvas conseguem alcançar a musculatura esquelética para evoluírem. Somente aquelas que chegam ao tecido muscular esquelético, têm chance de evoluir. No interior das fibras musculares, as larvas crescem durante um mês, passam de 0,1mm para 1mm e sofrem três mudas durante este mesmo período. Depois se enrolam em espiral (figura 3), são envolvidas por uma cápsula fibrosa (reação do hospedeiro) de forma elíptica e com eixo orientado no sentido geral das fibras musculares (PEGORINI *et al.*, 2005).

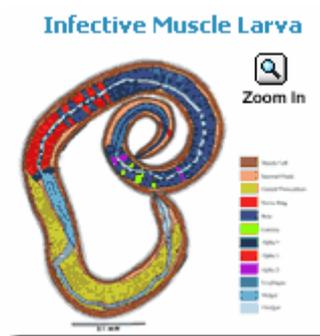


Figura 3

Encistadas no tecido muscular, as triquininas podem permanecer vivas durante meses ou anos (5 a 10 anos no homem), sem evoluir. Quando a carne contendo os

cistos larvários é ingerida por outro hospedeiro, o processo digestivo libera os parasitas no estômago. No duodeno, eles penetram temporariamente na mucosa, onde sofrem a quarta e a última muda. A diferenciação para adultos machos e fêmeas somente ocorre em 2 ou 3 dias após a infecção. A produção de larvas começa após o 4º ou 7º dia da infecção, persistindo por várias semanas (PEGORINI *et al.*, 2005).

O ciclo biológico da *Trichinella* sp. é dividido em dois: CICLO DOMÉSTICO e CICLO SILVESTRE.

O ciclo doméstico tem como eixo principal os suínos (figuras 4 e 5). Pode ocorrer transmissão para outros animais. As fontes principais da infecção são os restos de alimentos que contêm fibra muscular suína encistada com as larvas de *Trichinella* (VIEIRA, 2005).

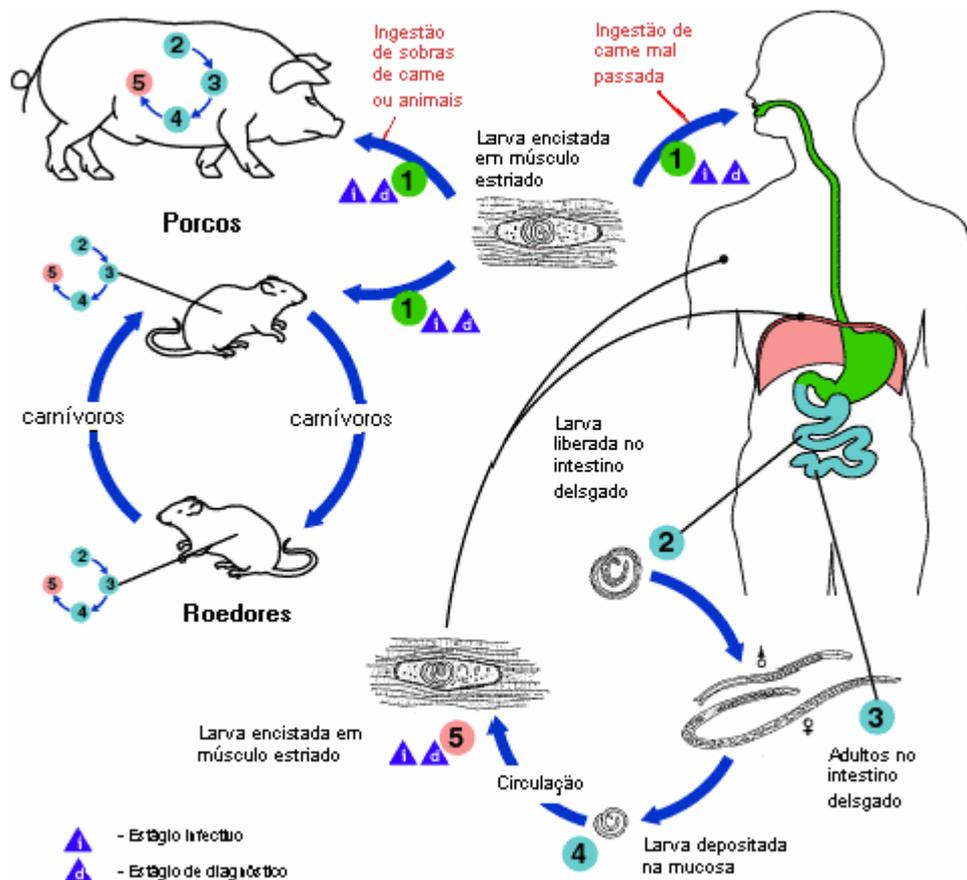


Figura 4

O gênero *Trichinella* é um parasita AUTOXENO. Isso quer dizer que, no mesmo hospedeiro há desenvolvimento da forma adulta e larval do parasita. O hospedeiro, funciona ao mesmo tempo como HOSPEDEIRO DEFINITIVO (forma

adulta do parasita, presente no intestino do hospedeiro) e HOSPEDEIRO INTERMEDIÁRIO (forma larval, presente nos músculos). No entanto, para a evolução completa do parasita, são necessários dois hospedeiros da mesma espécie ou de espécies diferentes (INTERNACIONAL TRICHINELLA REFERENCE CENTER, 2005).

A infecção, no homem ou animais, inicia-se por meio da ingestão de carne crua, mal cozida ou em decomposição e ingestão de hospedeiros de transporte, contendo cistos com larvas viáveis (INTERNACIONAL TRICHINELLA REFERENCE CENTER, 2005).

Os parasitas adultos em desenvolvimento ficam entre as vilosidades intestinais, do intestino delgado. Após a fertilização, os machos morrem, enquanto as fêmeas penetram mais profundamente nessas vilosidades intestinais. Após três dias, surgem as L1 (em torno de 1500 larvas/fêmeas), por um período de 4 a 16 semanas. Estas larvas entram nos vasos linfáticos e, por meio da circulação sangüínea, seguem para os músculos esqueléticos. Ainda como L1, penetram nas células musculares, crescem, não sofrem mudas, ficam enroladas sobre si mesmas em forma de “espiral” ou “oito”. A célula muscular parasitada é conhecida como “célula protetora”. Em 2 a 3 semanas da infecção as larvas tornam-se infectantes (VIEIRA, 2005).

Devido à intensa reação celular e intensa miosite forma-se um CISTO. Estes cistos dispõem-se no sentido longitudinal das fibras, são fusiforme, esbranquiçados e contêm, no seu interior, uma larva (CISTO COM LARVA INFECTANTE = L1). Este processo completa-se em sete semanas. O tamanho de um cisto bem desenvolvido é de 0,4 mm por 0,25 mm. Normalmente, não são visíveis a olho nu e a viabilidade da larva nos cistos varia de 5 a 24 anos (DPDx, 2005).

Quando as larvas encistadas são ingeridas por outro hospedeiro, o desenvolvimento é retomado. A L1 é liberada e sofre quatro mudas, no intestino do hospedeiro. Em dois dias a L1 torna-se sexualmente madura e seu período pré-patente dura de 6 a 7 semanas (PEGORINI *et al.*, 2005).

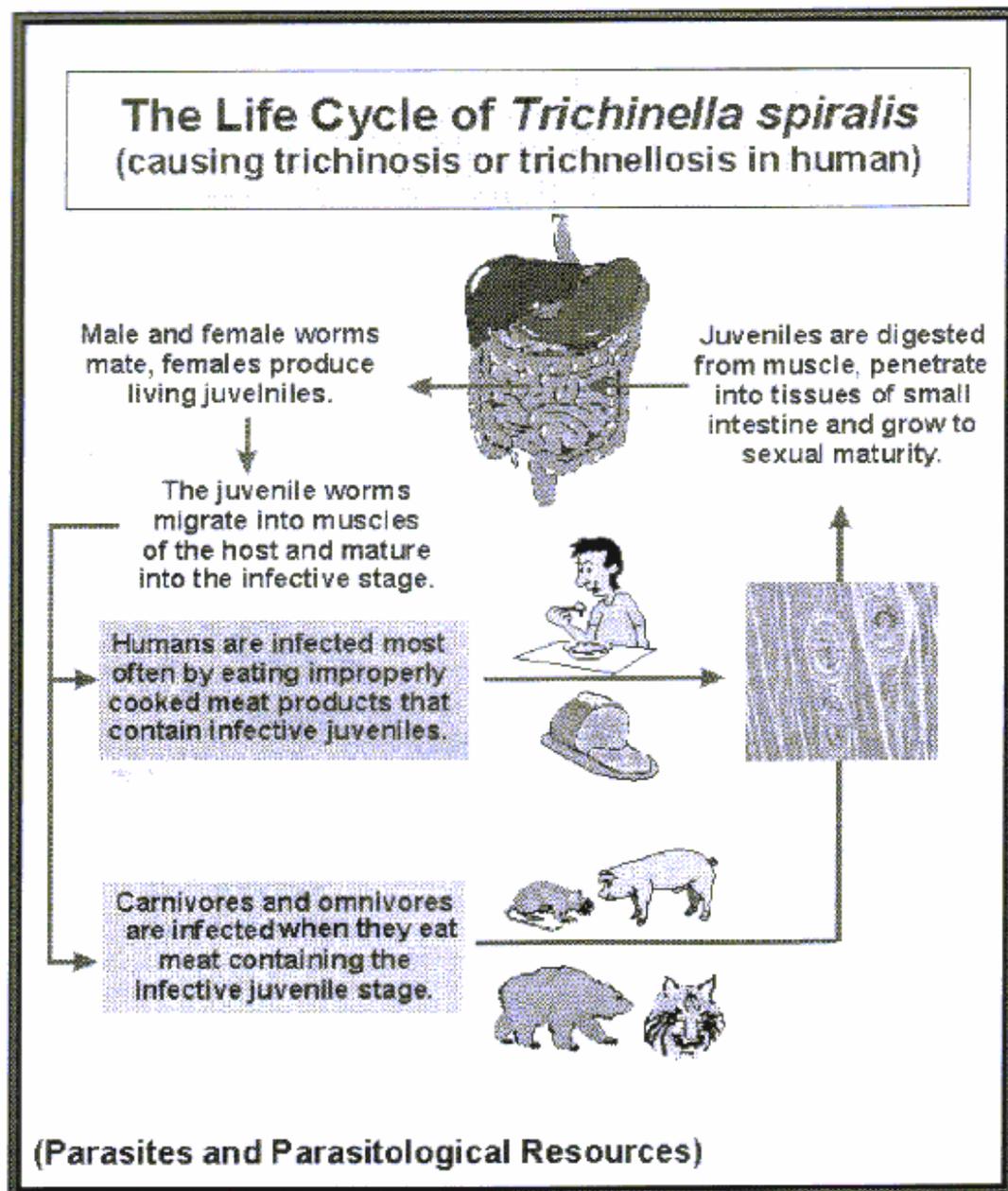


Figura 5

Os cistos contendo larvas podem permanecer viáveis de 5 a 24 anos, resistindo à putrefação durante dois a três meses e, à temperatura de -12°C , durante dois meses. São muito resistentes ao calor e é necessária meia hora de ebulição para cada quilo de carne, assim como não são atacados pela salmoura e a defumação. Os cistos podem degenerar e sofrer calcificação (FORTES, 2004).

2.3.HOSPEDEIROS

Uma grande quantidade de animais pode ser parasitada, experimentalmente. Entretanto, em infecções naturais são mais acometidos os animais carnívoros, onívoros e roedores (VIEIRA, 2005).

Principais hospedeiros:

- Homem
- Animais domésticos: suíno, cão, gato, roedores e eqüinos.
- Animais selvagens: raposa, javali, lobo, urso, porco selvagem, hiena, chacal, leão. (VIEIRA, 2005).

2.4.EPIDEMIOLOGIA

As principais áreas de distribuição da doença são as temperadas (figura 6), tanto no Hemisfério Norte como no Sul. Esta distribuição ocorre tanto para a zoonose doméstica e para a infecção humana, como para a selvagem (PEGORINI *et al.*, 2005).

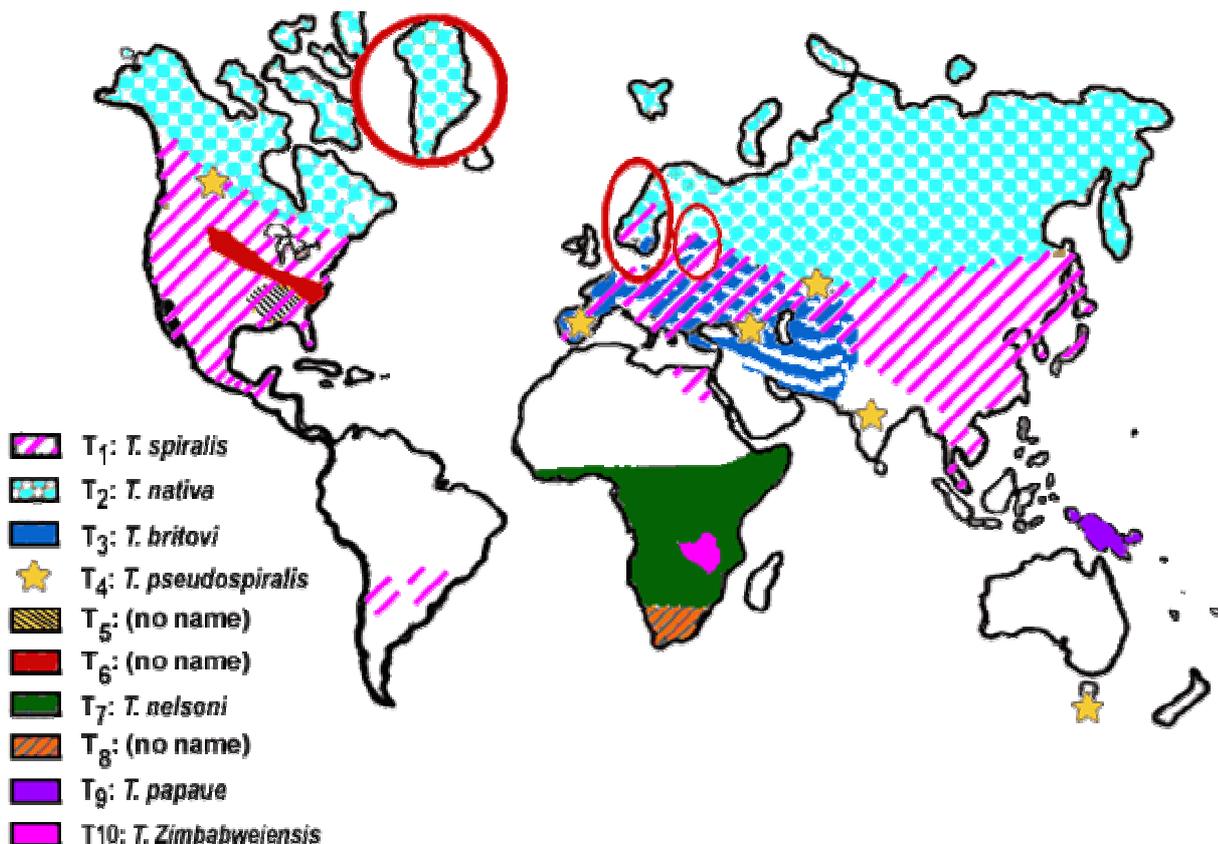


Figura 6

As regiões Neárticas (Alasca, Canadá, Groelândia EUA e parte do México) formam uma só área endêmica (PEGORINI *et al.*, 2005).

No México, em autópsias feitas entre 1939 e 1953, os diafragmas humanos examinados revelaram taxas de positividade entre 4% e 15% e, em 1972-73, 4,2%. No entanto, os casos clínicos são raros, sendo diagnosticados apenas três casos em 1975 (PEGORINI *et al.*, 2005).

Na Europa a morbidade decresceu muito nos últimos anos, ocorrendo principalmente na Bielorrússia (90% de todos os casos). Na Rússia, ocorreram surtos devido, sobretudo, ao consumo da carcaça de suíno. Na África, não há infecções dos suínos. No entanto, alguns surtos que surgiram no Quênia e no Senegal, foram devidos ao consumo de “javalis” (*Patamochoerus porcus* e *Patamochoerus aethiopicus*). Além destes suídeos selvagens, outros animais da fauna bravia apresentam-se parasitados (hienas, chacais e outros felídeos). *Trichinella nelsoni*, isolada na África, é pouco infectante para o porco doméstico (PEGORINI *et al.*, 2005).

Os hospedeiros mais importantes e os reservatórios de *T. spiralis* são os ratos. Isso devido aos seus hábitos canibais, que asseguram a permanente transmissão do parasita de rato a rato. Aqueles animais, que se alimentam, habitualmente ou eventualmente, de ratos, contraem a verminose e passam a fazer parte de seu ciclo de transmissão. Nessa situação, encontram-se os suínos de criação doméstica, uma vez que eles não rejeitam nem mesmo os cadáveres de outros animais. Nas áreas endêmicas, acredita-se que muitos suínos podem estar infectados (principalmente se alimentados com resíduos não submetidos à cocção) (PEGORINI *et al.*, 2005).

Exames de triquinoscopia, nos matadouros chilenos, indicam taxa positiva de 0,33%; na Argentina, 0,14%. Tais índices, contudo, devem ser muito mais altos em animais de criação doméstica. O consumo de carne infectada de suínos ou de alimentos manufaturados com esta carne e consumidos crus ou insuficientemente cozidos, asseguram a infecção humana (PEGORINI *et al.*, 2005).

A profilaxia deve procurar eliminar a doença nos suínos e impedir sua transmissão eventual ao homem. Para eliminar a doença dos suínos, estão envolvidas as técnicas atuais de criação de suínos e a luta contra ratos. A dificuldade está relacionada às pequenas propriedades rurais, onde os suínos são criados com os resíduos domiciliários ou de restaurantes, freqüentam as lixeiras e são abatidos clandestinamente, sem a fiscalização dos serviços de higiene (INTERNACIONAL COMMISSION ON TRICHINELLOSIS, 2004).

2.5. Espécies de *Trichinella*

Atualmente são reconhecidas várias espécies de *Trichinella*.

Trichinella spiralis (T-1) é distribuída em todo o mundo, nas regiões temperadas. É comumente associada aos suínos domésticos. Pode ocorrer em outras espécies animais, como os roedores, eqüinos. ***T. nativa*** (T2) – adaptada a climas mais frios. Tem infectividade limitada para suínos. É mais comum em cães selvagens, ursos e outros animais selvagens, é mais distinguida por sua resistência ao congelamento. ***T. britovi*** (T3) – é encontrada predominantemente em animais selvagens. Ocasionalmente pode ser encontrada em suínos e eqüinos. É encontrada em regiões temperadas da Europa e Ásia. A ***T. britovi***, e seus genótipos ***Trichinella T8*** da África do Sul e ***Trichinella T9*** do Japão, têm algumas características semelhantes às outras espécies, incluindo alguma resistência ao congelamento, moderada infectividade para suínos e lenta formação da cápsula (cisto). ***T. murreli*** (T5) – ocorre na América do Norte. Muito encontrada em animais selvagens e eqüinos. Apresenta risco para seres humanos que costumam consumir carne de animais selvagens (“carnes exóticas”) (MANUAL OF DIAGNOSTIC TESTS AND VACCINES FOR TERRESTRIAL ANIMALS – TRICHINELLOSIS, 2005). ***Trichinella*** (T6) – infecta mamíferos silvestres e humanos. Ocorre na América do Norte (VIEIRA, 2005). ***T. nelsoni*** (T7) – é isolada esporadicamente de animais selvagens da África. Resiste a altas temperaturas, quando comparada às outras espécies. Três espécies de *Trichinella* não formam a cápsula de colágeno na musculatura do hospedeiro. ***T. pseudospiralis*** (T4) – é cosmopolita. Já foi encontrada em pássaros raptos, carnívoros e onívoros selvagens, roedores e marsupiais na América do Norte, Ásia, Europa e Austrália. ***Trichinella papuae*** (T10) também não forma a cápsula. Somente foi encontrada em Papua Nova Guiné, infectando suínos selvagens e seres humanos. É resistente ao congelamento e tem baixa infectividade para suínos domésticos. Pode ser encontrada em mamíferos selvagens. ***Trichinella zimbabwensis*** (T-11) foi recentemente encontrada em crocodilos em fazendas do Zimbábue. Esta espécie pode infectar suínos e ratos (MANUAL OF DIAGNOSTIC TESTS AND VACCINES FOR TERRESTRIAL ANIMALS – TRICHINELLOSIS, 2005).

2.6. PATOGENIA

A patogenia da triquinelose está relacionada aos diferentes estágios do ciclo de vida deste parasita e a carga parasitária, em geral, é inexistente. Porém várias infecções podem ter como sintoma: enterite aguda, com diarreia mucosanguinolenta e febre, tal sintoma é provocado pelas fêmeas e larvas presentes no intestino. Posteriormente à fase intestinal ocorre o encistamento das larvas, o que pode levar a um quadro reumático muscular. Os grupos musculares mais invadidos são os pilares do diafragma, masseteres, linguais, os músculos da escápula e os lombares. O hospedeiro também pode apresentar pneumonia, nefrite, meningite, encefalite e miocardite, que podem levar o indivíduo à morte. Isso acontece, pois apesar do desenvolvimento das larvas ocorrer somente na musculatura esquelética, durante a migração sistêmica algumas larvas penetram em células de vários tecidos do hospedeiro (PEGORINI *et al.*, 2005).

Atingindo os músculos, as larvas provocam hipertrofia, multiplicação nuclear e, em 15 dias, atingem o tamanho definitivo e enrolam-se em espiral ou em forma de “8”. Em 3 semanas a reação fibrosa no tecido muscular é finalizada e a larva fica envolvida pelo cisto (FORTES, 2004).

A triquinelose, na maioria das vezes, apresenta-se assintomática. Dependendo do número de parasitas presentes, das condições do paciente e dos órgãos, a triquinelose também pode ser classificada benigna ou grave. Existe um nítido paralelismo entre o número de larvas por grama de tecido muscular do hospedeiro e a gravidade da doença (PEGORINI *et al.*, 2005).

Doses fatais:

- Homem: ingestão de 5 larvas por grama de peso corporal.
- Suíno: ingestão de 10 larvas por grama de peso corporal.
- Ratos: ingestão de 30 larvas por grama de peso corporal (VIEIRA, 2005).

2.7. TRANSMISSÃO

A transmissão de um hospedeiro para o outro só ocorre pela ingestão de tecido muscular infectado com a larva encistada. Após a ingestão, há a excitação, liberando as larvas. Ao atingirem o intestino delgado, acontece o desenvolvimento até o estágio adulto. Os parasitas adultos produzem novas larvas, que deixam o intestino e migram pela corrente circulatória até os músculos estriados. Após encistarem as células musculares, as novas larvas amadurecem e tornam-se

infectivas a outros hospedeiros. Esse desenvolvimento ocorre em 17 a 21 dias. Parasitas adultos continuam a produzir larvas em suínos por muitas semanas antes de serem expelidos (PEGORINI *et al.*, 2005).

A triquinelose é um problema principalmente para os humanos, sendo rara a ocorrência em suínos (SOBESTIANSKY *et al.*, 1999).

A transmissão para humanos ocorre, obrigatoriamente, pela ingestão da carne crua ou mal cozida contendo larvas encistadas, que após a ingestão (4 a 6 dias) se transformam em vermes adultos no intestino do hospedeiro. Para o cisto ser destruído no músculo, é preciso que a temperatura no local do encistamento atinja, aproximadamente, 60° C (SOBESTIANSKY *et al.*, 1999).

No suíno, a transmissão pode ocorrer pela ingestão de restos de comida mal cozida, canibalismo ou exposição a roedores mortos ou animais selvagens infectados (PEGORINI *et al.*, 2005).

Os suínos pouco evidenciam qualquer tipo de sintomatologia. Não há registro de diagnóstico da infecção em suínos vivos até o presente. As larvas podem ser demonstradas nos músculos dos animais afetados, pelo uso de triquinoscópio (PEGORINI *et al.*, 2005).

Provavelmente, todas as espécies mamíferas são susceptíveis à infecção, porém, o ciclo natural parece depender de condições climáticas, ocorrendo, principalmente, nos países de clima frio e temperado. (SOBESTIANSKY *et al.*, 1999).

2.8. DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO

Os métodos usados para a detecção de *Trichinella*, em suínos e em outras espécies, podem ser agrupados da seguinte forma: (a) testes que fazem demonstração direta do parasita em amostra de tecido ou digestão do tecido; e (b) testes que fazem a demonstração indireta do parasita através da detecção de anticorpos específicos usando métodos sorológicos (MANUAL OF DIAGNOSTIC TESTS AND VACCINES FOR TERRESTRIAL ANIMALS – TRICHINELLOSIS, 2005).

2.8.1. Identificação do agente (teste prescrito para o comércio internacional)

A demonstração direta dos parasitas somente pode ser feita durante a inspeção pós-morte das carcaças. A sensibilidade dos métodos de diagnóstico direto depende da quantidade de tecido examinada e do local de onde a amostra foi obtida. Os métodos atuais de teste por digestão artificial utilizam uma amostra de 1g, que tem uma sensibilidade de aproximadamente três (3) larvas por grama de tecido ou uma amostra de 5g de tecido cuja sensibilidade é de uma (1) larva por grama de tecido (MANUAL OF DIAGNOSTIC TESTS AND VACCINES FOR TERRESTRIAL ANIMALS – TRICHINELLOSIS, 2005). No Brasil, o Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento – MAPA determina que as amostras se constituam de, pelo menos, 5g coletadas do músculo diafragma (BRASIL, 2002 a). Os métodos de diagnóstico direto devem identificar suínos, eqüinos e outros animais infectados após 17 dias de infecção, coincidindo com o tempo em que as larvas tornam-se infectantes para um novo hospedeiro. Quando grandes quantidades de tecido (acima de 100 g) são submetidas ao teste de digestão artificial, a sensibilidade deste teste torna-se extremamente aumentada. As desvantagens dos métodos de diagnóstico direto, particularmente pelo triquinoscópio, são o tempo e trabalho requeridos (MANUAL OF DIAGNOSTIC TESTS AND VACCINES FOR TERRESTRIAL ANIMALS – TRICHINELLOSIS, 2005).

Geralmente, são empregados dois métodos para o diagnóstico direto da Triquinelose:

2.8.1.1. O triquinoscópio ou método de compressão

As amostras para o exame do triquinoscópio são retiradas dos pilares do diafragma (crus) e são cortadas em, pelo menos, 28 partes, cada uma com aproximadamente 2 x 10 milímetros no tamanho. As amostras também podem ser retiradas da língua, músculo masseter e músculos abdominais. No entanto, nesses casos, são necessárias amostras maiores para se obter uma sensibilidade comparável. Os músculos de predileção das larvas variam conforme a espécie do hospedeiro e estão mais bem estabelecidos para os suínos e eqüinos. De uma maneira geral, a língua é um dos músculos infectados (MANUAL OF DIAGNOSTIC

TESTS AND VACCINES FOR TERRESTRIAL ANIMALS – TRICHINELLOSIS, 2005).

Os tecidos são comprimidos entre placas de vidro até se tornarem translúcidos. São então examinados em um microscópio especialmente construído para a visualização das larvas da projeção, o triquinoscópio. Pode ser usado um esteromicroscópio convencional na ampliação 15-40. A maioria das larvas aparecerá espiralada dentro da fibra muscular, e a célula muscular aparece em forma oval, em consequência da formação da cápsula em torno do parasita. Em infecções muito severas, podem ser vistas mais de uma larva em uma única célula. Triquinelas não encapsuladas, como o *T. pseudospiralis*, o *T. papuae* e o *T. zimbabwensis* dos crocodilos, costumam ser encontrados fora das células musculares e normalmente não estão espiraladas, o que torna a identificação destas espécies, com o triquinoscópio, muito difícil (MANUAL OF DIAGNOSTIC TESTS AND VACCINES FOR TERRESTRIAL ANIMALS – TRICHINELLOSIS, 2005).

Por causa desta limitação, e de sua sensibilidade ser mais baixa em comparação ao método de digestão artificial, o triquinoscópio e os métodos similares de compressão não são recomendados para o exame rotineiro dos alimentos destinados aos animais e da carne destinada ao consumo humano (MANUAL OF DIAGNOSTIC TESTS AND VACCINES FOR TERRESTRIAL ANIMALS – TRICHINELLOSIS, 2005).

2.8.1.2. Método de digestão artificial

Neste método, o tecido muscular é digerido com fluidos digestivos artificiais liberando do músculo os parasitas vivos. Os procedimentos de digestão enzimática são recomendados pela União Européia (UE). Muitos outros países, inclusive o Brasil, têm a legislação similar à da UE para a inspeção pós-morte da carne suína e carne de equino. O Centro Internacional de Referência de Trichinella (ITRC) fornece também orientações a respeito da utilização dos métodos de digestão artificial (MANUAL OF DIAGNOSTIC TESTS AND VACCINES FOR TERRESTRIAL ANIMALS – TRICHINELLOSIS, 2005).

O método de Digestão de Amostras Coletivas, utilizando um agitador magnético, pode ser empregado em muitas circunstâncias e exige poucos equipamentos (MANUAL OF DIAGNOSTIC TESTS AND VACCINES FOR

TERRESTRIAL ANIMALS – TRICHINELLOSIS, 2005). Este método é o utilizado pelo Brasil, determinado pelo MAPA (BRASIL, 2002 a).

A seguir, há um esboço geral dos princípios deste método:

2.8.1.2.1. Amostragem

As amostras são retiradas do diafragma ou da língua dos suínos. Os tamanhos das amostras podem variar. Podem ser feitas amostras individuais de 100g, para exame de um único animal, ou podem ser feitas amostras múltiplas, coletadas de vários animais, para fazer um pool de 100g. O tamanho das amostras vai determinar a sensibilidade do método. As diretrizes (Diretivas 77/96/CEE, 1976; 84/319/CEE, 1984; 89/321/CEE, 1989.) orientadoras da UE exigem, que nos pools de 100g tenha pelo menos 1g de cada carcaça suína a ser testada. Nos Estados Unidos da América (EUA), é requerido amostras de 5g, no caso de suínos, e, no Canadá, amostras de 10g (MANUAL OF DIAGNOSTIC TESTS AND VACCINES FOR TERRESTRIAL ANIMALS – TRICHINELLOSIS, 2005). No Brasil, é requerido amostras de 5g, do músculo do diafragma (BRASIL, 2002 a). Em áreas endêmicas, o ITRC recomenda que as amostras tenham 5g. Antes de testar, as amostras são moídas, misturadas ou cortadas para facilitar a digestão (MANUAL OF DIAGNOSTIC TESTS AND VACCINES FOR TERRESTRIAL ANIMALS – TRICHINELLOSIS, 2005).

2.8.1.2.2. A digestão e a recuperação

Cada 100 g de tecido são digeridas em 1-2 litros do líquido digestivo artificial, que contém pepsina a 1% (1/10.000) e ácido clorídrico (HCl) a 1%. A amostra é adicionada ao líquido da digestão e a mistura é agitada em um agitador magnético por 3 horas a 37°C (ou por períodos de tempo mais curtos e temperatura mais altas, por exemplo, de 30 a 60 minutos a 44°C ou 46°C). Na conclusão da digestão, a mistura fica reservada por 15-20 minutos e então dois terços do líquido é decantado. O líquido e o depósito restantes são coados por um filtro de 355 µm (177-180 µm também é aceitável) em um recipiente cônico de vidro e reserva-se mais uma vez por uns 15-20 minutos. O líquido sobrenadante é aspirado ao máximo, sem perturbar o sedimento, que é lavado com água morna (37°C) e reservado novamente por outros 15-20 minutos; se necessário, a etapa de lavagem é repetida até que o líquido sobrenadante fique claro. O sedimento lavado é transferido a um

tubo de 50ml e é aspirado para baixo a um volume final de 10 ml. Todos os 10 ml são derramados em uma placa de petri e examinados buscando as larvas de trichinella com um microscópio (ampliação x15-40). Alternativamente, depois da digestão em 3 litros do líquido digestivo artificial, a suspensão pode ser passada por um funil separatório de 4 litros em um filtro de 177-180 μ m; o filtro é enxaguado completamente no funil separatório com água e a suspensão fica reservada por 30 minutos. 125 ml são drenados, então, em um funil separatório de 500 ml, 375 ml de água são adicionados, e a suspensão fica novamente reservada por mais 10 minutos. Finalmente, 22-27 ml do sedimento são liberados em uma placa de petri e examinados como descritos previamente. Este método tem poucas etapas, requer menos tempo e raramente necessita mais etapas adicionais do clareamento (MANUAL OF DIAGNOSTIC TESTS AND VACCINES FOR TERRESTRIAL ANIMALS – TRICHINELLOSIS, 2005).

As larvas de primeiro estágio, digeridas, livre das células musculares, têm aproximadamente 1 milímetro de comprimento e 0,03 milímetro na largura. A característica que distingue as larvas de Triquinela de larvas do Schistosoma é uma série de células discóides que se alinham no esôfago e que ocupam a metade anterior do corpo. As larvas de Triquinela podem aparecer espiraladas (quando frio), com motilidade (quando morno) ou em forma de C (para larvas mortas). Quando as larvas são detectadas em pools com amostras de várias carcaças, o processo deve ser repetido com amostras individuais a fim identificar quais carcaças estão infectadas (MANUAL OF DIAGNOSTIC TESTS AND VACCINES FOR TERRESTRIAL ANIMALS – TRICHINELLOSIS, 2005).

2.8.1.2.3. Reação em Cadeia da Polimerase – PCR

A identificação das espécies/tipos de Triquinela encontrados no tecido muscular pode ser valiosa para compreender a epidemiologia do parasita e para avaliar o risco relativo de exposição humana. Primers específicos foram desenvolvidos para permitir a diferenciação de todas as espécies e genótipos conhecidos de Triquinela, pela PCR. No entanto, os laboratórios de referência que fazem estas tipificações estão localizados em Roma, na Itália, e em Saskatoon, no Canadá (MANUAL OF DIAGNOSTIC TESTS AND VACCINES FOR TERRESTRIAL ANIMALS – TRICHINELLOSIS, 2005).

Alguns estudos mostraram que PCR também poderia ser utilizado para detectar as larvas na musculatura de animais infectados. Entretanto, esta tecnologia não é um método prático para testes rotineiros em carcaças de animais (MANUAL OF DIAGNOSTIC TESTS AND VACCINES FOR TERRESTRIAL ANIMALS – TRICHINELLOSIS, 2005).

2.8.2. Os testes sorológicos

O uso do ELISA (Enzyme-linked immuno sorbent assay) para detectar a presença de anticorpos parasito-específicos é um método rápido que pode ser executado no sangue ou no soro coletado antes ou após o abate. Mesmo infecções leves como, uma larva / 100 g de tecido, podem ser detectadas pelo ELISA em suínos. Esse nível elevado de sensibilidade faz do ELISA um método útil para detecção da infecção por Triquinela em fazendas ou pode ser usado como teste base para um programa de vigilância (MANUAL OF DIAGNOSTIC TESTS AND VACCINES FOR TERRESTRIAL ANIMALS – TRICHINELLOSIS, 2005).

A desvantagem do teste de sorologia para a detecção da infecção é a ocorrência de alguns resultados falso-negativos. Algumas espécies de Triquinela geram uma lenta produção de anticorpos no animal infectado. Esta taxa lenta de produção dos anticorpos significa que animais infectados podem não ser detectados por diversas semanas (de 3 a 5 semanas) após a exposição. Por esta razão, o teste sorológico não é recomendado para testar individualmente as carcaças (MANUAL OF DIAGNOSTIC TESTS AND VACCINES FOR TERRESTRIAL ANIMALS – TRICHINELLOSIS, 2005).

Diversas preparações do antígeno foram desenvolvidas e fornecem um grau elevado de especificidade para a infecção de Triquinela em suínos (MANUAL OF DIAGNOSTIC TESTS AND VACCINES FOR TERRESTRIAL ANIMALS – TRICHINELLOSIS, 2005).

O prognóstico para triquinelose, geralmente, é bom, com uma taxa de mortalidade por volta de 1%. A maioria dos humanos infectados não possui conhecimento da infecção e esta só passa a apresentar importância clínica, quando um paciente possui mais de 10 larvas por grama de tecido muscular (VIEIRA, 2005).

2.9. PROFILAXIA

O primeiro passo da profilaxia deve ser a inspeção sanitária muito rigorosa da carne. Alguns autores, principalmente os americanos, não consideram esta medida eficaz, pois a inspeção por mais cuidadosa que seja, pode não garantir a entrega da carne indene, podendo dar ao consumidor uma falsa segurança (PESSOA & MARTINS, 1978). Outro ponto importante é o controle da alimentação dos suínos, que deve ser baseada em proteínas de origem vegetal ou proteínas de origem animal de boa procedência, evitando-se o consumo de restos de alimentos (VIEIRA, 2005).

É imprescindível, também, o controle de roedores ao redor das granjas de criação e investir na educação e informação da população, mostrando o perigo do consumo de carne crua ou mal cozida (PESSOA & MARTINS, 1978).

No frigorífico, quando houver carcaças positivas para *Trichinella*, estas devem sofrer tratamento pelo congelamento a -18°C por 20 dias ou a -30°C por 6 dias (VIEIRA, 2005).

2.10. TRATAMENTO EM HUMANOS

O tratamento deve ser iniciado após a manifestação dos primeiros sintomas. Atualmente, estão sendo usadas drogas à base de benzimidazóis, que apresentam eficácia apenas para os parasitas na fase intestinal e não contra as larvas encistadas (VIEIRA, 2005).

A medicação deve ser bem controlada, pois, trabalhos a respeito do uso destes medicamentos mostram que tais fármacos podem causar liberação de substâncias antigênicas, levando a reações do tipo Jerisch-Herxheimer, piorando o quadro clínico (PEGORINI *et al.*, 2005).

3. PAÍS LIVRE SEGUNDO A OIE

Segundo a Organização Mundial de Sanidade Animal – OIE as enfermidades animais são classificadas com base na significância relativa socioeconômica ou de saúde pública. A Triquinelose está listada junto com as enfermidades de declaração obrigatória à OIE, o que significa dizer que os países que possuem esta enfermidade podem ter seus produtos rejeitados no comércio internacional (ESTATUS SANITARIO OFICIAL DE LA OIE DE LOS PAÍSES/ZONAS INDEMNES DE CIERTAS ENFERMEDADES, 1995).

Os Países Membros são oficialmente reconhecidos, pela OIE, como livres ou não das doenças, cuja declaração é obrigatória. Para algumas enfermidades, como a Febre Aftosa, Pleuropneumonia Contagiosa Bovina e Peste Bovina existem procedimentos específicos a serem seguidos, para que um País Membro tenha seu status de livre reconhecido oficialmente (ESTATUS SANITARIO OFICIAL DE LA OIE DE LOS PAÍSES/ZONAS INDEMNES DE CIERTAS ENFERMEDADES, 1995).

No entanto, para algumas doenças que não têm procedimentos específicos, a OIE define que os Países Membros podem declarar-se a si mesmos livres de tais enfermidades. Neste caso, deve-se fazer chegar aos países importadores os dados epidemiológicos necessários para convencê-los da pertinência de sua posição. Para este efeito, o país interessado deve se apoiar nas disposições normativas que figuram o *Código Sanitário para os Animais Terrestres*, reconhecido pela Organização Mundial do Comercio – OMC (ESTATUS SANITARIO OFICIAL DE LA OIE DE LOS PAÍSES/ZONAS INDEMNES DE CIERTAS ENFERMEDADES, 1995).

Segundo o *Código Sanitário para os Animais Terrestres* (parte 2, título 2.2, capítulo 2.2.9) considera-se um país livre de triquinose dos suínos domésticos, quando estão presentes as seguintes características:

1. É uma enfermidade de declaração obrigatória (devem ser feitas informações de casos às organizações de saúde pública (Ex: MAPA) e estas, por sua vez, devem declarar a presença de casos para a OIE); e
2. Existe um sistema eficaz de declaração da enfermidade que permita detectar a aparição de casos;

ou

3. Foi demonstrada a ausência da infecção por triquinas na população de suínos domésticos do país ou em uma zona do mesmo, devido a uma intensa vigilância desta população, por meio de um procedimento diagnóstico confiável, o qual apresentou resultados negativos quando:
 - i. durante um período de 5 anos, uma amostra representativa da população de suínos abatidos foi submetida a exame sorológico, com pelo menos 95% de probabilidade de detectar a triquinose, se sua prevalência for superior a um 0,02%, e, durante esse período de 5 anos, uma amostra representativa da população de suínos abatida anualmente foi submetida a

- exames contínuos, com pelo menos 95% de probabilidade de detectar a triquinelose, se sua prevalência for superior a um 0,01%, e em seguida
- ii. a população de suínos abatidos foi submetida, a cada 3 anos, a um exame sorológico, com pelo menos 95% de probabilidade de detectar a triquinelose, se sua prevalência for superior a 0,2%. Ou, durante esse mesmo período, o número de amostras examinadas da população suína abatida pode ser reduzida, se opta-se por detectar um prevalência anual de 0,5%;
4. Ou o país ou zona considerada livre reúne as seguintes condições:
 - a. Não foi detectada a presença da triquinelose na população de suínos domésticos, nos últimos 5 anos;
 - b. As espécies selvagens suscetíveis são objeto de um programa periódico de monitoramento e não revelaram nenhum sinal clínico e nenhum indicativo sorológico de triquinelose;
 5. A monitorização periódica descrita no ponto 3 é exercida e é concentrada nos lugares onde se observou as últimas infecções e/ou onde utiliza-se águas residuais para a alimentação dos suínos;
 6. Qualquer suspeita da enfermidade leva a uma investigação e isolamento dos animais e realização de provas de laboratório;
 7. Se confirmada triquinelose o rebanho atingido permanece sob controle veterinário oficial e é objeto de medidas de controle baseados no sacrifício sanitário dos animais e na luta contra roedores;
 8. A utilização de águas residuais para a alimentação dos suínos está submetida à regulamentação oficial;
 9. Focos de triquinelose humana são objetos de investigações para determinar sua origem animal (CÓDIGO SANITARIO PARA LOS ANIMALES TERRESTRES – TRIQUINELOSIS (*Trichinella spiralis*), 2005).

4. SITUAÇÃO BRASILEIRA

Em 2005, a exportação de carne suína redeu ao Brasil US\$ 1,167 milhão (50,36% a mais que em 2004 (US\$ 776 milhões)). Segundo a Associação Brasileira

da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína – Abipecs, o Brasil exportou 625.075 toneladas nos doze meses de 2005, um aumento de 22,62% comparando com 2004 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA PRODUTORA E EXPORTADORA DE CARNE SUÍNA – ABIPECS, 2006).

A Rússia é hoje o principal mercado consumidor da carne suína brasileira, para aquele país foi vendido 404.739 toneladas em 2005 (65% do volume total comercializado no exterior no mesmo ano) (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE SUÍNOS – ABCS, 2006).

Apesar do ótimo desempenho e do crescimento das exportações em 2005, o volume exportado corresponde apenas a 18,95% da nossa produção (ABCS, 2006).

O Brasil, sob o ponto de vista epidemiológico, é considerado uma área sem risco para a triquinose (THE TRICHINELLA PAGE – ProMED Summary of Trichinellosis Outbreaks, 2001, 2002, 2003, 2004 e 2005).

No entanto, países como a Rússia, Bulgária, Suíça, Ucrânia, Uruguai e África do Sul exigem que a carne suína brasileira seja submetida a vários testes para a detecção da triquina ou submetida a tratamentos pelo frio, que garantam a inativação das larvas deste nematódeo. Para a realização destes testes diagnósticos ou dos tratamentos pelo frio, é necessário um alto investimento por parte das indústrias produtoras, o que acaba por encarecer a carne suína, tornando-a menos competitiva no mercado (BRASIL, 2002 b; BRASIL, 2003 a; BRASIL, 2003 b; BRASIL, 2004 a; BRASIL, 2004 b; BRASIL, 2004 c).

O Ministério da Agricultura, Pecuária e do Desenvolvimento – MAPA, a fim de atender às exigências dos países importadores, definiu o teste diagnóstico a ser usado e também como deve ser feito o tratamento pelo frio. As carcaças suínas destinadas à exportação devem ser submetidas ao teste da DIGESTÃO DE AMOSTRAS COLETIVAS (BRASIL, 2002 a). Carcaças positivas ou aquelas que não foram submetidas ao teste de Digestão Enzimática devem ser submetidas ao congelamento para o tratamento pelo frio. Esse congelamento deve obedecer às seguintes condições de tempo e temperatura:

Tempo	Temperatura
30 (trinta) dias	-15°C (quinze graus negativos)
20 (vinte) dias	-25°C (vinte e cinco graus negativos)
12 (trinta) dias	-29°C (vinte e nove graus negativos)

Com a intenção de complementar o banco de dados de exames de triquinela, o MAPA determina que também seja feito o teste de digestão enzimática em todas as matrizes de descarte. Com a tecnologia aplicada à suinocultura, hoje, o abate de suínos ocorre aos 4 a 6 meses de idade e com peso em torno de 110Kg. Em relação à triquinelose, estes animais seriam jovens demais para apresentarem as lesões causadas por esta doença (BRASIL, 2001; BRASIL, 2002 a).

Além disto, os Veterinários Fiscais Federais, dos estabelecimentos exportadores para Rússia, devem enviar, mensalmente ao MAPA, um “mapa mensal de controle”, onde devem constar todos os dados atualizados relativos aos resultados de análises dos exames diagnósticos de triquinela em suínos (BRASIL, 2002 a). Foi assim determinado pelo MAPA, porque hoje a Rússia é o principal mercado importador da carne suína brasileira. E o Brasil conta com 42 estabelecimentos habilitados a exportar àquele país, mais da metade do total de estabelecimentos habilitados à exportação. Hoje temos 61 estabelecimentos de carne de suíno habilitados à exportação (SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GERENCIAIS DO SIF – SIGSIF, 2005).

Segundo o status sanitário publicado anualmente pela OIE, até 2004, o Brasil não apresentou nenhum surto de triquinelose e também não apresentou nenhum caso positivo (ANNUAL ANIMAL DISEASE STATUS 2004 – OIE, 2005).

De 2001 a 2005 (figura 7) apareceram surtos de triquinelose na Argélia (14 de fevereiro de 2005), Argentina (2005), Canadá (26 de setembro de 2005), Croácia (05 de novembro de 2005), Letônia (janeiro e março de 2005), Nova Zelândia (17 de setembro de 2001), Polônia (21 de fevereiro de 2003), Romênia (01 de abril de 2004), Rússia (05 de julho de 2005), Sérvia (01 de fevereiro de 2002), Turquia (19 de janeiro de 2004) e Ucrânia (28 de dezembro de 2004) (THE TRICHINELLA PAGE – ProMED Summary of Trichinellosis Outbreaks, 2001, 2002, 2003, 2004 e 2005).

ProMED Summary of Trichinellosis Outbreaks (2001-2005)



Figura 7

5. CONCLUSÃO

Mesmo conhecendo a atual tecnologia empregada na suinocultura brasileira, sabendo de todos os testes que são realizados no Brasil, sem haver registro da presença de *T. spiralis* e sabendo que, de acordo com o definido pela OIE, o Brasil poderia ser considerado um país livre da Triquinelose, os países importadores continuam a exigir comprovações desse status.

É fundamental que o governo brasileiro mantenha a vigilância, que já acontece hoje nos frigoríficos de carne suína, e a amplie ainda mais, extrapolando para as granjas de criação, para que, desta forma, tenhamos informações cada vez mais consistentes a respeito da ausência da Triquinelose.

É imprescindível também, para o Brasil, o desenvolvimento de uma análise de risco, para que usando dados já disponíveis e coletando mais dados, realmente comprove-se que o Brasil é livre de Triquinelose ou defina-se qual o real perigo desta enfermidade no Brasil e para os países importadores da carne suína brasileira.

6. REFERÊNCIAS

1. ANCELLE, T. **Historia de surtos de triquiníase associados ao consumo de carne de cavalo, 1975-1998**. In: Eurosurveillance monthly releases 1998; Vol. 3, Issue 8-9.
2. **Annual Animal Disease Status 2004 – OIE**. Disponível em: http://www.oie.int/hs2/zi_pays.asp?c_pays=26 Acesso em: 05 de janeiro de 2006. Última atualização: 16 de dezembro de 2005.
3. **Associação Brasileira de Criadores de Suínos – ABCS**. Disponível em: <http://www.abcs.com.br/abcs.htm> Acesso em: 13 de fevereiro de 2006.
4. **Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína – ABIPECS**. Disponível em: <http://www.abipecs.org.br/mercadoexterno.php> Acesso em: 13 de fevereiro de 2006. Última atualização: 11 de janeiro de 2006.
5. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. **Circular 361/2001/DCI/DIPOA**. Brasília, DF: Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal, 2001.
6. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. **Circular 159/2002/DCI/DIPOA**. Brasília, DF: Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal, 2002. a
7. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. **Circular 214/2002/DCI/DIPOA**. Brasília, DF: Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal, 2002. b
8. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. **Circular 015/2003/DCI/DIPOA**. Brasília, DF: Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal, 2003. a
9. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. **Circular 399/2003/DCI/DIPOA**. Brasília, DF: Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal, 2003. b
10. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. **Circular 222/2004/DCI/DIPOA**. Brasília, DF: Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal, 2004. a
11. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. **Circular 352/2004/DCI/DIPOA**. Brasília, DF: Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal, 2004. b
12. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. **Circular 423/2004/DCI/DIPOA**. Brasília, DF: Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal, 2004. c
13. **Clasificación de enfermedades de declaración obligatoria a la OIE**. Disponível em: http://www.oie.int/esp/maladies/es_classification.htm Acesso em: 06 de novembro de 2005. Última atualização: 23 de dezembro de 2005.
14. **Código Sanitário para los Animales Terrestres – TRIQUINELOSIS (*Trichinella spiralis*)**. Parte 2, título 2.2, capítulo 2.2.9, artigos 2.2.9.1. a

- 2.2.9.3. Disponível em: http://www.oie.int/esp/normes/mcode/e_summry.htm
Acesso em: 06 de novembro de 2005. Última atualização: 20 de setembro de 2005.
15. DAGUER, Heitor; GENIZ, Pedro Valdir; dos SANTOS, Adriano Vaz. **Ausência de Trichinella spiralis em suínos adultos abatidos em Palmas, Estado do Paraná, Brasil.** In: Ciência Rural. Vol.35. Nº. 3. Santa Maria. Maio/Junho 2005.
 16. **Diretiva 77/96/CEE do Conselho**, de 21 de Dezembro de 1976. Disponível em: < <http://europa.eu.int/eur-lex/lex/JOIndex.do?ihmlang=pt>> Acesso em: 05 de janeiro de 2006.
 17. **Diretiva 83/91/CEE do Conselho**, de 7 de Fevereiro de 1983. Disponível em: < <http://europa.eu.int/eur-lex/lex/JOIndex.do?ihmlang=pt>> Acesso em: 05 de janeiro de 2006.
 18. **Diretiva 84/319/CEE da Comissão**, de 7 de Junho de 1984. Disponível em: < <http://europa.eu.int/eur-lex/lex/JOIndex.do?ihmlang=pt>> Acesso em: 05 de janeiro de 2006.
 19. **Diretiva 89/321/CEE da Comissão**, de 27 de Abril de 1989. Disponível em: < <http://europa.eu.int/eur-lex/lex/JOIndex.do?ihmlang=pt>> Acesso em: 05 de janeiro de 2006.
 20. **DPDx – Laboratory Identification of Parasites of Public Health Concern.** Disponível em <http://www.dpd.cdc.gov/DPDx/HTML/Trichinellosis.htm> Acesso em 06 de janeiro de 2006. Última atualização: 14 de janeiro de 2005.
 21. **Estatus sanitario oficial de la OIE de los países/zonas indemnes de ciertas enfermedades.** Disponível em: <http://www.oie.int/esp/info/es_statut.htm> Acesso em: 06 de novembro de 2005. Última atualização: maio de 1995.
 22. FORTES, Elionor. **Parasitologia Veterinária**, 4ª edição, Sulina, 2004.
 23. HAEGHEBAERT, S.; SERVAT, M.; DUCHEN, C.; MINET, J.C.; AGRECH, A. E.; THIÉSE, I.; LECLERC, C.; VAILLANT, V.; HEMERY, C.; MAILLOT, E.; SOULÉ, C.; POZIO, E.; MASSIP, P.; MAGNAVAL, J.F.; DESENCLOS, J.C. **Surto de triquiníase, na região de Midi-Pyrénées em França, Janeiro – Março de 1998.** Eurosurveillance monthly releases 1998> Volume 3/Issue 8-9.
 24. HEMERY, C.; HAEGHEBAERT, S. **Novo surto de triquinelose na região de Midi-Pyrénées em França, Setembro a Outubro de 1998.** In: Eurosurveillance monthly releases 1999; Volume 4, Issue 1.
 25. **Internacional Commission on Trichinellosis.** Disponível em: <<http://www.med.unipi.it/ict/>> Acesso em: 03 de dezembro de 2005. Última atualização: 14 de abril de 2004.
 26. **Internacional Trichinella Reference Center.** Disponível em: <http://www.iss.it/site/trichinella/> Acesso em: 03 de dezembro de 2005.
 27. **Manual Merck de Veterinária.** 7. ed., São Paulo; Editora Roca, 1991.
 28. **Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals.** TRINCHINELLOSIS – Parte 2, Seção 2.2, Capítulo 2.2.9. Disponível em: <http://www.oie.int/esp/normes/mmanual/A_00048.htm> Acesso em: 06 de

- fevereiro de 2006. Última atualização: 21 de novembro de 2005.
29. PEGORINI, Priscilla Luiza; SOUZA, Valmir Kowalewski de; PEREIRA, Antonio Prestes. ***Trichinella Spiralis***. In: Higiene Alimentar, volume 19, nº 135. Setembro 2005.
 30. PESSOA, Samuel B.; MARTINS, Amílcar Vianna. **Parasitologia médica**. 10ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1978.
 31. POZIO, E.; SACCHINI, D.; BONI, P.; TAMBURRINI, A.; ALBERICI, F.; PATERLINI, F. **Surto de triquiníase humana, em Itália, associada ao consumo de carne de cavalo**. Eurosurveillance monthly releases 1998; Volume 3, Issue 8-9.
 32. **Sistemas de Informações Gerenciais do SIF – SIGSIF**. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sigsif_cons/lap_exportador_nac_pais_rep_n et> Acesso em: 13 de fevereiro de 2006. Última atualização: 15 de dezembro de 2005.
 33. SOBESTIANSKY, J.; BARCELLOS, D. E. S. N.; MORAES, N.; OLIVEIRA, S. J.; CARVALHO, L. F.; MORENO, A. M.; ROEHE, P. M. **Clínica e Patologia Suína**. 2ª edição. Goiânia. Art 3, 1999.
 34. **The Trichinella Page (ProMED Summary of Trichinellosis Outbreaks (2001-2005))**. Disponível em: http://www.trichinella.org/index_epid_summary.htm#top Acesso em: 08 de novembro de 2005. Atualizações em 2001, 2002, 2003, 2004 e 2005.
 35. URQUHART, G. M. **Parasitologia Veterinária**, 2ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.
 36. VIEIRA, Maria Isabel Botelho; RITTA, Isidro Paulo Duarte. **Curso Teórico-Prático de *Trichinella Spiralis***. Apostila. Passo fundo. Universidade de Passo Fundo, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Curso de Medicina Veterinária. 13 e 14 de junho de 2005.