



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

THALIANE FRANÇA COSTA

**OCORRÊNCIA DE *Toxoplasma gondii* EM TRABALHADORES DE
FRIGORÍFICOS NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS - MA**

São Luís
2016

THALIANE FRANÇA COSTA

**OCORRÊNCIA DE *Toxoplasma gondii* EM TRABALHADORES DE
FRIGORÍFICOS NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS - MA**

Monografia apresentada ao Curso de Medicina Veterinária da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientadora: Prof^ª. DSc. Nancyleni Pinto Chaves

São Luís
2016

THALIANE FRANÇA COSTA

**OCORRÊNCIA DE *Toxoplasma gondii* EM TRABALHADORES DE
FRIGORÍFICOS NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS - MA**

Monografia apresentada ao Curso de Medicina Veterinária da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Aprovada em ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Profª. DSc. Nancyleni Pinto Chaves

Orientadora - Universidade Estadual do Maranhão

1º Examinador

Profª. DSc. Joicy Cortez de Sá

Centro de Ensino Universitário do Maranhão – UNICEUMA

2º Examinador

Profª. MSc. Larissa Sarmiento dos Santos

Universidade Estadual do Maranhão

3º Examinador

COSTA, Thaliane França.

Ocorrência de *Toxoplasma gondii* em trabalhadores de frigoríficos no Município de São Luís – MA / Thaliane França Costa. – São Luís, 2016.

77f.

Monografia (Graduação) – Curso de Medicina Veterinária, Universidade Estadual do Maranhão, 2016.

Orientador: Profa. DsC. Nancyleni Pinto Chaves.

.1.Toxoplasmose. 2.Zoonose Ocupacional 3.Matadouros.4. Funcionários I.Título

CDU: 616.993:637.513.12(812.1)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais
Joselina França Costa e José Augusto
Pinto Costa, os meus grandes
incentivadores e que se orgulham muito
com esta vitória.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar à DEUS, que é o Único Digno de toda Honra e toda Glória, pois Ele me concedeu a vida, e com ela a saúde, perseverança, fé e condições possíveis e impossíveis para que eu chegasse a este momento da minha vida.

Aos meus pais, Joselina França Costa e José Augusto Pinto Costa, pelo amor, pela dedicação, pela educação que me deram, pelo cuidado e pelo esforço imensurável que fizeram para que eu pudesse realizar este sonho, que é deles e meu.

Ao meu querido irmão Thallyson França Costa, pelo incentivo nos estudos, pelo apoio quando precisei, e pelos conselhos quando mereci.

Ao meu amado avô Almir França (*in memorian*), que deixou seus ensinamentos e conselhos imutáveis e sei que estaria muito orgulhoso em me ver alcançando esta vitória.

Ao meu namorado François Guilherme, um companheiro, amigo, incentivador, que muito me apoiou, compreendeu e teve muita paciência em todos os momentos dos anos acadêmicos.

Ao Pastor Evanilson Santos e sua esposa Suzane Santos, que sempre me acompanharam, torceram, oraram e por mim. São bênçãos de Deus em toda etapa da minha vida.

Aos amigos de vida inteira que Deus me deu na UEMA e fora dela, Janes Lima, Fátima Campos, Clara Dayana, Márcia Melo, Jonatas Castro, Luana Fonseca, Rayana Thaís, Rafaela França, Luciana Souza, pela amizade e parceria, pelo incentivo, por acreditarem em mim, por me apoiarem, por se alegrarem comigo em minhas conquistas. Amo todos vocês.

Aos colegas de turma, Turma 76, companheiros nos trabalhos, nos estudos em grupo, nos momentos pré-prova, nas aulas práticas, nas viagens, cada um com seu jeito de ser, pensar e agir. Meu respeito e gratidão a todos.

Ao Curso de Medicina Veterinária, incluindo seus diretores de curso durante esses cinco anos, funcionários em geral, colegas de outras turmas e professores que

verdadeiramente contribuíram para a minha formação acadêmica, com seus conhecimentos e experiências na Medicina Veterinária.

Agradeço especialmente à minha querida orientadora, professora Nancyleni Pinto Chaves, que com todo seu talento, competência, profissionalismo, humildade e paciência conduziu este trabalho. Minha gratidão a ela e rasgo elogios pelo seu exemplo de profissional e de pessoa.

À todos os colaboradores envolvidos na execução deste trabalho: colegas Renata Stefany e Luis Gustavo, Sr. Raimundinho, Sr. Marion, Priscila Alencar, Hilmanara Tavares, Tielle Luz.

À Universidade Estadual do Maranhão pelo acolhimento, pela oportunidade da formação acadêmica e pelos recursos possíveis que dispôs durante os anos da graduação.

À Fundação de Amparo à Pesquisa e Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão – FAPEMA, pela concessão de bolsa de extensão para a realização do projeto, a partir do qual originou-se este TCC.

Consagre ao Senhor tudo o que você faz,
e os seus planos serão bem-sucedidos.

(Provérbios 16.3)

RESUMO

A toxoplasmose é uma doença zoonótica de distribuição mundial, causada pelo protozoário *Toxoplasma gondii*. Há vários anos essa enfermidade foi reconhecida como uma doença de caráter ocupacional, pois está associada às atividades de trabalho onde médicos veterinários, produtores rurais, trabalhadores de frigorífico e outras ocupações mantêm, de forma direta ou indireta, contato com animais expostos à infecção. O objetivo deste estudo foi determinar ocorrência *Toxoplasma gondii* em trabalhadores de frigoríficos no Município de São Luís – MA. Durante os meses de março e abril de 2016, foram aplicados questionários e coletadas amostras de sangue de 70 funcionários de três frigoríficos destinados ao abate de bovídeos. O diagnóstico sorológico foi realizado por meio da técnica de Ensaio Imunoenzimático por Fluorescência (ELFA). Os resultados obtidos e os dados dos questionários foram compilados em um banco de dados no programa Microsoft Excel, versão 2010. Os fatores de risco foram estudados estatisticamente por meio do Teste do Quiquadrado, com nível de significância de 5% (0,05) e intervalos com confiabilidade de 95%. Entre as amostras analisadas, 91,42% (n=64) eram de funcionários do sexo masculino e 8,57% (n=6) do sexo feminino, com faixa etária entre 19 e 61 anos, e tempo de serviço entre oito meses e 36 anos. Nenhuma das 70 amostras analisadas foi sororeagente para o anticorpo IgM anti-*T. gondii*, ao passo que 87,14% (n=61) foram IgG sororeagentes. Estes resultados indicam que o agente está circulando entre eles por meio de uma fonte de infecção comum, apesar de que análise estatística não revelou diferenças significativas ($P \geq 0,05$) entre a soropositividade e os fatores de risco ocupacionais associados à ocorrência do parasita. No que refere às questões sobre doenças transmitidas pelos animais, 60% (n=42) dos funcionários afirmaram ter conhecimento de algumas, porém apenas 13% (n=9) afirmaram ter ouvido falar da toxoplasmose. Diante do exposto, ações mitigadoras como medidas preventivas e educação em saúde junto a esses trabalhadores deverão ser empregadas no contexto dos frigoríficos, contribuindo assim para a saúde ocupacional e pública.

PALAVRAS-CHAVE: Toxoplasmose. Zoonose Ocupacional. Funcionários. Matadouros.

ABSTRACT

Toxoplasmosis is a zoonotic disease of worldwide distribution, caused by the protozoan *Toxoplasma gondii*. Several years ago this disease was recognized as a disease of the character occupational because it is associated with work activities where veterinarians, farmers, refrigerator workers and other occupations maintain, directly or indirectly, contact with animals exposed to infection. The aim of this study was to determine occurrence of *Toxoplasma gondii* in meatpacking workers in São Luis – MA. During the months of March and April 2016, questionnaires were administered and blood samples collected from 70 employees of the three slaughterhouses for slaughter of bovine animals. Serologic diagnosis was performed by Enzyme-Linked Immunosorbent Assay by Fluorescence (ELFA). The results and data from questionnaires were compiled into a database in Microsoft Excel 2010 version. The risk factors were statistically analyzed using the chi-square test, with significance level of 5% (0.005) and intervals with 95% reliability. Among the samples analyzed, 91.42% (n=64) were male employees and 8.57% (n=6) were female, aged between 19 and 61, and service time between eight months and 36 years. None of the 70 serum samples was analyzed reagent for the IgM antibody anti-*T. gondii*, while 87.14% (n=61) were reactive serum IgG. These results indicate that the agent is circulating among them through a common source of infection, although statistical analysis revealed no significant differences ($P \geq 0,05$) between seropositivity and occupational risk factors associated with the occurrence parasite. With regard to questions about diseases transmitted by animals, 60% (n=42) of employees claimed to have knowledge of some, but only 13% (n=9) reported having heard of toxoplasmosis. Given the above, mitigating actions as preventive measures and health education along these workers should be employed in the context of the slaughterhouses, thus contributing to occupational and public health.

KEY-WORDS: Toxoplasmosis. Zoonosis Occupational. Employers. Slaughterhouses.

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 3

Tabela 1.	Valores de referência dos anticorpos IgM e IgG anti- <i>Toxoplasma gondii</i>	63
Tabela 2.	Soroprevalência do anticorpo IgG anti- <i>Toxoplasma gondii</i> em trabalhadores de frigoríficos do Município de São Luís – MA, de acordo com a função no fluxograma de abate.....	63
Tabela 3.	Soroprevalência do anticorpo IgG anti- <i>Toxoplasma gondii</i> em trabalhadores de frigoríficos do Município de São Luís – MA, de acordo com o tempo de serviço.....	64
Tabela 4.	Fatores de risco para a ocorrência de <i>Toxoplasma gondii</i> em trabalhadores de frigoríficos no Município de São Luís – MA.....	64

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 2

Figura 1. Ciclo biológico e mecanismos de transmissão de <i>Toxoplasma gondii</i>	26
--	----

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AIDS	Síndrome da Imunodeficiência Adquirida
ELFA	Ensaio Imunoenzimático por Fluorescência
ELISA	Ensaio Imunoenzimático
IgM	Imunoglobulina M
IgG	Imunoglobulina G
MPS	Ministério de Assistência e Previdência
mL	Mililitro
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
NR	Norma Regulamentadora
OMS	Organização Mundial de Saúde
PCMSO	Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional
PCR	Reação em Cadeia da Polimerase
RIFI	Reação de Imunofluorescência Indireta
SNC	Sistema Nervoso Central
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
UI	Unidade Internacional

SUMÁRIO

1.	CAPÍTULO 1. Considerações Iniciais	
	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	15
	REFERÊNCIAS.....	18
2.	CAPÍTULO 2. Revisão de Literatura	
	REVISÃO DE LITERATURA	21
2.1	Riscos Ocupacionais em Frigoríficos	21
2.2	Zoonoses	21
2.3	Toxoplasmose.....	24
2.3.1	<i>Etiologia.....</i>	24
2.3.1.1	<i>Formas infectantes.....</i>	25
2.3.1.2	<i>Ciclo biológico.....</i>	26
2.3.2	<i>Mecanismos de transmissão da toxoplasmose</i>	28
2.3.3	<i>Epidemiologia</i>	29
2.3.4	<i>Toxoplasmose animal.....</i>	32
2.3.5	<i>Toxoplasmose humana</i>	33
2.3.6	<i>Diagnóstico.....</i>	34
2.3.7	<i>Aspectos preventivos</i>	35
2.4	Norma Regulamentadora N°36 – Saúde e segurança no trabalho em empresas de abate e processamento de carnes e derivados	36
	37
	REFERÊNCIAS	37
3.	CAPÍTULO 3. Artigo Científico	
	Artigo Científico	47
	RESUMO	47
	ABSTRACT	48
	INTRODUÇÃO	49
	MATERIAL E MÉTODOS	51
	RESULTADOS.....	54
	DISCUSSÃO	55
	CONCLUSÕES.....	58
	REFERÊNCIAS	59
4.	CAPÍTULO 4. Considerações Finais	65
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	66
	Apêndices	
	APÊNDICE 1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	69
	APÊNDICE 2 – QUESTIONÁRIO	70
	Anexos	
	ANEXO 1 – NORMAS PARA PUBLICAÇÃO NA REVISTA DO INSTITUTO ADOLFO LUTZ	77

Capítulo 1: Considerações Iniciais

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O atual processo de trabalho e de produção estabelecidos, nos quais o homem participa como agente, podem compor-se em fatores determinantes para o desgaste da saúde do trabalhador. Especificamente para o setor de carnes e derivados, a ampliação do mercado, inclusive internacional, tem pressionado a chamada competitividade do ponto de vista capitalista e, nessa perspectiva, as atividades dentro das indústrias são intensificadas na busca de maior produtividade, o que resulta em precarização das condições de vida, adoecimento dos trabalhadores e em aumento da acumulação de mais valor pela empresa, além de proporcionar a iminência de acidentes no trabalho.

O Ministério da Previdência e Assistência Social (MPS) define os acidentes de trabalho, de uma forma geral, como *“aqueles que ocorrem pelo exercício do trabalho a serviço da empresa, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte, perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho”*. Também é considerada como acidente de trabalho a doença que é proveniente de contaminação acidental do empregado no exercício de sua atividade (BRASIL, 2013).

No que refere à indústria frigorífica, é inquestionável que há situações inerentes a esta, nas quais empregados estão expostos a riscos de acidentes. Os dados de acidentes de trabalho do setor frigorífico brasileiro, embora subnotificados demonstram relevância, uma vez que o número de ocorrências no período de 2006 a 2010, notificados pelo MPS, indica que 23,50% dos trabalhadores já teriam sofrido alguma enfermidade nos frigoríficos (HERCK; THOMAZ JÚNIOR, 2012).

Para Tavolaro et al. (2007), os frigoríficos são locais úmidos, barulhentos, onde altas e baixas temperaturas se alternam dentro da mesma instalação. As operações de abate e obtenção de carnes ocorrem de forma sequencial, como em uma linha de montagem, na qual a velocidade de trabalho não é determinada pelo indivíduo, mas pelo número de animais que devem ser abatidos por intervalo de tempo. Tais situações podem justificar a casuística de enfermidades em funcionários de frigoríficos, acima citada.

Em todo o processo de abate, que engloba a recepção dos animais nos currais até a expedição do produto e subprodutos, os indivíduos ali atuantes estão em contato direto com sangue, vísceras, fezes, urina, secreções vaginais ou uterinas, restos placentários, líquidos e fetos de animais, o que caracteriza risco biológico potencial, que se torna uma das maiores

preocupações, considerando a abrangência rotineira da exposição e o caráter zoonótico das doenças que podem afetar os animais (MARRA et al., 2013).

O risco de transmissão de agentes infecciosos nos frigoríficos, além de importante para a saúde ocupacional individual, tem grande relevância para a saúde pública, pois os trabalhadores são os primeiros hospedeiros a serem expostos aos agentes etiológicos de zoonoses (TAVOLARO et al., 2007), principalmente quando estes agentes têm como principal característica se desenvolverem predominantemente em células de organismos vivos, podendo infectar o homem através das mucosas, pele e de pequenos ferimentos provocados por instrumentos de trabalho, ou não (ARAÚJO et al., 2012).

Especificamente para a toxoplasmose, há vários anos essa enfermidade foi reconhecida como uma doença de caráter ocupacional, pois está associada às atividades de trabalho onde médicos veterinários, produtores rurais, trabalhadores de frigorífico e outras ocupações mantêm, de forma direta ou indireta, contato com animais expostos à infecção, mesmo que os sintomas da doença sejam inaparentes (TENTER et al., 2000).

Apesar dos bovinos serem considerados hospedeiros mais resistentes ao *T. gondii*, existem relatos de alta prevalência do agente nesses animais, assim como, em humanos. Daguer et al. (2003) realizaram exames sorológicos em amostras de soros de 348 bovinos e 64 funcionários de frigorífico em Pato Branco (PR) por meio da Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI). Entre os bovinos foi diagnosticado 41,40% de positividade, já para os humanos valores de 67,20%. Em pesquisa realizada por Gonçalves et al. (2006), foram analisadas 150 amostras de sangue de pessoas que trabalhavam em frigorífico no Paraná, pela RIFI e 70% foram positivos para toxoplasmose.

Mesmo diante do exposto, muitos trabalhadores e empresários do setor de carnes desconhecem e/ou negligenciam essa problemática. Assim, surgiram alguns questionamentos que nortearam a problemática desta pesquisa, entre eles: (i) qual a importância epidemiológica das operações inerentes ao abate de bovinos na disseminação da toxoplasmose? (ii) qual a importância de se realizar exames sorológicos periódicos, de forma efetiva, em funcionários de frigoríficos com vista à prevenção da toxoplasmose? (iii) existe associação epidemiológica e estatística entre as operações inerentes ao abate de bovinos e a toxoplasmose em funcionários de frigoríficos?

Desta forma, a importância do tema proposto se justifica pela necessidade premente de uma análise dos riscos do trabalho em frigoríficos municipais, para melhor compreender a inter-relação entre o trabalho, o processo saúde/doença do trabalhador e os fatores que o determinam.

A identificação e a compreensão dos riscos a que estão sujeitos os funcionários de frigoríficos é uma abordagem de relevância para a saúde ocupacional e pública, uma vez que elenca os problemas a serem discutidos, tornando-se o passo inicial para resolvê-los. Bem como o mapeamento e identificação dos riscos, um sistema de vigilância em saúde; utilização de equipamentos de segurança, de proteção individual e de proteção coletivos; treinamento dos trabalhadores, com relação à atividade, higiene pessoal e riscos são essenciais para a prevenção e a diminuição do número de acidentes e patologias associadas. (MARRA et al., 2013). Logo, a realização de estudos sobre os agentes zoonóticos, como o *Toxoplasma gondii*, poderá ser propositora de conhecimentos e formuladora de ações preventivas nesses locais.

Para o desenvolvimento desta pesquisa, inicialmente foram feitas observações *in locu* que, fundamentadas teoricamente por pesquisadores que trabalham a temática, originaram os questionamentos já citados e, a partir dos mesmos realizou-se este Trabalho de Conclusão de Curso - TCC. Para isso, foram organizados e aplicados questionários aos funcionários dos frigoríficos. Foram também coletadas amostras de sangue dos mesmos para o diagnóstico sorológico. Em seguida, de posse dos questionários respondidos, e dos resultados laboratoriais, realizou-se levantamento bibliográfico para uma maior apropriação teórica de assuntos relacionados à pesquisa em questão.

Esta pesquisa apresenta os seguintes objetivos: (i) estabelecer a ocorrência de *Toxoplasma gondii* em trabalhadores de frigoríficos no Município de São Luís – MA; (ii) identificar possíveis fatores de risco associados à *Toxoplasma gondii* em trabalhadores de frigoríficos no Município de São Luís – MA; (iii) fornecer dados que proporcionem às empresas informações sobre agentes zoonóticos ocupacionais em trabalhadores de frigoríficos no Município de São Luís – MA, colaborando com a saúde ocupacional e pública; (iv) incentivar mudanças de comportamento, permitindo que os conhecimentos adquiridos sejam colocados em prática na rotina dos trabalhadores de frigoríficos no Município de São Luís – MA.

Perscrutando tal questão, esse TCC se estrutura em quatro capítulos, onde o primeiro capítulo é referente às considerações iniciais. No segundo capítulo encontra-se a fundamentação teórica desse trabalho que trata da problemática das doenças ocupacionais no ambiente de trabalho, com ênfase em frigoríficos. No terceiro capítulo é apresentado um artigo, resultado desta pesquisa, intitulado “Soroprevalência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* e fatores de risco associados em trabalhadores de frigoríficos no Município de São Luís – MA”, de acordo com as normas da Revista do Instituto Adolfo Lutz (Anexo 1). Já no quarto capítulo são apresentadas as considerações finais deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, F. D. V.; ZANNONI, C.; LIMA, D. B. S.; SANTOS, E. A. dos; DIAS, I. C. L.; RODRIGUES, Z. M. R. Identificação de fatores de riscos ocupacionais no processo de abate de bovinos. **Cadernos de Pesquisa**, São Luís, v. 19, n. 3, set./dez. p. 79-89, 2012.
- BRASIL. Ministério da Previdência e Assistência Social. **Anuário estatístico de acidentes do trabalho: 2013**. Brasília, DF, 2013. Disponível em: <http://www.previdencia.gov.br/dados-abertos/aeps-2013-anuario-estatistico-da-previdencia-social-2013/aeps-2013-secao-iv-acidentes-do-trabalho/>. Acessado em 15 de fev. de 2016.
- DAGUER, H.; VICENTE, R. T.; COSTA, T.; VIRMOND, M. P.; HAMANN, W.; AMENDEIRA, M. R. R. Soroprevalência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em bovinos e funcionários de matadouros da microrregião de Pato Branco, Paraná, Brasil. **Ciência Rural**, v. 34, n. 4, p. 1133-1137, 2003.
- GONÇALVES, D. D.; TELES, P. S.; REIS, C. R.; LOPES, F. M.; FREIRE, R. L.; NAVARRO, I. T.; ALVES, L. A.; MULLER, E. E.; FREITAS, J. C. Soroepidemiologia e variáveis ocupacionais e ambientais relacionadas à leptospirose, brucelose e toxoplasmose em trabalhadores de frigorífico do Estado do Paraná, Brasil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 48, n. 3, p. 135-140, 2006.
- HECK, F. M.; THOMAZ JUNIOR, A. Territórios da degradação do trabalho: os impactos na saúde e na vida dos trabalhadores de frigoríficos de aves e suínos no Brasil. **VIII Seminário de Saúde do Trabalhador de Franca - SP, 2012**. Disponível em: <http://www.proceedings.scielo.br/pdf/sst/n8/14.pdf>. Acesso em: 15 de fev. de 2016.
- MARRA, G. C.; SOUZA, L. H. de; CARDOSO, T. A. de O. Biossegurança no trabalho em frigoríficos: da margem do lucro à margem da segurança. **Ciência e saúde coletiva**, v. 18, n.11, Rio de Janeiro, 2013.

TAVOLARO, P. BICUDO, P. I. M. T.; PELICIONI, M. C. F.; OLIVEIRA, C. A. F. Empowerment como forma de prevenção de problemas de saúde em trabalhadores de abatedouros. **Revista Saúde Pública**, v. 41, n. 2, p. 307-312, 2007.

TENTER, A.; M.; HECKEROTH, A. R.; WEISS, L. M. *Toxoplasma gondii*: from animals to humans. **International Journal of Parasitology**, v. 30, n. 12/13, p. 1217-1258, 2000.

Capítulo 2: Revisão de Literatura

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Riscos Ocupacionais em Frigoríficos

O Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA, 1952), define os matadouros-frigoríficos como “*estabelecimentos dotados de instalações completas e equipamentos adequados para o abate, manipulação, elaboração, preparo e conservação das espécies de açougue sob variadas formas, com aproveitamento completo, racional e perfeito, de subprodutos não comestíveis, possuindo ainda instalações de frio industrial*”. De acordo com Marra et al. (2013), são estabelecimentos que devem ser projetados dentro de padrões estabelecidos por normas de inspeção federal, de boas práticas de fabricação (BPF), de sanidade animal e de segurança do trabalho, a fim de abater animais, processar e armazenar produtos e subprodutos de origem animal, destinados à alimentação humana.

De maneira geral, o fluxograma de abate nos matadouros-frigoríficos municipais de bovinos no Município de São Luís – MA, está dividido nas seguintes etapas: (i) recepção dos animais; (ii) currais de seleção, observação e matança, onde ocorrerá o descanso, jejum e dieta hídrica; (iii) condução dos animais; (iv) lavagem com banho de aspersão; (v) insensibilização; (vi) sangria; (vii) esfola (remoção de couro, cabeça, pés e mãos); (viii) evisceração; (ix) divisão da carcaças em bandas (hemicarcaças); (x) inspeção *post mortem*; (xi) divisão das bandas em quartos; (xii) frigorificação; (xiii) corte e desossa; (xiv) estocagem de carne/vísceras; (xv) expedição. Essas etapas devem ocorrer de forma sequencial e rápida, uma vez que cada uma delas exige um tempo para começar e terminar.

Segundo a Classificação Brasileira de Ocupações (CBO), os trabalhadores em matadouros são os magarefes e trabalhadores assemelhados, também recebem o nome de abatedor de animais, abatedor em matadouro e abatedor de gado (BRASIL, 2002). Estes trabalhadores desempenham funções de abater animais através da sangria; retirar pele e vísceras; separar cabeças, órgãos e tecidos; tratar vísceras limpando e escaldando; preparar carnes para comercialização desossando, identificando tipos, marcando, fatiando, pesando e cortando; realizar tratamentos especiais em carnes, salgando, secando, prensando e adicionando conservantes; e acondicionar carnes em embalagens individuais, manualmente ou com o auxílio de máquinas de embalagem a vácuo (MARRA et al., 2013).

O Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) relata que os processos de produção utilizados nas empresas de abate e processamento de carnes são organizados de tal maneira que as atividades desenvolvidas apresentam potencial risco à saúde e à segurança dos trabalhadores (BRASIL, 2004). Dentre os diferentes tipos de risco ocupacional a que estão sujeitos os trabalhadores, destacam-se:

- (i) Risco químico: produtos químicos utilizados na higienização dos locais de abate e dos equipamentos; produtos e processos químicos utilizados para a produção da carne, como a salga e a defumação;
- (ii) Risco de acidentes: devido ao manuseio de equipamentos perfurocortantes utilizados no abate e cortes da carne; eletricidade; quedas;
- (iii) Risco ergonômico: devido ao ritmo excessivo de trabalho, repetitividade das tarefas, levantamento de pesos e posturas inadequadas no trabalho;
- (iv) Risco físico: devido às vibrações do maquinário, variações bruscas de temperatura pela entrada e saída de câmaras frias, umidade constante e equipamentos de escaldadura, com água à alta temperatura;
- (v) Risco biológico: devido à exposição aos agentes biológicos como: bactérias, vírus, fungos, parasitas, dentre outros.

Os agentes etiológicos de zoonoses ocupacionais são exemplos de riscos biológicos classificados em quatro tipos, segundo as classes de risco, tendo como base vários critérios, dos quais destacam-se: (i) a gravidade da infecção que causa; (ii) a virulência; (iii) a patogenicidade; (iv) a dose infectante; (v) o modo de transmissão; (vi) a estabilidade do agente; (vii) a concentração e o volume; (viii) a origem do material patogênico; (ix) a disponibilidade de medidas profiláticas e de tratamento eficaz; (x) a resistência a drogas; (xi) a endemicidade; (xii) e, a capacidade de disseminação no meio ambiente (DEUTZ et al., 2005). A importância dessa classificação está centrada nos aspectos relacionados à determinação de medidas a serem tomadas para a contenção e o controle dos riscos relacionados (CDC, 2009). A classe 1 é a de menor risco e a classe 4 a de maior (MARRA et al., 2013).

Os agentes da classe 4 representam sério risco tanto para o homem quanto para os animais, provocam doenças fatais, além de apresentarem elevado potencial de transmissão por aerossóis. O *Virus Crimean-Congo Hemorrhagic Fever* é um representante dessa classe. Os de classe 3, provocam infecções graves no homem e nos animais, podendo propagar-se de

indivíduo para indivíduo por meio de aerossóis, pelas vias respiratórias. *Brucella*, *Coxiella burnetii*, Virus Nipah e *Mycobacterium bovis* são integrantes dessa classe.

Na classe de risco 2, encontram-se os agentes que podem provocar infecções no homem ou nos animais, porém possuem potencial de propagação limitado e dispõem-se de medidas terapêuticas e profiláticas eficientes. São exemplos de agentes etiológicos dessa classe, a *Leptospira interrogans*, *Toxoplasma gondii*, *Streptococcus*, *Campylobacter*, Virus hepatite E, *Salmonella*, *Taenia solium*, Virus hepatite B, *Trichophyton verrucosum*, *Trichinella*, *Cryptosporidium*, Prion causador da doença de Creutzfeldt-Jakob, *Babesia* e *Toxocara*.

A classe de risco 1 compreende os agentes biológicos não incluídos nas classes de risco 2, 3 e 4 e que não demonstraram capacidade comprovada de causar doença no homem ou em animais saudáveis, como por exemplo, o *Lactobacillus* sp. (MARRA et al., 2013).

2.2 Zoonoses

As zoonoses são definidas como qualquer doença ou infecção que é naturalmente transmissível de animais vertebrados para os seres humanos (WHO, 1967). Essas doenças se apresentam em dois grupos onde, no primeiro grupo, os animais desempenham um papel essencial na presença da infecção na natureza, ficando o homem como um hospedeiro acidental. No segundo grupo, tanto os animais como o homem, contraem a infecção a partir das mesmas fontes de contaminação, tais como solo, água, animais invertebrados e plantas, no entanto, animais não desempenham um papel essencial no ciclo de vida do agente etiológico, mas podem contribuir em graus variados para a distribuição e transmissão real de infecções (ACHA; SZYFRES, 2001).

Mais de 200 doenças zoonóticas são conhecidas, sendo causa de consideráveis morbidade e mortalidade em grupos demográficos vulneráveis, especialmente crianças, idosos e trabalhadores ligados às áreas da saúde pública e veterinária (KIMURA, 2002). Estima-se que 60% dos patógenos humanos são zoonóticos (WHO, 2012) e mais de 70% das enfermidades modernas humanas tem origem nos animais (FAO, 2013).

Essas enfermidades podem ser causadas principalmente por vírus, fungos, bactérias e protozoários, com os quais deve haver preocupação especial, devido às características peculiares de cada grupo de micro-organismo, como sobrevivência, evolução, transmissibilidade e patogenicidade.

Algumas zoonoses apresentam-se como doenças ocupacionais, despertando nos profissionais grande preocupação por estarem, de várias maneiras, expostos ao risco de adquiri-las. Entre os profissionais mais suscetíveis a esses riscos, estão os médicos veterinários, proprietários e tratadores de animais, magarefes e funcionários de frigoríficos, que constantemente se expõem ao contato direto ou indireto com animais e/ou suas secreções, sendo os frigoríficos, os pontos mais críticos, onde essa exposição é mais constante ainda (DIAS, 2012).

2.3 Toxoplasmose

A toxoplasmose é uma doença zoonótica de distribuição mundial, causada pelo protozoário *Toxoplasma gondii*. Essa doença causa grande impacto na saúde pública, já que a transmissão ocorre de animais para o homem por meio da ingestão de alimentos contaminados (SILVA; LANGONI, 2009), representando alto risco para saúde de mulheres grávidas e seus fetos, com significativa morbidade e mortalidade (FORSYTHE, 2013).

A Organização Mundial de Saúde (OMS) estima que 50% a 60% da população mundial está infectada com o protozoário, podendo alcançar índices de soropositividade que variam de 23 a 83%, dependendo de fatores climáticos, socioeconômicos e culturais (FIALHO et al., 2009). No entanto, a maioria dos indivíduos infectados não apresenta a doença na sua forma clínica, e atualmente, os casos confirmados não são notificados.

2.3.1 Etiologia

O agente etiológico da toxoplasmose é o *Toxoplasma gondii* (NICOLLE; MANCEAUX, 1909), um protozoário intracelular obrigatório, pertencente ao Filo Apicomplexa, Classe Sporozoa, Família Sarcocystidae e Gênero *Toxoplasma*. Este protozoário pode parasitar os mais diversos tecidos de vários mamíferos e aves (DUBEY, 2010).

Apesar de ser a única espécie existente dentro do Gênero *Toxoplasma*, o *T. gondii* possui mais de 100 cepas e pelo menos três linhagens, sendo que a patogenicidade varia entre as diferentes espécies animais (DUBEY, 2010). Estudos têm permitido o agrupamento genético em três genótipos I, II e III, sendo o genótipo I constituído por cepas altamente

virulentas para todos os hospedeiros, que são isoladas frequentemente no caso de toxoplasmose congênita no homem. Os genótipos II e III são de baixa virulência para camundongos, sendo o genótipo II o mais isolado em pacientes com Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS) (LANGONI, 2006).

O *T. gondii* pode ser encontrado em diversos tecidos, células (exceto hemácias) e líquidos orgânicos, como saliva, leite, espermatozoides e líquido peritoneal. Podem ser encontradas as formas do ciclo sexuado nas células do epitélio intestinal de felinos não-imunes, formas do ciclo assexuado em outros locais do hospedeiro e também formas de resistência no meio exterior junto com as fezes desses animais, após completar a fase intestinal. Dessa maneira, este protozoário apresenta uma morfologia múltipla, dependendo do hábitat e do estado evolutivo (PRADO et al., 2011).

2.3.1.1 Formas infectantes

Em seu ciclo evolutivo, o *T. gondii* apresenta três formas infectantes: os taquizoítos, os bradizoítos e os esporozoítos. Os taquizoítos são as formas encontradas durante a fase aguda de infecção, sendo também denominada forma proliferativa, forma livre ou trofozoíto. Apresentam-se na forma grosseira de banana ou meia-lua medindo cerca de 6 a 8 µm. Possui uma das extremidades mais afilada e a outra arredondada, com núcleo em posição ligeiramente central (KAWAZOE; NEVES, 2012). São encontrados em muitos tipos de células, como os fibroblastos, hepatócitos, células reticulares e miocárdicas (URQUHART et al., 1998). Ressalta-se que esta forma infectante é pouco resistente à ação do suco gástrico, no qual é destruída em pouco tempo (PRADO et al., 2011).

Os bradizoítos podem ser encontrados em diversos tecidos, como muscular, esquelético, cardíaco, no cérebro e retina (BOWMAN, 2006). Estas formas são lanceoladas e podem estar presentes vários milhares em um cisto, que pode medir até 100 µm de diâmetro (URQUHART et al., 1998). Geralmente, os bradizoítos surgem durante a fase crônica da infecção, podendo também ser encontrados na fase aguda, dependendo da cepa do parasita. Os bradizoítos são muito mais resistentes à tripsina e à pepsina do que os taquizoítos e podem permanecer viáveis nos tecidos por vários anos (PRADO et al., 2011).

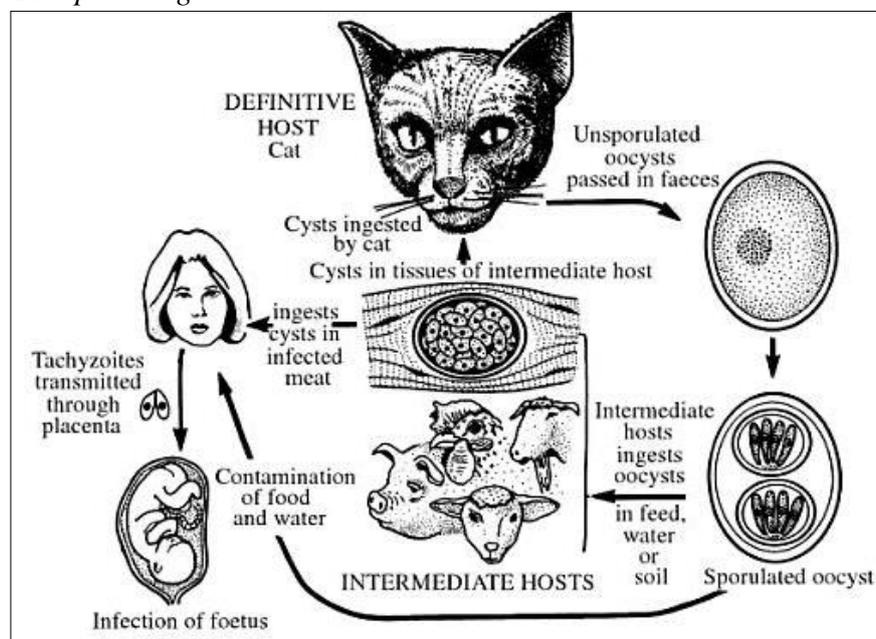
Os esporozoítos estão presentes dentro dos oocistos, os quais são formados durante a fase sexuada do parasita nos felídeos não imunes, sendo eliminados ainda imaturos junto com as fezes desses animais, contaminando solo, água e alimentos (DAGUER, 2004).

Para tornarem-se infectantes, os oocistos precisam passar pelo processo de esporulação no ambiente, que ocorre entre um a cinco dias após ser expelido, sob condições de temperatura e oxigenação adequadas. No entanto, podem permanecer durante meses, e até anos, sem esporular. Os oocistos são esféricos, medindo cerca de 12,5 x 10,0 µm e após a esporulação no ambiente contém dois esporocistos, com quatro esporozoítos cada (URQUHART et al., 1998).

2.3.1.2 Ciclo biológico

O ciclo biológico (Figura 1) do *T. gondii* possui duas fases distintas: assexuada e sexuada. A fase assexuada ocorre nos hospedeiros intermediários, quando ingerem água ou alimentos contaminados com oocistos esporulados (contendo esporozoítos) ou através da ingestão de carne crua ou mal cozida infectada com cistos (contendo bradizoítos ou taquizoítos).

Figura 1 – Ciclo biológico e mecanismos de transmissão de *Toxoplasma gondii*.



Fonte: Dubey, 2010.

No intestino do hospedeiro intermediário, os oocistos esporulados liberam os esporozoítos (que irão se diferenciar em taquizoítos), ou os cistos ingeridos liberam os

bradizoítos, que penetram rapidamente na mucosa intestinal e se diferenciam também em taquizoítos (SOARES, 2014). Os taquizoítos que receberam diferenciação dentro do hospedeiro ou aqueles que já foram ingeridos nessa forma, invadirão vários tipos de célula do organismo formando um vacúolo parasitóforo, no qual sofrerão divisões sucessivas por endodiogenia, formando novos taquizoítos (fase proliferativa) que irão romper a célula parasitada, liberando-os para invadir novas células. A partir deste ponto, os taquizoítos são disseminados pelo organismo, pela via linfática ou sanguínea, caracterizando a fase aguda da infecção toxoplásmica, que poderá levar o hospedeiro à morte ou não, dependendo da quantidade de formas infectantes adquiridas, da cepa do parasita e da suscetibilidade do hospedeiro (KAWAZOE; NEVES, 2012).

Na maior parte dos casos, o hospedeiro sobrevive por produzir anticorpos suficientes contra o parasita, limitando a capacidade de invasão dos taquizoítos em novas células, o que resulta na formação de cistos, que após a endodiogenia, formará os bradizoítos (URQUHART et al., 1998). Os cistos contendo os bradizoítos são os mais encontrados no sistema nervoso central, músculos e retina. Essa fase de multiplicação lenta do parasita caracteriza a fase crônica da doença (KAWAZOE; NEVES, 2012).

A fase sexuada ocorre nos felinos não imunes, únicos hospedeiros definitivos, quando estes ingerem pequenos animais infectados com bradizoítos ou taquizoítos, ou raramente, quando ingerem oocistos esporulados expelidos por outro felino infectado. Os oocistos esporulados liberam os esporozoítos no trato gastrintestinal. Esporozoítos, bradizoítos ou taquizoítos podem penetrar no epitélio intestinal, onde se reproduzem por endodiogenia, depois por merogonia (divisão nuclear, seguida de divisão do citoplasma), resultando na produção de merontes, com um conjunto de merozoítos (PRADO et al., 2011).

A partir da formação dos merontes, inicia-se a fase sexuada propriamente dita, em que a célula parasitada se rompe liberando os merozoítos, que penetram em outras células epiteliais, e se transformam em formas sexuadas: os gametas masculinos (microgametas) móveis, com dois flagelos; e os gametas femininos (macrogametas) imóveis. Os macrogametas permanecem dentro do epitélio, enquanto os microgametas saem de suas células para fecundarem os macrogametas, produzindo o ovo ou zigoto. Este evolui dentro do epitélio, formando uma parede externa dupla, dando origem ao oocisto. Em alguns dias, a célula epitelial se rompe e libera o oocisto imaturo, que é eliminado com as fezes no meio externo (KAWAZOE; NEVES, 2012).

2.3.2 Mecanismos de transmissão da toxoplasmose

Sem dúvidas, um dos maiores problemas da toxoplasmose é o desconhecimento da população e, principalmente, dos profissionais da saúde sobre os verdadeiros mecanismos de transmissão dessa doença (PRADO et al., 2011). Neste contexto, eventualmente toma-se medidas de pouca ou nenhuma efetividade, como é o caso de algumas gestantes se desfazerem de seus gatos, o que, muitas vezes é recomendado pelos próprios médicos.

A transmissão de *Toxoplasma gondii* aos homens e animais pode ocorrer por meio de duas formas: horizontal ou vertical. Na transmissão horizontal, o homem infecta-se ao ingerir alimentos contaminados, como carne crua ou malcozida contendo cistos, alimentos ou água contendo oocistos esporulados provenientes de fezes de felinos não imunes, por transfusão sanguínea, transplante de órgãos e pela via transplacentária (DUBEY; TOWLE, 1986; FRENKEL, 1990).

O consumo de carnes e derivados crus tem sido a principal via de transmissão para os humanos, sendo que as carnes de ovinos, caprinos, suínos e equinos têm maior importância, pois, normalmente apresentam maior frequência de cistos teciduais, enquanto as de bovinos e aves comerciais possuem menor relevância (TENTER et al., 2000). Os produtos cárneos são muitas vezes feitos da mistura de carne e órgãos de diferentes espécies animais, tais como linguiças e massa de quibe cru, que incluem carne de suínos e de outros animais e também constituem um risco para o desenvolvimento da toxoplasmose (KIJLSTRA; JONGERT, 2008).

A ingestão de leite cru de cabras, contendo taquizoítos, pode ser uma via de transmissão (LANGONI, 2006). A demonstração da ocorrência de casos humanos de toxoplasmose, associada à ingestão de leite de cabras *in natura*, comprovadamente infectadas, torna esses animais importantes fontes de infecção para humanos, principalmente devido aos caprinos não serem normalmente submetidos a controle sanitário em relação ao *T. gondii* (CHIARI et al., 1987; SKINNER et al., 1990).

É possível a transmissão de oocistos pela água e pelo solo, bem como veiculados por vegetais crus e frutas. A partir disto, passou-se a considerar que os reservatórios, ou água potável que não se origina de sistemas de abastecimentos públicos, podem ser ou estar contaminados por oocistos de *T. gondii*, demonstrando que a contaminação hídrica deve ser considerada importante via de transmissão da toxoplasmose (JONES; DUBEY, 2010). Moscas e baratas atuam como vetores mecânicos, sendo disseminadores de oocistos no

ambiente, pois podem, eventualmente, carrear estas formas em suas patas (KAWAZOE; NEVES, 2012).

A transmissão vertical, ou seja, congênita, ocorre em mulheres não imunes que soroconvertem durante a gestação, quando o parasito infecta a placenta e posteriormente o feto, que pode apresentar lesões severas (DREESEN, 1990), dependendo da virulência do agente e da capacidade imunológica da mãe e do período gestacional em que ela se encontra (MONTAÑO et al., 2010). A taxa de transmissão ao feto na primoinfecção é de 25% no primeiro trimestre, 54% no segundo e 65% no terceiro.

2.3.3 Epidemiologia

A prevalência da toxoplasmose é muito variável, no entanto, está amplamente difundida e está presente em muitas áreas do mundo, sendo considerada como a mais cosmopolita de todas as zoonoses (SILVA et al., 2011). Pode ser encontrada tanto em países desenvolvidos, como os da Europa Central, quanto nos países subdesenvolvidos, como os da América Latina, independente do clima e das condições sociodemográficas da população. Sua prevalência sorológica é considerada alta, pois pode atingir mais de 80% da população em determinados países (KAWAZOE; NEVES, 2012).

No Brasil, a infecção por *T. gondii* é amplamente prevalente em humanos, alcançando índices de 50% em crianças e 80% em mulheres com idade fértil, apresentando anticorpos para *T. gondii*. Já nos animais, inquéritos epidemiológicos do estudo de Dubey et al. (2008), revelaram que 90% dos animais domésticos e silvestres avaliados apresentam anticorpos para o protozoário em questão.

A ocorrência de surtos de toxoplasmose em humanos e animais não é frequente. Isto se dá provavelmente pelo fato da infecção se caracterizar por sintomas ausentes ou brandos tanto em humanos quanto em animais (SOARES, 2014). Desta maneira, existem dificuldades na identificação clínica desta patologia que exige confirmação laboratorial e posterior notificação (LOPES; BERTO, 2012).

No entanto, há relatos de alguns surtos de toxoplasmose humana, sendo em sua maioria relacionados a pequenos grupos de indivíduos ou a famílias (EKMAN, 2012). Dentre os episódios relatados, alguns surtos ocorreram no Brasil, porém três destacaram-se pelo número de infectados, como o de Santa Isabel do Ivaí, Paraná, em 2002; Monte Dourado,

Pará, em 2004 e Anápolis, Goiás, em 2006 (LOPES; BERTO, 2012). No surto de Santa Isabel do Ivaí, Paraná, entre os anos de 2001 a 2002, cerca de 600 pessoas apresentaram sintomas compatíveis com a toxoplasmose, das quais 426 apresentaram sorologia sugestiva de infecção aguda pelo parasita, com o mesmo recuperado posteriormente da água. O surto ocorreu em virtude da contaminação do reservatório de água da cidade, que estava localizado em uma área aberta, permitindo o acesso de animais domésticos e silvestres (LOPES; BERTO, 2012). Este é considerado o maior surto de toxoplasmose do mundo.

No que refere à infecção em mulheres grávidas, de acordo com a região geográfica brasileira, de 25 a 50% delas já entraram em contato com o *T. gondii*. No estado de São Paulo, 25% das gestantes no pré-natal são soropositivas. Em outras regiões do país, onde as mulheres têm o hábito de se alimentarem de carnes tanto bovina como suína, essa porcentagem pode chegar a 50%. Portanto, as outras 50% têm chances de adquirir a infecção primária durante a gestação (GRANATO, 2008). Em um levantamento bibliográfico realizado por Souza et al. (2010) no Brasil, foi detectado uma soroprevalência entre 50% a 80% das mulheres grávidas. Em Recife, essa taxa varia de 64% a 79%; no Rio de Janeiro, observou-se soroprevalência de 79%; em Manaus, de 71%; e em São Paulo, de 86%.

Urquhart et al. (1998) afirmam que a prevalência da toxoplasmose é mais alta em médicos veterinários, naqueles que lidam com gatos e funcionários de abatedouro. Nessa condição, tanto suínos como bovinos são integrantes da cadeia epidemiológica da toxoplasmose no contexto dos frigoríficos, pois os magarefes e outros funcionários lidam diretamente com esses animais, suas vísceras e carcaças. Tal afirmação é provada pelo encontro de alta frequência de sororeagentes entre funcionários de frigorífico (MILLAR et al., 2008). Horio et al. (2001), no Japão, analisaram 67 amostras sorológicas de funcionários de frigoríficos de abate de suínos e bovinos. Destas, 22 (33,83%) foram reagentes à prova de látex-aglutinação.

No Brasil, Daguer et al. (2003) coletaram amostras de soro de 348 bovinos e de 64 funcionários de quatro matadouros da microrregião de Pato Branco, estado do Paraná, Brasil. Os bovinos foram avaliados pela RIFI e apresentaram soropositividade (IgG) em 41,40% das amostras examinadas. Já os funcionários, pelos testes de RIFI e Ensaio Imunoenzimático (ELISA) para IgG, apresentaram 67,20% e 84,40% de positividade, respectivamente. Foram analisadas por Gonçalves et al. (2006), 150 amostras de sangue de pessoas que trabalham em frigorífico também no Paraná, e 70% foram positivos para toxoplasmose.

O gato desempenha um papel central na epidemiologia da toxoplasmose e a doença geralmente não ocorre onde não há gatos (URQUHART et al., 1998). A extensão da infecção de *T. gondii* em gatos depende da disponibilidade de pássaros e pequenos mamíferos infectados, que por sua vez tornam-se infectados ingerindo oocistos. Espera-se que a prevalência seja maior em gatos de áreas rurais do que urbanas e em gatos de rua do que em domésticos (DUBEY, 2010). Na Espanha, Miró et al. (2004), demonstraram soroprevalência de 32,30% em 585 soros testados, e encontraram diferença significativa em gatos de rua e de propriedades rurais, quando comparados com gatos domiciliados, sendo que os primeiros tiveram prevalência mais alta. Estudo realizado por Pinto (2007) com gatos domiciliados da Cidade de Porto Alegre, pelas técnicas de hemaglutinação indireta e imunofluorescência indireta, demonstrou soropositividade de 26,94% e 37,96%, respectivamente, de 245 soros analisados.

Dubey (2010) afirma que dificilmente se encontra *T. gondii* na carne bovina. De acordo com o autor, a ingestão de carne de vaca ou seus derivados não é considerada importante na epidemiologia da doença. Em bovinos de corte, Moré et al. (2008) não detectaram, pelo teste de imunoistoquímica, a presença do *T. gondii* em tecidos como o miocárdio, porém, pela técnica de RIFI, em amostras de soro, constatou-se positividade de 91% nos 90 animais examinados.

Fatores como a alta produção e consumo de carne suína, a elevada disseminação e prevalência do *T. gondii*, associados ao fato de que os cistos não são detectáveis ao abate, tornam este alimento, quando ingerido cru ou malcozido, uma importante via de transmissão da toxoplasmose ao homem (KOSKI, 1990). Belfort-Neto et al. (2007) coletaram amostras de diafragma e língua de suínos em pequenos e grandes abatedouros de Erechim, no sul do Brasil, e utilizaram biologia molecular para determinar a taxa de infecção. Dezesete das 50 amostras de diafragma (34%) e 33 das 50 amostras de língua (66%) foram positivas na Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) para *T. gondii*.

Em pequenos ruminantes, pesquisas demonstram relativa prevalência sorológica. Ogawa et al. (2003) realizaram pesquisa com ovinos da microrregião de Londrina no Estado do Paraná, e foi observado que de 339 soros analisados, 185 (54,6%) foram sororeagentes ao *T. gondii*, com títulos variando de 64 a 65.536. Em estudo realizado no Estado de Alagoas, Pinheiro Junior et al. (2009), analisaram 432 amostras de sangue de ovinos, das quais 142 (32,9%) foram reativas. Mainardi et al. (2003) coletaram 442 amostras de soro em rebanhos caprinos de sete regiões do Estado de São Paulo. Destes, 64 (14,5%) animais tiveram sorologia positiva para *T. gondii*.

2.3.4 Toxoplasmose animal

A toxoplasmose animal raramente causa sintomatologia evidente ou morte, apresentando-se de forma inaparente, dependendo de fatores como idade, via de inoculação, espécie considerada e a virulência intrínseca da linhagem do parasita (TENTER et al., 2000). Dentre as diversas espécies animais, os caprinos, ovinos e suínos são mais sensíveis à infecção pelo *T. gondii* quando comparados aos bovinos, equinos e aves, os quais raramente apresentam sintomatologia (MILLAR et al., 2008).

Em felinos, a doença clínica é rara, pois o ciclo enteroepitelial habitualmente não leva a sinais clínicos (FIALHO et al., 2009). Porém, podem ir a óbito em decorrência da toxoplasmose, sendo que qualquer órgão pode ser acometido, com a maior parte dos sinais clínicos causada pela formação de cistos nos mais variados tecidos, particularmente no fígado, nos pulmões, nos linfonodos, no Sistema Nervoso Central (SNC) e olhos (GASKELL; BENNETT, 2001), e a pneumonia é a alteração clínica mais comum (DUBEY, 2010). Em bovinos, a doença geralmente assume curso agudo, com febre, dispneia e sintomas nervosos, entre os quais ataxia e hiperexcitabilidade na fase inicial, seguidas de extrema letargia. Podem nascer bezerras mortas ou fracas, que morrem logo após o nascimento (RADOSTITS et al., 2002).

Em relação aos pequenos ruminantes, a doença clínica não é frequente em ovelhas, mas, pode ocorrer a transmissão congênita do *T. gondii* em fêmeas desta espécie persistentemente infectadas com o parasita. Já em caprinos a toxoplasmose pode ser clínica e até mesmo animais adultos podem desenvolver a forma fatal de toxoplasmose aguda (DUBEY, 2010). Os suínos apresentam anorexia, perda de peso, febre, dispneia, encefalite, e podem vir a morrer, principalmente quando recém-nascidos. Os índices de aborto em animais infectados são grandes (DUBEY, 2009b).

2.3.5 Toxoplasmose humana

A toxoplasmose humana pode ser adquirida ou congênita. A toxoplasmose adquirida geralmente apresenta-se de forma assintomática, salvo em duas categorias: os indivíduos com o sistema imune deprimido (quimioterapia para o câncer, tratamento para transplantados e indivíduos positivos para o Vírus da Imunodeficiência Humana - HIV) e as mulheres que contraem primariamente a infecção durante a gestação (GARCIA et al., 1999).

A toxoplasmose pode ser fatal no caso de pacientes com AIDS, pois nestes a doença geralmente ocorre como resultado da reativação da infecção crônica, sendo que o SNC (neurotoxoplasmose) é o local comumente afetado pela infecção (MONTROYA; LIESENFELD, 2004).

Nos imunocompetentes, a doença geralmente assume caráter benigno, devido ao rápido desenvolvimento humoral e celular restringir, de forma eficiente, a ação patogênica do parasita. Os toxoplasmas agregam-se em microcistos que caracterizam a forma de latência do processo em sua forma crônica, permanente por toda a vida. Portanto, é comum que a fase aguda da infecção se mantenha em níveis subclínicos ou apenas com sintomas semelhantes a uma mononucleose, com sintomas de febre, cefaleia, linfadenopatia, mal-estar e apatia (CAMARGO, 1996; CROWE, 2004).

Segundo Langoni (2006), a toxoplasmose na sua forma ocular se manifesta por retinocoroidite, em mais de 80% dos casos, mas, pode apresentar ainda estrabismo, nistagmo e microoftalmia. Em recém-nascidos, a lesão ocular é frequente e quase sempre bilateral. Nas lesões tardias, pode ser unilateral e a coriorretinite é, geralmente, sequela de uma infecção congênita.

A infecção materna primária com *T. gondii* adquirida durante a gestação, ainda é de importância em nosso meio pela possibilidade de resultar em infecção fetal com graves sequelas para a criança. Na primoinfecção, durante o primeiro trimestre da gestação, a infecção pode levar à morte fetal. No segundo trimestre, pode ocasionar a chamada Tétrade de Sabin, cujas manifestações clínicas são retinocoroidite, calcificações cerebrais, retardo mental ou perturbações neurológicas e hidrocefalia, com macro ou microcefalia. Já no terceiro trimestre de gestação, o bebê pode nascer normal e apresentar evidências da doença como febre, manchas pelo corpo, cegueira, em alguns dias, semanas ou meses após o parto (SOUZA et al., 2010).

2.3.6 Diagnóstico

O diagnóstico da toxoplasmose pode ser clínico ou laboratorial, tanto para humanos como para animais. O diagnóstico clínico não é fácil de se realizar, pois os casos agudos podem levar a morte ou evoluir para a forma crônica (KAWAZOE; NEVES, 2012). Porém, em qualquer uma das formas clínicas da toxoplasmose, as manifestações do

hospedeiro suscetível não são específicas do *T. gondii*, sendo necessário amplo diagnóstico diferencial (MONTROYA, 2002), com confirmação por meio de testes laboratoriais.

Classicamente, o diagnóstico laboratorial da toxoplasmose tem se baseado na pesquisa de anticorpos contra o parasita. Entretanto, a evidênciação do parasita pela demonstração de seus componentes, como antígenos e segmentos de DNA, é de alto valor diagnóstico (CAMARGO, 1996).

São vários os testes disponíveis para a identificação de antígenos de *T. gondii*, por métodos indiretos. Pode-se fazer pesquisa de anticorpos de fase aguda (IgM) e de fase crônica ou contato (IgG), e menos frequentemente, pesquisa de IgA e IgE. Existem diferentes técnicas imunológicas preconizadas para o diagnóstico sorológico, como a Técnica de Sabin-Feldman, a RIFI, a Hemaglutinação (HA), a Fixação de Complemento (FC), o ELISA, Imunoblot e Ensaio de Aglutinação (Immunosorbent Agglutination Assay, ISAGA) (UCHÔA et al., bem como o Ensaio Imunoenzimático por Fluorescência (ELFA).

A RIFI é muito utilizada em pesquisas de animais e humanos. No entanto, os testes imunoenzimáticos ELISA e ELFA, têm contribuído para tornar mais preciso o diagnóstico da toxoplasmose, uma vez que apresentam maior sensibilidade e especificidade (FERREIRA et al., 2007).

O teste de ELISA é excelente para detecção de anticorpos anti-*T. gondii* em virtude de sua capacidade para captar respostas humorais ínfimas originadas, por exemplo, em casos de infecções latentes (DUBEY et al., 1996). É um método altamente sensível e específico, além de não apresentar riscos aos técnicos que o executam (GUHL et al., 1981). Ainda, é indicado para estudos epidemiológicos pela possibilidade de utilização de uma única diluição dos soros a serem testados (GUHL et al., 1981).

A técnica ELFA é um teste automatizado, usado para detecção de anticorpos da classe IgG e IgM anti-*T. gondii*. O princípio da reação associa o método imunoenzimático com uma detecção final em fluorescência. A ELFA para IgM e a detecção da avidéz de IgG para toxoplasmose têm melhorado os recursos para diferenciar a infecção toxoplásmica aguda dos casos de contágio recente com alguns meses de evolução (FERREIRA et al., 2007).

A técnica de PCR descrita por vários autores como Calderaro et al. (2006) e Alfonso et al. (2008), é um teste de alta sensibilidade e especificidade, por detectar diretamente o DNA do parasita. A PCR possui ainda aplicabilidade na detecção de *T. gondii* em nível ocular, no sangue de imunodeficientes (CANTOS et al., 2000).

Menos frequentemente, podem ser utilizados ainda métodos de histologia, a partir da demonstração de focos necróticos e, ao seu redor, um infiltrado inflamatório,

reconhecendo-se o parasita por seus agregados taquizoítos intracelulares na periferia do tecido necrosado; ou citologicamente, a partir de esfregaços sanguíneos e impressões de lesões orgânicas, em lâminas coradas pelo método Giemsa, onde podem ser observadas na fase aguda da doença, os taquizoítos em forma de arco, com uma ponta afilada e outra arredondada (CORRÊA; CORRÊA, 1992).

2.3.7 Aspectos preventivos

As medidas de prevenção e controle devem ser direcionadas às vias de transmissão (KIJLSTRA; JONGERT, 2008). Nesse sentido, no Brasil, uma das medidas recomendadas pelo Ministério da Saúde (MS) é evitar o consumo de produtos animais crus ou malcozidos, como caprinos e suínos. Complementarmente a isso, recomenda-se lavar as mãos ao manipular carne crua, evitar o consumo de água não filtrada e de leite não pasteurizado, assim como de alimentos expostos às moscas, baratas, formigas e outros insetos (AMENDOEIRA; CAMILLO-COURA, 2010).

Indica-se também que se lave com água e sabão as tábuas de carne, superfície de pias e outros utensílios que entraram em contato com a carne crua, verduras e/ou frutas (MONTAÑO et al., 2010). É importante lavar bem as frutas e legumes que podem estar sujos de terra contaminada e evitar contato com gatos ou com o solo ou, pelo menos, usar luvas apropriadas durante a jardinagem, ao lidar com materiais potencialmente contaminados com fezes de gatos (AMENDOEIRA; CAMILLO-COURA, 2010).

Em relação aos animais domésticos, estes devem ficar isolados de áreas de preparação de alimentos (PEREIRA et al., 2010). Os gatos devem ser alimentados adequadamente, com ração ou outros produtos comerciais de qualidade. Em casos em que os gatos comem carne, deve-se utilizar somente se for bem cozida, a 66°C (PRADO et al., 2011). Os proprietários de animais devem preferir manter seus gatos dentro de casa e coletar suas fezes diariamente para evitar que os oocistos esporulem e se tornem infectantes (DABRITZ; CONRAD, 2010). As fezes dos gatos também podem ser jogadas no vaso sanitário, queimadas ou enterradas profundamente (LANGONI, 2006).

2.4 Norma Regulamentadora N° 36 – Saúde e segurança no trabalho em empresas de abate e processamento de carnes e derivados.

O trabalho executado nos matadouros-frigoríficos deve estar de acordo com normas e procedimentos técnicos e de qualidade, segurança, higiene, saúde e preservação ambiental (MARRA, et al, 2013). Para isto, são estabelecidas as Normas Regulamentadoras (NRs), aprovadas pela Portaria nº 3.214 do MTE, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho. As NRs abordam vários problemas relacionados ao ambiente de trabalho e à saúde do trabalhador, buscam a manutenção de condições seguras, bem como potencializar o ambiente de trabalho para a redução ou até mesmo eliminar os riscos existentes, como a NR-5, que dispõe sobre a prevenção de acidentes e doenças decorrentes do trabalho, de modo a tornar compatível permanentemente o trabalho com a preservação da vida e a promoção da saúde do trabalhador.

A NR-36 foi criada em 18 de abril de 2013, e trata especificamente da segurança e saúde no trabalho em empresas de abate e processamento de carnes e derivados. O histórico para o surgimento da NR-36 é oriundo de um crescente e acentuado número de doenças ocupacionais nos frigoríficos na década de 1990 (BRASIL, 2015).

O objetivo desta NR é estabelecer os requisitos mínimos para a avaliação, controle e monitoramento dos riscos existentes nas atividades desenvolvidas na indústria de abate e processamento de carnes e derivados destinados ao consumo humano, de forma a garantir permanentemente a segurança, a saúde e a qualidade de vida no trabalho. Ainda, leva em consideração os equipamentos e instrumentos de trabalho, o mobiliário, a velocidade e o ritmo de trabalho; estabelece a concessão de pausas aos empregados e propõe o uso obrigatório de equipamentos de segurança e critérios relacionados às condições ambientais de trabalho e das plantas de abate e de processamento de carnes e seus derivados (BRASIL, 2015).

No que refere ao risco de contaminação por agentes biológicos, como o *Toxoplasma gondii*, a NR-36 estabelece que devem ser identificadas as atividades e especificadas as tarefas suscetíveis de expor os trabalhadores à contaminação biológica. Tais medidas são: (i) estudo do local de trabalho; (ii) controles mitigadores estabelecidos pelos serviços de inspeção sanitária; (iii) identificação dos agentes patogênicos e meios de transmissão; (iv) dados epidemiológicos referentes ao agente identificado e, (v) acompanhamento de quadro clínico ou subclínico dos trabalhadores, conforme o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO).

Adicionalmente, caso seja identificada alguma exposição a agente biológico prejudicial à saúde do trabalhador, o controle destes riscos deve ser efetuado, utilizando-se, no

mínimo, procedimentos de limpeza e desinfecção, medidas de biossegurança envolvendo a cadeia produtiva, medidas adotadas no processo produtivo pela própria empresa, fornecimento de Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) adequados, treinamento e informação aos trabalhadores. Este treinamento deve contemplar os riscos gerados por agentes biológicos, as medidas preventivas existentes e necessárias, o uso adequado dos EPI's bem como os procedimentos em caso de acidente. Tavolaro et al. (2007) afirmam que os trabalhadores têm o direito de saber quais os perigos e riscos potenciais de suas tarefas e locais de trabalho. Deveriam participar de forma ativa no planejamento e tomada de decisões relacionadas à saúde ocupacional e a outros aspectos do trabalho através de mecanismos apropriados.

A NR-36 dispõe, ainda, que nas atividades que possam expor o trabalhador ao contato com excrementos, vísceras e resíduos animais, devem ser adotadas medidas técnicas, administrativas e organizacionais a fim de eliminar, minimizar ou reduzir o contato direto do trabalhador com estes produtos ou resíduos.

REFERÊNCIAS

ACHA, P. N.; SZYFRES B. Zoonosis y Enfermedades Transmisibles Comunes al Hombre y a los Animales. Edita: **Organización Panamericana de la Salud**. v. 1, 2001. 398p.

ALFONSO, Y.; FRAGA, J.; FONSECA, C.; JIMÉNEZ, N.; PINILLOS, J.; DORTA-CONTRETAS, A. J.; COX, R.; CAPÓ, V.; POMIER, O.; BANDERA, F. GINORIO, D. Comparison of four DNA extraction methods from cerebrospinal fluid for the detection of *Toxoplasma gondii* by polymerase chain reaction in AIDS patients. **Medical Science Monitor**, n. 4, v.3, p. 1-6, 2008.

AMENDOEIRA, M. R.; CAMILLO-COURA, L. F. Uma breve revisão sobre toxoplasmose na gestação. **Scientia Medica**. Porto Alegre, v.20, n.1, p.113-119, 2010.

BELFORT-NETO, R.; NUSSENBLATT, VERONIQUE; RIZZO, L.; MUCCIOLI, C.; SILVEIRA, C.; NUSSENBLATT, ROBERT.; KHAN, A.; SIBLEY, D.; BERFORT-JR, R. High prevalence of unusual genotypes of *Toxoplasma gondii* infection in pork meat samples

from Erechim, Southern Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v.79, n.1, p.111-114, 2007.

BOWMAN, D. D. **Parasitologia Veterinária de Georgis**. 8. ed. Barueri, SP: Manole, 2006. 422 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Decreto 30.691, de 29 de março de 1952**. Aprova o novo Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Diário Oficial da União, 6 de março de 1952.

BRASIL. **Classificação Brasileira de Ocupações (COB)**. 2002. Portaria Ministerial nº. 397, de 9 de outubro de 2002. Disponível em:
<<http://www.mteco.gov.br/cbsite/pages/tabua/ResultadoConversaoFamiliar>> Acesso em: 16 de fev. de 2016.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Departamento de Segurança e Saúde no Trabalho. **Nota Técnica: Medidas para Controle de Riscos Ocupacionais na Indústria de Abate e Processamento de Carnes**. Brasília: MTE, 2004. 27p.

BRASIL. Serviço Social da Indústria. **Cartilha de orientação de Segurança do Trabalho para a Indústria do Setor de Abate e Processamento de Carnes e Derivados**. Março, 2015.

CALDERARO, A. PICCOLO, G.; GORRINI, C.; PERUZZI, S.; ZERBINI, L.; BOMMEZZADRI, S.; DETTORI, G.; CHEZZI, C. Comparison between two Real-time PCR assays and a nested-PCR for the detection of *Toxoplasma gondii*. **Acta Biomedica**, n.77, p.75-80, 2006.

CAMARGO, M. E. **Toxoplasmose**. In: FERREIRA, A.W; ÁVILA S.L.M. Diagnóstico laboratorial das principais doenças infecciosas e auto-ímmunes. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. p. 278-286, 2001.

CAMARGO, M. E. **Toxoplasmose**. In: FERREIRA, A. W.; DE ÁVILA, S. L. M. Diagnóstico Laboratorial. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 165-174, 1996.

CANTOS, G. A.; PRANDO, M. D.; SIQUEIRA, M. V.; TEIXEIRA R. M. Toxoplasmose: ocorrência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* e diagnóstico. **Revista Associação Médica Brasileira**. v. 46, p. 335-341, 2000.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). **Biosafety in microbiological and biomedical laboratories**. Atlanta: CDC; 2009.

CHIARI, C. A., LIMA, W. S., LIMA, J. D., ANTUNES, C. M. F. Soro-Epidemiologia da Toxoplasmose Caprina em Minas Gerais, Brasil. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.39, p.587-609, 1987.

CORREA, R.; CEDEÑO, I.; DE ESCOBAR, C.; FUENTES, I. Increased urban seroprevalence of *Toxoplasma gondii* infecting swine in Panama. **Veterinary Parasitology**, n.153, p.9-11, 2008.

CORRÊA, W. M.; CORRÊA, C. N. M. **Enfermidades Infecciosas dos Mamíferos Domésticos**. 2 ed. Rio de Janeiro: Medsi, p. 757-766, 1992.

CROWE, S. AIDS e outras infecções virais do sistema imunológico. In: PARSLOW, T. G. et al. **Imunologia médica**. 10 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 553-571, 2004.

DABRITZ, H. A.; CONRAD, P. A. Cats and *Toxoplasma*: Implications for Public Health. **Zoonoses Public Health**, v. 57, p. 34-52, 2010.

DAGUER, H.; VICENTE, R. T.; COSTA, T.; VIRMOND, M. P.; HAMANN, W.; AMENDOEIRA, M. R. R. Soroprevalência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em bovinos e funcionários de matadouros da microrregião de Pato Branco, Paraná, Brasil. **Ciência Rural**, v. 34, n. 4, p. 1133-1137, 2003.

DEUTZ, A.; FUCHS, K.; AUER, H.; KERBL, U.; ASPÖCK, H.; KÖFER, J. Toxocara-infestations in Austria: a study on the risk of infection of farmers, slaughterhouse staff, hunters and veterinarians. **Parasitology Research**, v. 97, n. 5, p. 390-394, 2005.

DIAS, I. C. L. Prevenção de zoonoses ocupacionais em abatedouros de bovinos. **Revista Vivências**. v.8, n.15, p.89-98, 2012.

DREESEN, D. W. *Toxoplasma gondii*. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 196, p. 274-276, 1990.

DUBEY, J. P.; TOWLE, A. **Toxoplasmosis in heep**. St. Albans: Commonwealth Institute of Parasitology, 1986.

DUBEY, J. P.; LUNNEY, J. K.; SHEN, S. K.; KWOK, O. C.; ASHFORD, D. A.; THULLIEZ, P. (1996) Infectivity of low numbers of *Toxoplasma gondii* oocysts to pigs. **The Journal of Parasitology**, v. 82, n. 3, p. 438-443, 1996.

DUBEY, J.P.; JONES, J. L. *Toxoplasma gondii* infection in humans and animals in the United States. **International Journal for Parasitology**, Oxford, v. 38, n. 11, p. 1257–1278, 2008.

DUBEY, J. P. Toxoplasmosis in pigs - The last 20 years. **Veterinary Parasitology**, v.164, p.89-103, 2009.

DUBEY, J. P. **Toxoplasmosis of animals and humans**. 2 Ed. Boca Raton: CRC Press, 2010.

DUBEY, J. P.; LAGO, E. G.; GENNARI, S. M.; SU, C.; JONES, J. L. Review Article. **Toxoplasmosis in humans and animals in Brazil: high prevalence, high burden of disease, and epidemiology**. *Parasitology*, Cambridge, v. 139, n. 11, p. 1375–1424, 2012.

EKMAN, C. C. J. **Influência da forma infectante do *Toxoplasma gondii* na doença aguda humana: revisão sistemática de surtos epidêmicos**. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Instituto de Medicina Tropical de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2012. 198f.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **World Livestock 2013 – Changing disease landscapes**. Rome. 2013. 130 p.

FERREIRA, M.; BICHERI, M. C. M.; NUNES, M. B.; FERREIRA, C. C. M. Diagnóstico laboratorial da infecção por *Toxoplasma gondii* na gestação. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, v. 39, n. 1, p. 37-38, 2007.

FIALHO, C. G.; TEIXEIRA, M. C.; ARAUJO, F. A. P. Toxoplasmose animal no Brasil. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v. 37, n. 1, p.1-23, 2009.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da segurança dos alimentos**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.

FRENKEL, J. K. Toxoplasmosis in human beings. **Journal of The American Veterinary Medical Association**, v. 196, n. 2, p. 240-248, 1990.

GARCIA, L. J.; NAVARRO, I. T.; OGAWA, L.; OLIVEIRA, R. C. Soroepidemiologia da toxoplasmose em gatos e cães de propriedade rurais do Município de Jaguapitã, Estado do Paraná, Brasil. **Ciência Rural**, v. 29, n. 1, p. 99-104, 1999.

GASKELL, R. M.; BENNETT, M. Doenças Infeciosas Felinas. In: DUNN J. K. **Tratado de Medicina Interna de Pequenos Animais**. São Paulo: Roca, p. 953-978, 2001.

GOLDSMITH, R.S. Infectious Diseases: Protozoal & Helminthic In: **Current Medical Diagnosis & Treatment**. 37 th Edition Stamford, Connecticut. USA: appleton & lange. 1998.

GONÇALVES, D. D.; TELES, P. S.; REIS, C. R.; LOPES, F. M.; FREIRE, R. L.; NAVARRO, I. T.; ALVES, L. A.; MULLER, E. E.; FREITAS, J. C. Soroepidemiologia e variáveis ocupacionais e ambientais relacionadas à leptospirose, brucelose e toxoplasmose em trabalhadores de frigorífico do Estado do Paraná, Brasil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 48, n. 3, p. 135-140, 2006.

GRANATO, C. F. H. **Toxoplasmose: 100 anos de desafios para a Humanidade**. 2008. Disponível em: <<http://www.rocheonline.com.br>>. Acesso em: 20 de fev. de 2016.

GUHL, F.; GONZALEZ, A. C.; MARINKELLE, C. J.; SÁNCHEZ, N. de. Estudio comparativo entre las pruebas de inmunofluorescencia indirecta y ELISA (Enzyme-linked

immunosorbent assay) para toxoplasmose em 877 sueros. **Revista Latinoamericana de Microbiología**, v.23, p.235-238, 1981.

HORIO, M.; NAKAMURA, K.; SHIMADA, M. Risk of *Toxoplasma gondii* infection Slaughterhouse workers in Kitakushu city. **Journal of University of Occupational and Environmental Health**. v. 23. p. 233-243, 2001.

JONES, J. L.; DUBEY, J. P. Waterborne toxoplasmosis – Recent developments. **Experimental Parasitology**, v. 124, p.10-25, 2010.

KAWAZOE, U. *Toxoplasma gondii*. In: NEVES, D. P. **Parasitologia Humana**. 12. Ed. São Paulo: Editora Atheneu, p. 147-156, 2012.

KIJLSTRA, A.; JONGERT, E. Control of the risk of human toxoplasmosis transmitted by meat. **International Journal for Parasitology**, v.38, n.12, p.1359-1370, 2008.

KIMURA, L. M. S.; Principais Zoonoses. In: Antenor Andrade. (Org.). **Animais de Laboratório - Criação e Experimentação**. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, p. 2, 2002.

KOSKI, V. H. Evaluation of ELISA for the detection of *Toxoplasma* antibodies in swine sera. **Acta Veterinaria Scandinavica**, v. 31, p. 413-422, 1990.

LANGONI, H. Doenças ocupacionais em avicultura. In: ANDREATTI FILHO, R. L. **Saúde aviária e doenças**. São Paulo: Roca, p. 52-60, 2006.

LOPES, C. C. H.; BERTO, B. P. Aspectos associados à toxoplasmose: uma referência aos principais surtos no Brasil. **Saúde & Ambiente em Revista**. Duque de Caxias. v.7, n.2, p.01-07, 2012.

MAINARDI, R. S.; STACCHINI, A.V.M.; LANGONI, H.; PADOVANI, C. R.; MODOLO, J. R. Soroprevalência de *Toxoplasma gondii* em rebanhos caprinos no Estado de São Paulo. **Revista Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.36, n.6, 2003.

MARRA, G. C.; SOUZA, L. H. de; CARDOSO, T. A. de O. Biossegurança no trabalho em frigoríficos: da margem do lucro à margem da segurança. **Ciência e saúde coletiva**, v. 18, n.11, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232013001100016&script=sci_arttext>. Acesso em: 17 set. de 2015.

MILLAR, P. R. DAGUER, H.; VICENTE, R. T.; COSTA, T. da; SOBREIRO, L. G.; AMENDOEIRA, M. R. R. *Toxoplasma gondii*: estudo soro-epidemiológico de suínos da região Sudoeste do Estado do Paraná. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.28, n. 1, p.15-18, 2008.

MIRÓ, G. MONTOYA, A.; JIMÉNEZ, S.; FRISUELOS, C.; MATEO, M.; FUENTES, I. Prevalence of antibodies to *Toxoplasma gondii* and intestinal parasites in stray, farm and household cats in Spain. **Veterinary Parasitology**, v.126, p.249-255, 2004.

MONTAÑO, P. Y; CRUZ, M. A.; ULLMANN, L. S.; LANGONI, H.; BIONDO, A. W. Contato com gatos: um fator de risco para a toxoplasmose congênita? **Clínica Veterinária**, n. 86, p. 78-84, 2010.

MONTOYA, J. G.; LIESENFELD, O. **Toxoplasmosis**. The Lancet, London, v. 363, n. 9425, p.1965-1976, 2004.

MONTOYA, J. Laboratory diagnosis of *Toxoplasma gondii* infection and toxoplasmosis. **Journal of Infections Diseases**. v. 185, n. 1, p. 73-82, 2002.

MORÉ, G.; BASSO, W.; BACIGALUPE, D.; VENTURINI, M. C.; VENTURINI, L. Diagnosis of *Sarcocystis cruzi*, *Neospora caninum*, and *Toxoplasma gondii* infections in cattle. **Parasitology Research**, v.102, p.671-675, 2008.

NICOLLE, C.; MANCEAUX, L. Sur un protozoaire nouveau du gondi. **Comptes Rendus de l'Academie des sciences**, Paris, v. 148, p. 369-372, 1909.

OGAWA, L.; NAVARRO, I. T.; FREIRE, R. L.; OLIVEIRA, R. C.; VIDOTTO, O. Ocorrência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em ovinos da região de Londrina no Estado do Paraná. Semina: **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 24, n. 1, p. 57-62, 2003.

PEREIRA, K. S.; FRANCO, R. M. B.; LEAL, D. A. G. Transmission of toxoplasmosis (*Toxoplasma gondii*) by foods. **Advances in Food and Nutrition Research**. v 60. Elsevier: 2010.

PINHEIRO JUNIOR, J. W.; MOTA, J. W.; OLIVEIRA, R. A.; FARIA, A. A. F.; GONDIM, E. B.; SILVA, L. F. P.; ANDERLINI, A. V. da; AIRES, G. Prevalence and risk factors associated to infection by *Toxoplasma gondii* in ovine in the State of Alagoas, Brazil. **Parasitology Reseach**. vol. 105. p.709–715, 2009.

PINTO, L. D. **Soroepidemiologia de *Toxoplasma gondii* em felinos domiciliados atendidos em clínicas particulares de Porto Alegre/RS, Brasil**. Dissertação de Mestrado em Ciências Veterinárias – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

2007. 76p.

PRADO, A. A. F.; ALMEIDA, G. F. de; GONTIJO, L. S. TORRES, M. L. Toxoplasmose: o que o profissional da saúde deve saber. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer. Goiânia. vol.7, n.12; 2011. 30p.

RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; BLOOD, D. C., HINCHCLIFF, K. W. **Clínica Veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e equinos**. 9 ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro: p. 1156-1202, 2002.

SKINNER, L. J., TIMPERLEY, A. C., WIGHTMAN, D. Simultaneous diagnosis of toxoplasmosis in goats and goatowner's family. **Scandinavian Journal of Infectious Diseases**. v.22, p.35961, 1990.

SILVA, R. C.; LANGONI, H.; SU, C.; SILVA, A. V. Genotypic characterization of *Toxoplasma gondii* in sheep from Brazilian slaughterhouses: new atypical genotypes and the clonal type II strain identified. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 175, n. 2, p. 173-177, 2011.

SILVA, R. C.; LANGONI, H. *Toxoplasma gondii*: host–parasite interaction and behavior manipulation. **Parasitology Reserch**, v.105, p.893-898, 2009.

SOARES, R. B. ***Toxoplasma gondii* e seus principais fatores de risco para gestantes.**

Monografia (Graduação em Medicina Veterinária). 2014. 60f. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

SOUZA, C. O. TASHIMA, N. T.; SILVA, M. A. da; TUMITAN, A. R. P. Estudo transversal de toxoplasmose em alunas de um curso superior da região de Presidente Prudente, Estado de São Paulo. **Revista Sociedade Brasileira de Medicina Tropical.** v.43, n.1, 2010.

TENTER, A.; M.; HECKEROTH, A. R.; WEISS, L. M. *Toxoplasma gondii*: from animals to humans. **International Journal of Parasitology**, v. 30, n. 12/13, p. 1217-1258, 2000.

URQUHART, G. M. ARMOUR, J. DUNCAN, J. L.; DUNN, A. M. JENINGS, F. W. **Parasitologia Veterinária.** 2. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Joint FAO/WHO Expert Committee on Zoonoses.** Third Report. Geneva, 1967, 127p.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Zoonosis and veterinary public health: Diseases.** 2012. Disponível em: <<http://www.who.int/zoonoses/diseases/en/>>. Acesso em: 04 de nov. de 2015.

CAPÍTULO 3: Artigo Científico

Original**Soroprevalência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* e fatores de risco associados em trabalhadores de frigoríficos no Município de São Luís – MA**

Seroprevalence of anti-Toxoplasma gondii antibodies and risk factors associated in slaughterhouse workers in São Luís – MA

Thaliane França COSTA¹, Luís Gustavo Siqueira Matias RAMOS¹, Renata Stefany Bitencourt CAVALCANTE¹, Priscila Alencar BESERRA¹, Hilmanara Tavares da SILVA², Nancyleni Pinto CHAVES^{1*}

RESUMO

O objetivo deste estudo foi determinar a soroprevalência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* e fatores de risco associados em trabalhadores de frigoríficos no Município de São Luís – MA. Foram aplicados questionários e coletadas amostras de sangue de 70 funcionários de três frigoríficos destinados ao abate de bovídeos. O diagnóstico sorológico foi realizado por meio da técnica de Ensaio Imunoenzimático por Fluorescência (ELFA). Os resultados obtidos e os dados dos questionários foram compilados em um banco de dados. Os fatores de risco foram estudados estatisticamente por meio do teste do Quiquadrado, com nível de significância de 5% (0,05) e intervalos com confiabilidade de 95%. Nenhuma das 70 amostras analisadas foi sororreagente para o anticorpo IgM anti-*T. gondii*, ao passo que 87,14% (n=61)

¹ Universidade Estadual do Maranhão, Curso de Medicina Veterinária, Departamento de Patologia, Caixa Postal 9, CEP 65055-970, São Luís, Maranhão, Brasil. * Autor para correspondência: nancylenichaves@hotmail.com

² Universidade Estadual do Maranhão, Mestrado em Defesa Sanitária Animal.

*Autor para correspondência: nancylenichaves@hotmail.com

foram IgG sororeagentes. Estes resultados indicam que o agente está circulando entre eles por meio de uma fonte de infecção comum, apesar de que análise estatística não revelou diferenças significativas ($P \geq 0,05$) entre a soropositividade e os fatores de risco ocupacionais associados à ocorrência de *T. gondii*. Baseado nisto, ações mitigadoras como medidas preventivas e educação sanitária deverão ser trabalhadas no contexto dos frigoríficos.

Palavras-chave: toxoplasmose, anticorpos, funcionários, matadouros.

ABSTRACT

The aims of this study were to determine the seroprevalence of anti-*Toxoplasma gondii* antibodies and associated risk factors in slaughterhouse workers in São Luís – MA. Questionnaires were administered and blood samples collected from 70 employees of the three slaughterhouses for slaughter of bovine animals. Serologic diagnosis was performed by technique Enzyme-Linked Immunosorbent Assay Fluorescence (ELFA). The results and data from questionnaires were compiled into a database. The risk factors were statistically analyzed using the Chi-square test, with significance level of 5% (0.005) and intervals with 95% reliability. None of the 70 serum samples was analyzed reagent for the anti-*T. gondii* IgM antibody, while 87.14% (n = 61) were reactive serum IgG, with varying dosages of 11,00 IU/ml to > 700.00 IU/ml. These results indicate that the agent is circulating among them through a common source of infection, although statistical analysis revealed no significant differences ($P \geq 0.05$) between seropositivity and occupational risk factors associated with the occurrence of *T. gondii*. Based on this, mitigating actions as preventive measures and health education should be worked out in the context of the cold.

Key-words: toxoplasmosis, antibodies, employees, slaughterhouses.

INTRODUÇÃO

O atual processo de trabalho e de produção estabelecidos, nos quais o homem participa como agente, podem compor-se em fatores determinantes para o desgaste da saúde do trabalhador. Especificamente para o setor de carnes e derivados, a ampliação do mercado, inclusive internacional, tem pressionado a chamada competitividade do ponto de vista capitalista e, nessa perspectiva, as atividades dentro das indústrias são intensificadas na busca de maior produtividade, o que resulta em precarização das condições de vida e adoecimento dos trabalhadores e em aumento da acumulação de mais valor pela empresa.

No que refere à indústria frigorífica, é inquestionável que há situações inerentes a esta, nas quais os empregados estão expostos a riscos de acidentes. Os dados de acidentes de trabalho do setor frigorífico brasileiro, embora subnotificados demonstram relevância, uma vez que o número de ocorrências no curto período de 2006 a 2010, notificados pelo Ministério da Previdência e Assistência Social (MPS), indicam que 23,50% dos trabalhadores já teriam sofrido alguma enfermidade nos frigoríficos¹.

Para Tavolaro et al.², os frigoríficos são locais úmidos e barulhentos, onde altas e baixas temperaturas se alternam dentro da mesma instalação. As operações de abate e obtenção de carnes ocorrem de forma sequencial, como em uma linha de montagem, na qual a velocidade de trabalho não é determinada pelo indivíduo, mas pelo número de animais que devem ser abatidos por intervalo de tempo.

O risco de transmissão de agentes infecciosos nesses locais, além de importante para a saúde ocupacional individual, tem grande relevância para a saúde pública, pois os trabalhadores são os primeiros hospedeiros a serem expostos aos agentes etiológicos de zoonoses², principalmente quando estes agentes têm como principal característica se desenvolverem predominantemente em células de organismos vivos, podendo infectar o

homem através das mucosas, pele e de pequenos ferimentos provocados por instrumentos de trabalho, ou não³.

Em todo o processo de abate, que engloba a recepção dos animais nos currais até a expedição do produto e subprodutos, os indivíduos ali atuantes estão em contato direto com sangue, vísceras, fezes, urina, secreções vaginais ou uterinas, restos placentários, líquidos e fetos de animais, o que caracteriza risco biológico potencial, que se torna uma das maiores preocupações, considerando a abrangência rotineira da exposição e o caráter zoonótico das doenças que podem afetar os animais⁴.

Especificamente para a toxoplasmose, há vários anos essa protozoonose foi reconhecida como uma doença de caráter ocupacional, pois está associada às atividades de trabalho onde médicos veterinários, produtores rurais, trabalhadores de frigorífico e outras ocupações mantêm de forma direta ou indireta, contato com animais expostos à infecção⁵.

O *Toxoplasma gondii*, agente etiológico da toxoplasmose, pode ser encontrado sob diversas formas em elementos com os quais os funcionários de frigoríficos de bovinos mantêm contato, como saliva, líquido peritoneal, fígado, baço, linfonodos mesentéricos, pulmão e musculatura, os quais são os de maior prevalência do parasita^{6,7,8}.

Apesar dos bovinos serem considerados hospedeiros mais resistentes ao *T. gondii*, existem relatos de alta prevalência do agente nesses animais, assim como, em humanos. Daguer et al.⁹ realizaram exames sorológicos em amostras de soros de 348 bovinos e 64 funcionários de frigorífico em Pato Branco (PR) por meio da técnica de Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI). Entre os bovinos foi diagnosticado 41,40% de positividade, já para os humanos valores de 67,20%.

Em indivíduos com sistema imune competentemente responsivo, a toxoplasmose geralmente é assintomática, assumindo caráter benigno devido ao rápido desenvolvimento humoral e celular, que restringe, de forma eficiente, a ação patogênica do parasita. Em

contrapartida, pode ser fatal no caso de pacientes com Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS), pois nestes, a doença geralmente ocorre como resultado da reativação da infecção crônica¹⁰.

Diante dos aspectos supracitados, da observância de problemas relacionados às doenças ocupacionais e da importância deste para a saúde individual e pública é que foi realizado este estudo com o objetivo de determinar a soroprevalência de *Toxoplasma gondii* em trabalhadores de frigoríficos no Município de São Luís – MA, bem como identificar possíveis fatores de risco associados à ocorrência do parasita neste grupo de trabalhadores e fornecer dados que proporcionem às empresas informações sobre agentes zoonóticos, colaborando com a saúde ocupacional e pública.

MATERIAL E MÉTODOS

Tipologia e local de estudo

Este estudo possui um desenho descritivo com uma abordagem quantitativa. O universo dessa pesquisa foi composto por funcionários, de ambos os sexos, de três frigoríficos destinados ao abate de bovídeos localizados no Município de São Luís – MA, sob Serviço de Insoção Municipal (SIM) permanente, que concordaram em participar mediante a assinatura de termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice 1).

Foram selecionados funcionários envolvidos diretamente no fluxograma de abate de bovídeos (recepção, condução dos animais a sala de abate, insensibilização, sangria, esfolagem, evisceração, serragem de carcaças, divisão em quartos, inspeção de vísceras e carcaças,

toalete, pesagem e carimbagem de carcaças e limpeza de vísceras brancas), totalizando assim, 25 funcionários por frigorífico.

Aplicações de questionário

Cada funcionário participante preencheu um questionário de identificação com o número de ordem, e dados pessoais: (i) nome, (ii) bairro, (iii) idade, (iv) grau de escolaridade e, (v) data da coleta do material biológico. A ficha continha também questões relacionadas ao hábito de higiene no local de trabalho, higiene pessoal, medidas de biossegurança empregadas, bem como o conhecimento sobre as doenças zoonóticas, com foco na toxoplasmose (Apêndice 2).

Coletas das Amostras

A coleta das 75 amostras de sangue foi realizada durante os meses de março e abril de 2016. As amostras sanguíneas foram colhidas pela punção da veia cefálica, em tubos tipo Vacutainer devidamente identificados, com número de ordem referente ao preenchido no questionário. Esta atividade foi realizada por um profissional da saúde, devidamente equipado e orientado pelo serviço médico da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA).

No Laboratório de Diagnóstico de Doenças Infecciosas da UEMA, as amostras foram centrifugadas a 2.500 x g, por quinze minutos para obtenção do soro e mantidas a -20° C até a realização do teste sorológico. As normas de biossegurança foram rigorosamente seguidas, em todas as etapas, para garantir a qualidade da pesquisa e dos resultados

laboratoriais. Este trabalho está submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ensino Universitário do Maranhão (UNICEUMA), ligado à Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP).

Diagnóstico Sorológico

As amostras de soro foram encaminhadas a um laboratório particular do Município de São Luís – MA. A ocorrência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* foi determinada pelo Ensaio Imunoenzimático por Fluorescência (ELFA), em processamento automatizado. Inicialmente as amostras de soro passaram pelo setor de Triagem Central, no qual os tubos contendo a alíquota foram devidamente etiquetados com o nome do paciente. Em seguida, foram encaminhadas ao setor de Imunoquímica e Hematologia, onde foi realizada prova sorológica utilizando o Kit VIDAS Biomeriaux, referente aos procedimentos adotados na rotina laboratorial e segundo as instruções do fabricante.

Nesta metodologia, as imunoglobulinas M e G são capturadas por anticorpos policlonais presentes na fase sólida do teste. Anticorpos anti-toxoplasma (anti P30), conjugados à fosfatase alcalina, ligam-se ao complexo antes formado. A ação da enzima no substrato 4-metil-umbeliferil fosfato gera produto fluorescente, cuja fluorescência é medida em 450 nm. O aparelho faz os cálculos automaticamente e libera um índice¹¹. Os resultados desse teste são expressos em UI/mL para IgG e IgM, em relação ao padrão de referência da OMS¹². Os resultados foram interpretados de acordo com os valores de referência para os anticorpos específicos IgM e IgG contra o *Toxoplasma gondii* (Tabela 1).

Análise dos Dados e Cálculo dos Fatores de Risco

As informações dos questionários, assim como o resultado do diagnóstico laboratorial foram armazenadas em um banco de dados utilizando o programa Microsoft Excel® 2013. Para o cálculo da ocorrência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii*, utilizou-se análise estatística descritiva por meio de distribuições absoluta e relativa. Para o estudo dos fatores de risco foi utilizada estatística por meio do teste do teste Quiquadrado de independência, com nível de significância de 5% (0,05), utilizado na decisão dos testes estatísticos, e intervalos com confiabilidade de 95%. Para obtenção da análise, foi utilizado o programa Instat 2.0 versão 2003.

RESULTADOS

Entre as amostras analisadas, 91,42% (n=64) eram de funcionários do sexo masculino e 8,57% (n=6) do sexo feminino, com faixa etária entre 19 e 61 anos, e tempo de serviço entre oito meses e 36 anos. Nenhuma das 70 amostras foi sororeagente para o anticorpo IgM anti-*T. gondii*. Entretanto, 87,14% (n=61) foram IgG sororeagentes, com dosagens variando de 11,00 UI/mL a >700,00 UI/mL.

Em relação às etapas do fluxograma de abate nas quais os funcionários atuam, as funções de esfola e limpeza de vísceras brancas apresentaram maior número de indivíduos IgG sororreagentes. Do total de 70 funcionários, 14,29% (n=10) trabalham na função de esfola, e destes, 12,86% (n=9) foram reagentes ao anticorpo IgG, conforme ilustra a Tabela 2. O mesmo resultado ocorreu para a função de limpeza de vísceras brancas.

Na Tabela 3 está expresso o tempo de serviço, sendo que a maior parte (42,86%) dos funcionários trabalha nos frigoríficos há mais que um e menos de 10 anos. No entanto, observou-se que 100% dos funcionários que trabalham há mais de 15 anos foram sororreagentes para IgG, ainda que a análise estatística tenha revelado não haver diferença significativa ($P \geq 0,05$) na prevalência de anticorpos de acordo com o tempo de serviço.

Os fatores de risco estão discriminados na Tabela 4. A análise estatística não revelou diferenças significativas ($P \geq 0,05$) entre a soropositividade e os fatores de risco ambientais e comportamentais associados à ocorrência de *Toxoplasma gondii*, como a criação de animais, presença de áreas alagadiças em torno das residências, origem da água utilizada, manipulação de terra, hábito de comer carne crua/mal passada, leite cru ou queijo fresco, hábito de lavar frutas e verduras antes da ingestão.

No que refere às questões sobre doenças transmitidas pelos animais, 60% (n=42) dos funcionários afirmaram ter conhecimento de algumas, sendo as seguintes doenças frequentemente citadas: calazar, raiva, brucelose e leptospirose. Entretanto, quando perguntado sobre a toxoplasmose, apenas 13% (n=9) afirmaram ter ouvido falar da doença.

DISCUSSÃO

No presente estudo, 100% (n=70) das amostras apresentaram reação sorológica negativa para o anticorpo específico IgM, ao passo que 87,14% (n=61) de indivíduos apresentaram positividade para o anticorpo IgG. A literatura relata que a ordem cronológica do surgimento de imunoglobulinas específicas de *Toxoplasma gondii* no sangue é a seguinte: na primeira semana após a infecção aparece a IgM, com título máximo em torno de 15 dias, mantendo-se em níveis residuais por 12 a 18 meses, podendo ou não ser detectada no soro

nesse período; enquanto que a IgG surge entre duas a quatro semanas, com nível máximo em dois a três meses, permanecendo em níveis baixos por toda a vida, sendo extremamente rara a soroconversão de IgG positivo para negativo^{13,14,15}.

Para a interpretação laboratorial, parte-se do princípio de que a fase aguda da toxoplasmose é caracterizada por positividade de anticorpos IgM e negatividade de anticorpos IgG e a fase progressiva por negatividade de IgM e positividade de IgG, nas provas sorológicas laboratoriais¹⁶.

Os resultados do presente trabalho são superiores aos os de Gonçalves et al.¹⁷, que analisaram 150 amostras de soro sanguíneo de funcionários de frigoríficos na Região Norte do Paraná, por meio da RIFI. Destas, 70,00% (n=105) foram consideradas positivas para *T. gondii*. Tal superioridade pode estar relacionada ao tamanho amostral utilizado na pesquisa e à diferença entre a metodologia empregada. Santos¹⁸ realizou estudo com trabalhadores rurais no Estado do Mato Grosso, e obteve 97,00% (113/116) de prevalência do anticorpo IgG nas amostras de soro. Ainda nessa mesma pesquisa, a totalidade (n=67) de trabalhadores rurais que realizavam abate de animais para consumo próprio, foi IgG sororreagente.

A partir da análise do quadro sorológico (IgM negativa e IgG positiva) da presente pesquisa, pode-se inferir que os trabalhadores de frigoríficos envolvidos tiveram contato com o antígeno em uma infecção antiga, apresentando memória imunológica. O total de trabalhadores de frigoríficos sororreagentes a IgG, indica que o agente está circulando entre eles por meio de uma fonte de infecção comum, o que determina a permanência de imunoglobulinas da classe IgG no organismo dos mesmos. Uma maior soropositividade é um indicador de maior exposição de uma população aos fatores determinantes da infecção¹⁸.

A fonte de infecção comum não pôde ser determinada, porém pode-se sugerir que sejam os próprios bovinos e bubalinos, animais domésticos circulantes no ambiente, água contaminada, manuseio de carcaças e vísceras de animais contaminados, representando

elevado risco para infecção de *T. gondii*. Entre estas, a exposição diária e contínua com bovídeos possivelmente infectados pode ser considerada como um fator de risco ocupacional. Isto pode ser corroborado com os resultados de Moraes et al.¹⁹, que encontraram valores 90,00% e 36,67% de amostras reagentes de funcionários e bovinos, respectivamente, de um matadouro-frigorífico de bovídeos no Estado do Pará.

O tempo de serviço que apresentou maior prevalência de reação sorológica positiva a IgG, foi aquele em que os funcionários trabalham entre um e dez anos. Esses dados diferem dos de Horio et al.²⁰, que encontraram considerável diferença de sororeagentes entre os funcionários de um matadouro de Kitakyushu, no Japão, com menos de cinco anos (25%) e outros com mais de seis anos (41,5%) de atividades no estabelecimento.

O desconhecimento dos indivíduos sobre a toxoplasmose é um dos grandes entraves para o emprego de medidas preventivas da doença, tanto no contexto de frigoríficos quanto fora dele. No questionário aplicado, grande parte (87,00%) dos trabalhadores negaram ter conhecimento da doença, e, por conseguinte, seus mecanismos de transmissão. Esta realidade não se limita aos funcionários de frigoríficos. Avaliações feitas por meio da aplicação de questionários entre os profissionais da saúde, universitários e proprietários de animais, demonstram que o nível de conhecimento sobre toxoplasmose bem como seus mecanismos de transmissão é baixo^{21,22,23}.

Diante do aspecto citado acima, torna-se necessária a educação em saúde na população em geral. De acordo com Dias²⁴, a educação em saúde é um processo ativo e contínuo, que promove mudanças no conhecimento, atitudes e comportamento das pessoas frente aos problemas sanitários, com o objetivo de melhorar as condições diretas e indiretas da saúde das pessoas.

A afirmativa de realização de exames médicos e laboratoriais por parte da empresa, em 79% (n=55) das respostas obtidas, constitui um fator de proteção para

funcionários dos estabelecimentos estudados. Esta medida é parte das ações especificadas pela Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT), que devem ser adotadas pelos empregadores a fim de prevenir danos à saúde dos empregados²⁵. Além disso, esta ação é uma prerrogativa obrigatória para o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), que deve incluir, entre outras, a realização obrigatória dos exames médicos: (i) admissional; (ii) periódico; (iii) de retorno ao trabalho; (iv) de mudança de função; e (v) demissional²⁶.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados desta pesquisa, pode-se concluir que:

1. Os dados de soroprevalência do anticorpo IgG anti-*Toxoplasma gondii* em funcionários de frigoríficos foram elevados, significando contato com o agente.
2. O quantitativo total de funcionários reagentes a IgG é significativo e sugere que esses indivíduos estão expostos a uma fonte de infecção comum, de sobremaneira que o agente está circulando entre eles por meio dessa mesma fonte de infecção.
3. As atividades relacionadas ao fluxograma de abate e o tempo de serviço nos frigoríficos estudados, não influenciou na ocorrência de anticorpos específicos de *T. gondii*, uma vez que, embora a prevalência de soropositividade entre os trabalhadores tenha sido encontrada naqueles que realizam a esfolagem e a limpeza de vísceras, bem como tempo de serviço acima de 15 anos, não foi observada diferença estatística significativa.
4. As variáveis de fatores de risco (hábito de higiene no local de trabalho, higiene pessoal, medidas de biossegurança empregadas) não foram estatisticamente significativas para a ocorrência de anticorpos específicos de *T. gondii* nesse grupo de trabalhadores.

5. Mesmo havendo acompanhamento da saúde dos trabalhadores, por meio da realização de exames médicos e laboratoriais, deverão ser adotadas medidas preventivas mais rigorosas e eficientes, além da necessidade de trabalhar a educação sanitária junto aos funcionários e gestores dos estabelecimentos de abate de bovídeos.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa e Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão – FAPEMA, pelo suporte financeiro para a realização do projeto.

REFERÊNCIAS

1. Heck FM, Thomaz Junior A. Territórios da degradação do trabalho: os impactos na saúde e na vida dos trabalhadores de frigoríficos de aves e suínos no Brasil. VIII Seminário de Saúde do Trabalhador de Franca – SP; agosto de 2012; São Paulo, [acesso 2016 Fev 15]. Disponível em: <http://www.proceedings.scielo.br/pdf/sst/n8/14.pdf>.
2. Tavolaro P, Bicudo PIMT, Pelicioni MCF, Oliveira CAF. Empowerment como forma de prevenção de problemas de saúde em trabalhadores de abatedouros. *Revista Saúde Pública*. 2007;41(2):307-12.
3. Araújo FDV, Zannoni C, Lima DBS.; Santos EA dos, Dias ICL, Rodrigues ZMR. Identificação de fatores de riscos ocupacionais no processo de abate de bovinos. *Cad de Pesquisa*. 2012;19(3):79-89.

4. Marra GC, Souza LH de, Cardoso TAO. Biossegurança no trabalho em frigoríficos: da margem do lucro à margem da segurança. *Ciência e saúde coletiva* [Internet] 2013;18(11):3259-3271. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232013001100016&script=sci_arttext]
5. Tenter AM, Heckeroth AR, Weiss LM. *Toxoplasma gondii*: from animals to humans. *International Journal of Parasitology*. 2000;30(12/13):1217-8.
6. Ferguson HW, Ellis WA. Toxoplasmosis in a calf. *The Veterinary Record*. 1979, 28:392-3.
7. Costa AJ. Toxoplasmose congênita natural em bovinos e infecção experimental de vacas gestantes com oocistos de *T. gondii* [tese de doutorado]. São Paulo (SP): Universidade de São Paulo; 1979.
8. Oliveira FCR, Costa AJ, Sabatini GA. Distribuição e viabilidade de cistos de *Toxoplasma gondii* (Apicomplexa: Toxoplasmatinae) em tecidos de *Bos indicus*, *Bos taurus* e *Bubalus bubalis* infectados com oocistos. *Rev Bras de Med Vet*. 2001;23(1):28-34.
9. Daguer H, Vicente RT, Costa T, Virmond MP, Hamann W, Amendoeira MRR. Soroprevalência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em bovinos e funcionários de matadouros da microrregião de Pato Branco, Paraná, Brasil. *Ciência Rural*. 2003;34(4):1133-37.
10. Montoya JG, Liesenfeld O. Toxoplasmosis. *The Lancet*. 2004;363(9425):1965-76, 2004.
11. Ferreira M, Bicheri MCM, Nunes MB, Ferreira CCM. Diagnóstico laboratorial da infecção por *Toxoplasma gondii* na gestação. *Revista Brasileira de Análises Clínicas*. 2007;39(1):37-38.
12. Marques BA, Andrade GMQ de, Neves SPF, Pereira FH, Talim MCT. Revisão sistemática dos métodos sorológicos utilizados em gestantes nos programas de triagem diagnóstica pré-natal da toxoplasmose. *Revista Médica de Minas Gerais*. 2015;25(6):68-81.

13. Gomes, MCO. Sorologia para Toxoplasmose. Revista da Faculdade de Ciências Médicas de Sorocaba. 2004;6(2):8-10.
14. Kawazoe U. *Toxoplasma gondii* In: Neves, DP. Parasitologia Humana. 10 ed. São Paulo: Editora Atheneu; 2000.p.147-156.
15. Camargo ME. Toxoplasmose. In: Ferreira AW, Ávila SLM, editors. Diagnóstico laboratorial das principais doenças infecciosas e auto-imunes. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2001.p. 278-286.
16. Fontana G, Machado JHP. Soroprevalência de anticorpos para *Toxoplasma gondii* na população atendida pelo Laboratório Escola de Análises Clínicas da UNIVALI, Itajaí/SC [monografia]. Itajaí (SC): Universidade do Vale do Jataí; 2013.
17. Gonçalves DD, Teles PS, Reis CR, Lopes FM, Freire RL, Navarro IT, Alves LA, Muller EE, Freitas JC. Soroepidemiologia e variáveis ocupacionais e ambientais relacionadas à leptospirose, brucelose e toxoplasmose em trabalhadores de frigorífico do Estado do Paraná, Brasil. Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo. 2006;48(3):135-140.
18. Santos TR. Prevalência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em bovinos, cães e humanos da região sudoeste do Estado de Mato Grosso [dissertação de mestrado]. Jaboticabal (SP): Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”; 2008.
19. Moraes CCG, Lima MS, Carmo EL, Fragoso DS, Meneses AMC, Souza NF, Santos RB. Levantamento sorológico de anticorpo anti *Toxoplasma gondii* em funcionários e em bovinos e bubalinos de matadouros frigorífico no Estado do Pará, Brasil. Revista do Instituto Biológico de São Paulo. 2008;70(2):107-216.

20. Horio M, Nakamura K, Shimada M. Risk of *Toxoplasma gondii* infection Slaughterhouse workers in Kitakushu city. *Journal of University of Occupational and Environmental Health*. 2001;23:233-243.
21. Rodrigues DNJ. Avaliação do conhecimento da população sobre formas de transmissão e medidas preventivas da toxoplasmose em Mossoró-RN [dissertação de mestrado]. Mossoró (RN): Universidade Federal Rural do Semi-Árido, 2015.
22. Oliveira ARS. Avaliação do conhecimento dos proprietários de animais sobre a toxoplasmose [dissertação de mestrado]. Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa, 2013.
23. Viol MA, Matos LVS, Aquino MCC, Alves IP, Bregadioli T, Oliveira BCM, et al. Avaliação do grau de conhecimento sobre leishmaniose e toxoplasmose em moradores do município de Araçatuba, SP. *Veterinária e Zootecnia*. 2014;21(2):306-313.
24. Dias ICL. Prevenção de zoonoses ocupacionais em abatedouros de bovinos. *Revista Vivências*. 2012;8(15):89-98.
25. Magalhães AC, Moreira AJ. A prevenção como forma de combater os acidentes de trabalho e doenças ocupacionais e de promover a dignidade da pessoa humana e o valor social do trabalho. *Revista da Faculdade de Direito da UFG*. 2011;35(2):162-184.
26. Brasil. Ministério do Trabalho e Emprego. Departamento de Segurança e Saúde no Trabalho. Nota Técnica: Medidas para Controle de Riscos Ocupacionais na Indústria de Abate e Processamento de Carnes [Internet]. Brasília, DF, 2004;27p. Disponível em [http://www.proergon.com.br/public/upload/downloads/Nota_tcnica_abate_MTE.pdf]. Acessado em 15 de fev. de 2016.

As Tabelas

Tabela 1. Valores de referência dos anticorpos IgM e IgG anti-*Toxoplasma gondii*.

Anticorpo / Valor de Referência	IgM	IgG
Não Reagente	Menor que 0,90 UI/mL	Menor que 6,40 UI/mL
Indeterminado	Entre 0,90 a 0,99 UI/mL	Entre 6,40 a 9,90 UI/mL
Reagente	Igual ou superior a 1,00 UI/mL	Maior que 10,0 UI/mL

Tabela 2. Soroprevalência do anticorpo IgG anti-*Toxoplasma gondii* em trabalhadores de frigoríficos do Município de São Luís – MA, de acordo com a função no fluxograma de abate.

Função no frigorífico	Toxoplasmose						OR	IC 95%	Valor de P
	Reagentes		Não Reagentes		Total				
	N	%	N	%	N	%			
Recepção dos animais	4	5,71	0	0,00	4	5,71			
Condução dos animais à sala de abate	2	2,86	0	0,00	2	2,86			
Insensibilização	4	5,71	1	1,43	5	7,14			
Sangria	6	8,57	0	0,00	6	8,57			
Esfola	9	12,86	1	1,43	10	14,29			
Evisceração	2	2,86	1	1,43	3	4,29			
Serragem de carcaças	5	7,14	2	2,86	7	10,00	8,017	—	0,711
Divisão de carcaça em quartos	4	5,71	1	1,43	5	7,14			
Inspeção de vísceras	1	1,43	1	1,43	2	2,86			
Inspeção de carcaças	3	4,29	0	0,00	3	4,29			
Toailete	5	7,14	1	1,43	6	8,57			
Pesagem e carimbagem	7	10,00	0	0,00	7	10,00			
Limpeza de vísceras brancas	9	12,86	1	1,43	10	14,29			
Total	61	87,14	9	12,86	70	100,00			

Onde: OR= Razão de chances; IC 95%= Intervalo de confiabilidade ao nível de 95%.

Tabela 3. Soroprevalência do anticorpo IgG anti-*Toxoplasma gondii* em trabalhadores de frigoríficos do Município de São Luís – MA, de acordo com o tempo de serviço.

Tempo de Serviço	Toxoplasmose						OR	IC 95%	Valor de P
	Reagentes		Não Reagentes		Total				
	N	%	N	%	N	%			
Menos de 1 ano	2	2,86	0	0,00	2	2,86			
Entre 1 e 5 anos	27	38,57	3	4,29	30	42,86			
Entre 5 e 10 anos	15	21,43	5	7,14	20	28,57	4,576	—	0,333
Entre 10 e 15 anos	5	7,14	1	1,43	6	8,57			
Entre 15 e 20 anos	4	5,71	0	0,00	4	5,71			
Mais que 20 anos	8	11,43	0	0,00	8	11,43			
Total	61	87,14	9	12,86	70	100,00			

Onde: OR= Razão de chances; IC 95%= Intervalo de confiabilidade ao nível de 95%.

Tabela 4. Fatores de risco para a ocorrência de *Toxoplasma gondii* em trabalhadores de frigoríficos no Município de São Luís – MA.

Variáveis	Toxoplasmose								OR	IC 95%	Valor de P
	Reagentes		Não Reagentes		Total						
	N	%	N	%	N	%					
Cria algum tipo de animal?	Sim	39	56	4	6	43	61	2,2	0,538;9,1	0,292	
	Não	22	3	5	7	27	39	16	23		
Casa próxima a rio, açude, córrego, lago ou barragem?	Sim	17	24	1	1	18	26	3,0	0,358;26,	0,429	
	Não	44	63	8	11	52	7	91	626		
A água utilizada na residência vem de onde?	Abastecimento público	31	4	7	10	38	54	0,2	0,056;1,5	0,165	
	Poço	30	43	2	3	32	46	95	37		
Costuma tomar banho em rios, açude, lagoa, barragem?	Sim	13	19	3	4	16	23	0,5	0,119;2,4	0,417	
	Não	48	69	6	9	54	77	41	66		
Tem atividade relacionada à manipulação de terra?	Sim	13	19	3	4	16	23	0,5	0,119;2,4	0,417	
	Não	48	69	6	9	54	77	41	66		
Alimentação: carne crua/mal passada, leite cru, queijo fresco	Sim	34	49	6	9	40	57	0,6	0,144;2,7	0,722	
	Não	27	39	3	4	30	43	29	53		
Costuma lavar frutas, legumes e hortaliças antes de comê-los?	Sim	55	79	9	13	64	91	0,4	0,023;8,6	1,000	
	Não	6	9	0	0	6	9	49	58		
Tem conhecimento de doenças transmitidas por animais?	Sim	36	51	6	9	42	60	0,7	0,164;3,1	0,732	
	Não	25	36	3	4	28	40	20	54		
Onde guarda seu material de trabalho?	Em casa	30	43	3	4	33	47	1,9	0,443;8,4	4,484	
	Frigorífico	31	44	6	9	37	53	35	55		
Realiza exames médicos ou laboratoriais?	Sim	49	70	6	9	55	79	2,0	0,445;9,3	0,391	
	Não	12	17	3	4	15	21	42	66		
Tem conhecimento da toxoplasmose?	Sim	7	10	2	3	9	13	0,4	0,078;2,6	0,325	
	Não	54	77	7	10	61	87	53	32		

Onde: OR= Razão de chances; IC 95%= Intervalo de confiabilidade ao nível de 95%.

CAPÍTULO 4: Considerações Finais

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os trabalhadores de frigoríficos constituem um dos principais grupos de risco à ocorrência da toxoplasmose humana, em virtude de estarem em contato direto com animais suscetíveis à infecção pelo *T. gondii*, bem como do manuseio de carcaças, vísceras e outros materiais biológicos contaminados. Apesar de não haver relatos de ocorrência da toxoplasmose clínica, há considerável prevalência de anticorpos específicos de fase pregressa no organismo desse grupo de trabalhadores, como exposto neste trabalho e de acordo com o embasamento literário utilizado.

Este quadro sinaliza que medidas preventivas podem não estar sendo tomadas, e quando existentes, são insuficientes para evitar a circulação desse patógeno entre as pessoas em questão. Assim sendo, medidas profiláticas contra a toxoplasmose devem ser empregadas de forma mais rigorosa e eficiente. Para isto, torna-se necessária a educação em saúde como atitude primária, não só junto aos funcionários de frigoríficos, como também à população em geral, sobretudo em escolas, universidades, unidades de saúde, associações de moradores, propriedades rurais, dentre outras aglomerações.

Profissionais da saúde (médicos veterinários, médicos, enfermeiros, entre outros) devem colaborar na orientação da população sobre a toxoplasmose, as verdadeiras formas de transmissão da doença, enfatizando que medidas de higiene e hábitos comportamentais são fundamentais para diminuir a incidência da toxoplasmose na população geral.

Neste contexto, o Médico Veterinário é o profissional empossado de conhecimentos de toda a cadeia epidemiológica da toxoplasmose, bem como das medidas de controle e profilaxia, apresentação da doença em animais, e principalmente como pode ocorrer a transmissão para os humanos. Dessa forma, além de promoverem o controle técnico e sanitário das operações de abate, os Médicos Veterinários devem participar ativamente,

também, das estratégias de promoção de saúde dos trabalhadores, com a finalidade principal de contribuir para melhorar a qualidade de vida no trabalho.

As empresas em questão, na pessoa de seus gestores, devem ser conhecedoras destes riscos. Assim sendo, os dados contidos neste trabalho fornecem dados que lhes proporcionam informações pertinentes sobre a possível ocorrência da toxoplasmose em seus empregados, colaborando com a saúde ocupacional e pública, além de incentivar mudanças de comportamento, permitindo que os conhecimentos adquiridos sejam colocados em prática na rotina dos trabalhadores de frigoríficos.

Apêndices

APÊNDICE 1

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Instrumento de Pesquisa/Questionário

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa “**Ocorrência de *Toxoplasma gondii* em trabalhadores de frigoríficos no Município de São Luís - MA**”, que integra um projeto maior intitulado “Ocorrência de agentes zoonóticos ocupacionais em trabalhadores de frigoríficos no Município de São Luís – MA”. Essa pesquisa é desenvolvida por Thaliane França Costa, aluna do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA que tem por objetivo “Determinar a ocorrência de *Toxoplasma gondii* em trabalhadores de frigoríficos no Município de São Luís – MA.

Sua participação é voluntária e será efetuada por meio de coleta de três (03) mL de sangue, da veia cefálica por um profissional da saúde, em tubos de vidro devidamente identificados e um inquérito investigativo, contendo questões que venham ajudar a desenvolver a pesquisa.

O material coletado será utilizado apenas para essa pesquisa, caso haja sobra, será devidamente descartado. Não haverá riscos, nem qualquer dano físico, moral ou financeiro. Sua identidade será mantida em sigilo, podendo recusar-se a participar ou responder a qualquer pergunta sem prejuízo ou penalização, como também se desligar em qualquer etapa do estudo, em caso de discordância. Poderá solicitar esclarecimentos quando sentir necessidade, podendo interromper as atividades a qualquer momento da pesquisa. Espera-se que o estudo traga informações importantes sobre a toxoplasmose em trabalhadores de frigoríficos no Município de São Luís – MA e possa contribuir para a adoção de medidas de controle mais eficazes, já que a doença tem caráter ocupacional e constitui-se em sério risco à saúde pública. Sua participação é muito importante para que os objetivos sejam alcançados e todo resultado obtido será respeitosamente utilizado para fins científicos da pesquisa proposta.

Sujeito do estudo ou representante legal

Pesquisador (a)

APÊNDICE 2

QUESTIONÁRIO

I. Aspectos Demográficos:

1. Frigorífico: _____ 1.1 Data da coleta: _____
2. Nome: _____ 3. Idade: _____ 4. Sexo: () M () F
5. Id da amostra: _____
6. End: _____ nº _____
7. Bairro: _____ 8. Zona de moradia: () Rural () Urbana
9. Escolaridade: () Analfabeto
 () Fundamental incompleto
 () Fundamental completo
 () Médio incompleto
 () Médio completo
 () Superior incompleto
 () Superior completo _____
10. Quantas pessoas moram na casa com você: _____
11. De quanto é a renda mensal da família _____ reais
12. Onde morava nos últimos 4 meses: () na mesma casa () em outro bairro ou sítio () em outra cidade () em outro estado.
13. Escuta barulho de rato pelo telhado de casa durante a noite: () sim () não
14. Para onde vão os dejetos da casa: () fossa () corre a céu aberto () esgoto () outros _____
15. Existe entulho ao redor da casa: () sim () não
16. O que você faz com o lixo: () queima () a prefeitura recolhe () joga em terrenos baldios () outros _____
17. Cria algum tipo de animal na casa ou no terreno? () sim () não
- 17.1 Se sim, qual: () galinha () porco () boi ou vaca () cachorro () gato () carneiro ou ovelha () bode ou cabra () outros _____
- 17.2 O animal tem contato com outros animais? () sim () não
- 17.3 No caso do gato, onde o animal defeca? () casa () quintal () caixa de areia
- 17.4 O animal tem contato com: () hortas () jardins () lixo () terrenos baldios () áreas alagadiças
- 17.5 O animal já esteve doente? () sim () não

17.6 Se sim, qual o sintoma apresentado durante a doença?

17.7 Você quem cuida do animal? () sim () não

18. Observou se nos últimos 7 meses houve casos de abortamento entre os animais: () sim () não

18.1 Qual animal _____

19. Sua casa fica próximo a algum () rio () açude () córrego () lago ou barragem

19.1 Há quantos metros _____

20. A água utilizada nos últimos 7 meses vem de onde: () abastecimento público () açude () caixa d'água () cacimba () poço () outros _____

21. Costuma tomar banho em: () rio () açude () lagoa () barragem

21.1 Com que frequência () toda semana () de vez em quando

21.2 Se de vez em quando, em qual mês (período)

22. Tem atividades relacionadas à manipulação de terra? () sim () não

23. Alimentação () carne crua/mal passada () leite cru () queijo fresco

23.1 Costuma lavar frutas, legumes e hortaliças antes de comê-los? () sim () não

24. Tem conhecimento de doenças transmitidas por animais? () sim () não

Qual? _____

II. Exposições no Local de Trabalho

1. Data de ingresso no frigorífico: _____

2. Qual sua atividade no frigorífico: _____

3. Quantos dias por semana trabalha no frigorífico: _____

4. Quantas horas por dia trabalha no frigorífico: _____

5. Entra contato direto com que material (is) biológico (s): () sangue; () vísceras; () fezes; () urina; () secreções vaginais ou uterinas; () restos placentários, líquidos e fetos de animais.

6. Já trabalhou ou trabalha com algum tipo de corte ou machucado no corpo quando trabalhou nessa fase: () sim () não

7. Que vestuário utiliza para exercer suas funções: () botas () macacão () calça comprida () camisa manga comprida () chinelo () bermuda () descalço () camisa manga curta.

8. Onde guarda seu material de trabalho () em casa () no frigorífico

9. Se no frigorífico, em qual local _____

10. A empresa realiza exames médicos e laboratoriais periódicos ou de mudança de função?

() sim () não

10.1 Quais? _____

12. Participa ou já participou de algum programa de capacitação profissional relacionado à higiene pessoal e à manipulação de alimentos? () sim () não

13. Utiliza equipamentos de proteção individual? () sim () não

III Sobre a Toxoplasmose

1. Já ouviu falar sobre toxoplasmose: () sim () não

2. Sabe como essa doença é transmitida: () sim () não

2.1 Se sim, como? _____

3. Conhece alguém que já teve toxoplasmose: () sim () não

4. E você já ficou doente por toxoplasmose: () sim () não

5. Se sim, o que sentiu: () febre () dor de cabeça () dor no corpo () diarreia () tremedeira/frio () dor na barriga () dor nos olhos () olhos vermelhos () olhos amarelos () dor nos joelhos () dor na batata da perna () dor nas costas () urina alaranjada () sangue pelo nariz () tosse com sangue () enjôo () vômito () outros _____

6. Quantos dias ficou doente _____

7. Procurou serviço de saúde () sim () não

8. Quantas vezes _____

9. Demorou quantos dias para procurar o serviço _____

10. O que o médico disse que o (a) senhor (a) tinha _____

11. Ficou internado (a) () sim () não

11.1 Se sim, por quantos dias _____

11.2 Quantos dias ficou sem trabalhar por conta da doença _____

Anexo

ANEXO 1

NORMAS PARA PUBLICAÇÃO NA REVISTA DO INSTITUTO ADOLFO LUTZ (RIAL)

Forma e preparação de manuscritos

Informações Gerais

- Os manuscritos submetidos à publicação na RIAL devem ser apresentados de acordo com as Instruções aos Autores.

- São aceitos manuscritos nos idiomas: português e inglês.

O manuscrito deve ser encaminhado em formato eletrônico (e-mail) ou impresso, aos cuidados do editor-chefe da RIAL, no seguinte endereço:

Revista do Instituto Adolfo Lutz (RIAL)

Núcleo de Acervo

Av. Dr. Arnaldo, 355 - Cerqueira César - São Paulo - SP - Brasil - CEP: 01246-000

Ou por meio eletrônico em **rial@saude.sp.gov.br**

- Pormenores sobre os itens exigidos para apresentação do manuscrito estão descritos a seguir.

1. Categoria De Artigos

1.1 Artigos Originais: Incluem estudos relacionados à prevenção e controle de agravos e à promoção à saúde. Devem ser baseados em novos dados ou perspectivas relevantes para saúde pública. Cada artigo deve conter objetivos e hipóteses claras, desenho e métodos utilizados, resultados, discussão e conclusões.

Informações Complementares:

- Devem ter até 20 laudas impressas, excluindo resumos, tabelas, figuras e referências.
- As tabelas, figuras, gráficos e fotos, limitadas a 05 no conjunto, devem incluir apenas os dados imprescindíveis. As figuras não devem repetir dados já descritos em tabelas. Devem ser apresentadas em arquivo separado.

- As referências bibliográficas, limitadas a 40, devem incluir apenas aquelas estritamente pertinentes e relevantes à problemática abordada. Deve-se evitar a inclusão de número excessivo de referências numa mesma citação. Citações de documentos não publicados e não indexados na literatura científica (teses, relatórios e outros) devem ser evitadas.
- Os resumos em português e em inglês (abstract) devem ter até 200 palavras, com a indicação de 3 a 6 palavras-chave (keywords).
- A estrutura dos artigos originais de pesquisa é a convencional: Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão e Conclusão, embora outros formatos possam ser aceitos, mas respeitando a lógica da estrutura de artigos científicos.

2.2 Preparo do manuscrito:

Resumo/Abstract: Todos os textos deverão ter resumos em português e inglês, dimensionados para ter até 200 palavras. Como regra geral, o resumo deve incluir objetivos do estudo, principais procedimentos metodológicos, principais resultados e conclusões.

Palavras-chave/keywords: Devem ser indicados entre 3 a 6 descritores do conteúdo, extraídos do vocabulário Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) da Bireme (disponível em <http://www.bireme.br>) nos idiomas português e inglês. Em inglês, com base no Medical Subject Headings (MeSH).

Caso não sejam encontrados descritores adequados para a temática do manuscrito, poderão ser indicados termos não existentes nos conjuntos citados.

Estrutura do texto:

A) Introdução: Deve ser breve, relatando o contexto e a justificativa do estudo, apoiados em referências pertinentes ao objetivo do manuscrito, sintetizando a importância e destacando as lacunas do conhecimento abordadas. Não deve incluir dados ou conclusões do estudo em referência.

B) Material e Métodos: Os procedimentos adotados devem ser descritos claramente, bem como as variáveis analisadas, com a respectiva definição, quando necessária, e a hipótese a ser testada. Devem ser descritas a população e a amostra, instrumentos de medida, com a apresentação, se possível, de medidas de validade e conter informações sobre a coleta e processamento de dados. Deve ser incluída a devida referência para os métodos e técnicas empregados, inclusive os métodos estatísticos; métodos novos ou substancialmente modificados devem ser descritos, justificando as razões para seu uso e mencionando suas limitações.

Os critérios éticos da pesquisa devem ser respeitados; os autores devem explicitar que a pesquisa foi conduzida dentro de padrões éticos e foi aprovada por comitê de ética, indicando o nome do comitê de ética, número e data do registro.

C) Resultados: Devem ser apresentados em uma sequência lógica, iniciando-se com a descrição dos dados mais importantes. Tabelas e figuras devem ser restritas àquelas necessárias para argumentação e a descrição dos dados no texto deve ser restrita aos mais importantes. Os gráficos devem ser utilizados para destacar os resultados mais relevantes e resumir relações complexas. Dados em gráficos e tabelas não devem ser duplicados nem repetidos no texto. Os resultados numéricos devem especificar os métodos estatísticos utilizados na análise.

D) Discussão: A partir dos dados obtidos e resultados alcançados, os novos e importantes aspectos observados devem ser interpretados à luz da literatura científica e das teorias existentes no campo. Argumentos e provas baseadas em comunicação de caráter pessoal ou divulgadas em documentos restritos não podem servir de apoio às argumentações do autor. Tanto as limitações do trabalho quanto suas implicações para futuras pesquisas devem ser esclarecidas. Incluir somente hipóteses e generalizações baseadas nos dados do trabalho. As conclusões podem finalizar esta parte, retomando o objetivo do trabalho ou serem apresentadas em item separado.

E) Agradecimentos: Este item é opcional e pode ser utilizado para mencionar os nomes de pessoas que, embora não preencham os requisitos de autoria, prestaram colaboração ao trabalho. Será preciso explicitar o motivo do agradecimento, por exemplo, consultoria científica, revisão crítica do manuscrito, coleta de dados etc. Deve haver permissão expressa dos nomeados e o autor responsável deve anexar a Declaração de Responsabilidade pelos Agradecimentos. Também pode constar desta parte apoio logístico de instituições.

2.3 Citação no texto: A exatidão das referências é de responsabilidade dos autores. Devem ser indicadas pelo seu número na listagem, na forma de expoente, sem uso de parênteses, colchetes e similares. Nos casos em que há citação do nome do autor, o número da referência deve ser colocado a seguir do nome do autor. Trabalhos com dois autores devem fazer referência aos dois autores ligados por “e”. Nos outros casos apresentar apenas o primeiro autor (seguido de et al, em caso de autoria múltipla).

Exemplos: Nos Estados Unidos e Canadá, a obrigatoriedade da declaração dos nutrientes no rótulo do alimento é mais antiga e foram desenvolvidos métodos hidrolíticos, como o AOAC 996.061, de extração e determinação da GT por cálculo a partir dos AG obtidos por cromatografia gasosa com detector de ionização em chama (GC/DIC)^{2,3}.

Segundo Chang et al³¹, o aumento do tamanho das partículas resulta numa redução da área de superfície conferindo uma melhora na retenção e estabilidade das mesmas.

2.4 Referências: Listadas ao final do texto, devem respeitar a quantidade definida para cada categoria de artigos aceitos pela RIAL. As referências devem ser normalizadas de acordo com o estilo Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals: Writing and Editing for Biomedical Publication, numeradas consecutivamente na ordem em que foram mencionadas a primeira vez no texto.

Os títulos de periódicos devem ser referidos de forma abreviada, de acordo com o Medline, disponível no endereço <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=journals>. Para consultar periódicos nacionais e latino-americanos:

<http://portal.revistas.bvs.br/main.php?home=true&lang=pt>.

No caso de publicações com até seis autores, citam-se todos; acima de seis, citam-se os seis primeiros, seguidos da expressão latina “et al”. Referências de um mesmo autor devem ser organizadas em ordem cronológica crescente.

Casos não contemplados nesta instrução devem ser citados conforme indicação do Committee of Medical Journals Editors (Grupo Vancouver), disponível em: <http://www.cmje.org>. Referências a documentos não indexados na literatura científica mundial, em geral de divulgação circunscrita a uma instituição ou a um evento (teses, relatórios de pesquisa, comunicações em eventos, dentre outros) e informações extraídas de documentos eletrônicos, não mantidas permanentemente em sites, se relevantes, devem figurar no rodapé das páginas do texto onde foram citadas.

2.5 Números de figuras e tabelas: A quantidade de figuras e tabelas de cada manuscrito deve respeitar a quantidade definida para cada categoria de artigos aceitos pela RIAL. Todos os elementos gráficos ou tabulares apresentados serão identificados como figura ou tabela, e numerados sequencialmente a partir de um, e não como quadros, gráficos etc.

A) Tabelas: Devem ser redigidas em processador de texto Word for Windows 2003 ou compatível e serem apresentadas em arquivos separados, numeradas consecutivamente com algarismos arábicos, na ordem em que foram citadas no texto. A cada uma deve-se atribuir um título breve, não se utilizando traços internos horizontais ou verticais. As notas explicativas devem ser limitadas ao menor número possível e colocadas no rodapé das tabelas e não no cabeçalho ou título. Se houver tabela extraída de outro trabalho, previamente publicado, os autores devem solicitar formalmente autorização da revista que a publicou, para sua reprodução.

B) Figuras: As ilustrações (fotografias, desenhos, gráficos etc.) devem ser citadas como Figuras, apresentadas em arquivos separados e numeradas consecutivamente com algarismos arábicos na ordem em que foram citadas no texto. Devem conter título e legenda apresentados na parte inferior da figura. Só serão admitidas para publicação figuras suficientemente claras e com qualidade digital que permitam sua impressão, preferencialmente no formato vetorial. No formato JPEG, a resolução mínima deve ser de 300 dpi. Figuras em cores serão publicadas quando for necessária à clareza da informação e os custos deverão ser cobertos pelos autores. Se houver figura extraída de outro trabalho, previamente publicado, os autores devem solicitar autorização, por escrito, para sua reprodução.

3. Declarações e documentos solicitados: Em conformidade com as diretrizes do International Committee of Medical Journal Editors, são solicitados alguns documentos e declarações do(s) autor(es) para a avaliação de seu manuscrito.