UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

SOROEPIDEMIOLOGIA DA INFECÇÃO POR *Leptospira spp.* EM BOVINOS, EQUÍDEOS, CANINOS E TRABALHADORES RURAIS EM ASSENTAMENTO NO MUNICÍPIO DE ARAGOMINAS, TOCANTINS, BRASIL.

Autor: Bruno Medrado Araújo
Orientadora: Profª. Drª. Wilia Marta E. D. de Brito

GOIÂNIA
2010

UFG

sibi
sistema de bibliotecas ufg

Termo de Ciência e de Autorização para Disponibilizar as Teses e Dissertações Eletrônicas (TEDE) na Biblioteca Digital da UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás–UFG a disponibilizar gratuitamente através da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações – BDTD/UFG, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

1. Identificação do material bibliográfico: ☐ **Dissertação** ☒ **Tese**

2. Identificação da Tese ou Dissertação

Autor: **Bruno Medrado Araújo** E-mail: **bruno.medradoaraujo@gmail.com**

Seu e-mail pode ser disponibilizado na página? ☒ Sim ☐ Não

Vínculo Empregatício do autor: **Fundação de Medicina Tropical do Tocantins** Agência de fomento:

País: **Brasil** UF:**TO** CNPJ: Sigla: **FMT**

Título: Soroepidemiologia da infecção por Leptospira spp. em bovinos, equídeos, caninos e trabalhadores rurais em assentamento no município de Aragominas, Tocantins, Brasil. Palavras-chave: **Epidemiologia, leptospirose, Leptospira, soroprevalência, zoonoses.**

Título em outra língua: **Seroepidemiology of Leptospira spp. infection in livestock as cattle, equids, dogs and rural workers in a rural settlement in the county of Aragominas, Tocantins, Brazil.**

Palavras-chave em outra língua: **Epidemiology, leptospirosis, Leptospira, seroprevalence, zoonosis**

Área de concentração: **Sanidade animal, Higiêne e Tecnologia de Alimentos** Data defesa: (dd/mm/aaaa) **10/08/2010**

Programa de Pós-Graduação:**Ciência animal**

Orientador(a):**Wilia Marta E. D. de Brito** E-mail: **wilia@hotmail.com**

Co-orientador(1): **Valéria Sá Jayme** E-mail: valeria.mg@uol.com.br

Co-orientador(2): **Heitor F. de Andrade Júnior** E-mail: **hfandrad@usp.br**

3. Informações de acesso ao documento:

Liberação para disponibilização?[1] ☒ total ☐ parcial

Em caso de disponibilização parcial, assinale as permissões:

[ ] Capítulos. Especifique:

[ ] Outras restrições:

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF ou DOC da tese ou dissertação.

O Sistema da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações garante aos autores, que os arquivos contendo eletronicamente as teses e ou dissertações, antes de sua disponibilização, receberão procedimentos de segurança, criptografia (para não permitir cópia e extração de conteúdo, permitindo apenas impressão fraca) usando o padrão do Acrobat.

Goiânia 27 de outubro de 2010

Assinatura do(a) autor(a)

[1] Em caso de restrição, esta poderá ser mantida por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Todo resumo e metadados ficarão sempre disponibilizados.

BRUNO MEDRADO ARAÚJO

SOROEPIDEMIOLOGIA DA INFECÇÃO POR *Leptospira spp.* EM BOVINOS, EQUÍDEOS, CANINOS E TRABALHADORES RURAIS EM ASSENTAMENTO NO MUNICÍPIO DE ARAGOMINAS, TOCANTINS, BRASIL.

Tese apresentada para obtenção do grau de Doutor em Ciência Animal junto à Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás

Área de concentração:
Sanidade Animal, Higiene e Tecnologia de Alimentos

Orientadora:

Prof[a]. Dr[a]. Wilia Marta E. D. de Brito

Comitê de Orientação:

Prof[a]. Dr[a]. Valéria Sá Jayme - UFG

Prof. Dr. Heitor F. de Andrade Júnior - USP

GOIÂNIA

2010

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
GPT/BC/UFG

Araújo, Bruno Medrado.
Soroepidemiologia da infecção por *Leptospira spp*. Em bovinos, equídeos, caninos e trabalhadores rurais em assentamento no município de Aragominas, Tocantins, Brasil [manuscrito] / Bruno Medrado Araújo. - 2010.
xiii, 112 f. : figs., tabs.

Orientadora: Prof.ª Drª. Wilia Marta E. D. de Brito.
Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Goiás, Escola de Veterinária, 2010.
Bibliografia.

1. Soroepidemiologia 2. *Leptospira ssp* 3. Animais – Infecção 4. Trabalhadores rurais – Infecção (Tocantins)
I. Título.

CDU: 616.9(811.7)

BRUNO MEDRADO ARAÚJO

Tese defendida e aprovada em **10/08/2010** pela Banca Examinadora constituída pelos professores:

Profa. Dra Wilia Marta Elsner D. de Brito - IPTSP/UFG
(ORIENTADOR (A))

Profa. Dra. Carla Afonso da Silva B. Braga - IPTSP/UFG

Profa. Dra. Raquel Soares Juliano - Embrapa Pantanal

Profa. Dra. Maria Cláudia Dantas P. B. André - IPTSP/UFG

Prof. Dr. Francisco de Carvalho Dias Filho

A minha mãe Idália pela perseverança na minha educação, amor e incansável incentivo.

A minha esposa Elizangela e aos meus filhos Victor, Arthur e Bruna pelo amor e compreensão nas minhas ausências.

Dedico

AGRADECIMENTOS

A Meu Pai, Roque pelo amor, companheirismo e apoio importantíssimo para a conclusão dessa etapa da minha vida.

À Universidade Federal do Tocantins, pela concessão da minha participação no DINTER, mesmo não fazendo parte do quadro dessa instituição e pela oportunidade de desfrutar do convívio com meus colegas de doutorado, professores dessa instituição e em especial a colega Samara pela amizade e ajuda nas horas difíceis.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal (PPGCA) da Universidade Federal de Goiás (EV/UFG), pelo acolhimento, carinho e ensinamentos indispensáveis para a finalização dessa jornada.

Aos servidores da Fundação de Medicina Tropical do Tocantins (FMT), pelo apoio logístico, em especial ao Franciano, Diego, Douglas, Joselândia, Marcos, Elder e Poliana que contribuíram diretamente na realização deste trabalho.

A vice-presidente da FMT Amanda e aos meus pares, Adriane e Hebert, e a todos os colaboradores do IMT em especial a Celina, Orleanes, Shirley e Aline pelo apoio nas atividades do IMT, dando-me a oportunidade de realizar esse feito.

Aos alunos da especialização Vigilância em Saúde: Controle de Zoonoses do Instituto de Medicina Tropical/Fundação de Medicina Tropical, Marcio e Adriano pela colaboração na fase de coleta.

Ao Instituto de Desenvolvimento Rural do Estado do Tocantins – Ruraltins, em especial ao Carlão e a Agência de Defesa Agropecuária - ADAPEC, pela ajuda na fase de planejamento e na identificação das propriedades.

A técnica do Laboratório de Diagnóstico de Leptospirose do Setor de Medicina Veterinária Preventiva da Escola de Medicina Veterinária da UFG, Lurdes e aos alunos de mestrado Alberto Elias e Ivonete Maria, pelo acolhimento e paciência durante o treinamento e ajuda durante a fase de análises laboratoriais.

À Profª. Drª. Valéria de Sá Jayme, por seus ensinamentos e dedicação na orientação desse trabalho e ao co-orientador Profº. Dr. Heitor Franco pela ajuda e na análise dos dados.

Enfim, a todos que contribuíram de uma forma ou de outra para esta conquista.

RESUMO

A exploração pecuária bovina constitui-se em uma atividade fundamental para o Estado do Tocantins, que tem sua economia pautada no agronegócio. Visando contribuir para a sanidade bovina na região, objetivou-se neste estudo determinar a prevalência de anticorpos anti-*Leptospira* spp. em animais de interesse econômico (bovinos e equinos), em cães e em humanos que tinham contato direto com animais, oriundos de assentamento rural do município de Aragominas, Tocantins, Brasil. A amostragem estatisticamente representativa foi constituída por 242 bovinos, 78 equídeos, 59 cães e 41 humanos, distribuídos em 38 propriedades. As colheitas de sangue dos animais e a aplicação de questionários foram realizadas após o aceite dos proprietários e, no caso dos humanos, após a leitura e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido. Para diagnóstico da leptospirose foi empregada a técnica de soroaglutinação microscópica (SAM) realizada no Laboratório de Diagnóstico de Leptospirose do Setor de Medicina Veterinária Preventiva da Escola de Medicina Veterinária da UFG, em Goiânia-GO. A prevalência de infecção por *Leptospira* spp. em bovinos foi de 76,5% [70,7% – 81,7%], com predominância de anticorpos aos sorovares Hardjo (26,2%), seguido do Wolffi (23,4%), Hebdomadis (14,1%), Castellonis (11,7%), Grippotyphosa (9,1%) e Pyrogenes (4,8%); em equídeos foi de 79,3% [68,9% – 87,4%], com maior detecção de aglutininas para os sorovares Castellonis (24,4%), Grippotyphosa (13,7%), Patoc (13,1%), Butembo (8,9%), Pomona (7,1%), Hardjo (6,6%), Pyrogenes (6,6%) e Wolffi (6,6%). Já em cães, foi detectada soroprevalência de 30,5% [19,2 – 43,9], com maiores respostas aos sorovares Canicola (26,3%), seguido Hardjo (13,3%), Bratislava (10,0%) e Pyrogenes (10,0%) e em humanos constataram-se 31,7% [18,1%-48,1%] de reagentes, com detecção de anticorpos para os sorovares Hardjo (26,3%), Grippotyphosa (15,8%), Pyrogenes (10,5%), Wolffi (10,5%), Autumnalis (10,5%) e Bratislava (10,5%). Dentre os fatores avaliados, a prevalência mostrou-se associada na espécie bovina à raça zebu (OR=7,51; [0,99-56,97]), nos equídeos ao uso de vermífugo (OR=7,64[0,95–61,50]) e para cães a lida com gado (OR=4,44[1,35–14,58]). Os resultados encontrados apontam para uma situação de endemicidade e são sugestivos de alta contaminação ambiental por sorovares que possuem como hospedeiro natural animais de produção e silvestres; evidenciando a necessidade de controle da infecção animal, com a finalidade de diminuir a contaminação ambiental e a consequente infecção em seres humanos.

Palavras-chave: Epidemiologia, leptospirose, Leptospira, soroprevalência, zoonoses.

ABSTRACT

The main economic activity of the state of Tocantins, in Brazilian Amazon is cattle farms, with extensive breeding. Looking for contribution to cattle sanity, this study was devoted to the prevalence of antibodies against *Leptospira* in livestock of those farms, as production animals (cattle and equids), dogs and animal workers, from a rural governmental settlement in Aragominas, in the northwestern part of Tocantins. The statistically proofed sample was composed by 242 cows, 78 equids, 59 dogs and 41 animals' workers, distributed in 38 small properties. All sampling was performed after informed consent, written in the case of human beings. For the diagnosis of leptospirosis, microscopic seroagglutination was performed in the Laboratório de Diagnóstico de Leptospirose do Setor de Medicina Veterinária Preventiva da Escola de Medicina Veterinária da UFG, Goiânia-GO. The seroprevalence for *Leptospira* spp in cattle was 76,5% [70,7% – 81,7%], with serovar predominance of Hardjo (26,2%), followed by Wolffi (23,4%) Hebdomadis (14,1%), Castellonis (11,7%), Grippotyphosa (9,1%) e Pyrogenes (4,8%). In equids the seroprevalence was 79,3% [68,9% – 87,4%], with agglutinins more intense to wild life serovars Castellonis (24,4%), Grippotyphosa (13,7%), Patoc (13,1%), Butembo (8,9%), Pomona (7,1%), Hardjo (6,6%), Pyrogenes (6,6%) e Wolffi (6,6%). Dogs presented seroprevalence of 30,5% [19,2 – 43,9], prevailing Canicola (26,3%), Hardjo (13,3%), Bratislava (10,0%) and Pyrogenes (10,0%). Human leptospirosis seroprevalence in animal workers was 31,7% [18,1%-48,1%], cwith detections of serovars Hardjo (26,3%), Grippotyphosa (15,8%), Pyrogenes (10,5%), Wolffi (10,5%), Autumnalis (10,5%) e Bratislava (10,5%). Looking for association with environmental and breeding conditions, the seroprevalence was associated in cattle to *Bos indicus* cattle (OR=7,51; [0,99-56,97]), in equids to the use of antihelminths (OR=7,64[0,95–61,50]) and for dogs with use for shepherd cattle (OR=4,44[1,35–14,58]). These data point to endemicity of *Leptospira* infection in the area and are highly suggestive of extensive environmental contamination with wildlife and production animal serovars. These results also emphasize the importance of the control of livestock leptospirosis, lowering environmental contamination and allowing better animal sanitation, with measures that could be implemented in new adequate settlements.

Key words: Epidemiology, leptospirosis, Leptospira, seroprevalence, zoonosis.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

1 Introdução..... 1
2 Revisão de literatura..... 3
2.1 Etiologia..... 3
2.2 Características clínico-epidemiológicas..... 6
2.2.1 Leptospirose bovina..... 7
2.2.2 Leptospirose equídea..... 11
2.2.3 Leptospirose canina..... 13
2.2.4 Leptospirose humana..... 15
2.3 Diagnóstico laboratorial..... 19
Referências 21

CAPÍTULO 2 - SOROPREVALÊNCIA E FATORES ASSOCIADOS À INFECÇÃO POR LEPTOSPIRA EM BOVINOS, EQUÍDEOS, CANINOS E EM TRABALHADORES RURAIS EM ASSENTAMENTO NO MUNICÍPIO DE ARAGOMINAS, TOCANTINS, BRASIL.

Resumo..... 30
Abstract..... 31
1 Introdução..... 32
2 Material e métodos..... 35
2.1 Descrição da área de estudo..... 35
2.2 Delineamento do estudo 35
2.2.1 Amostragem em bovinos..... 36
2.2.2 Amostragem em equídeos..... 37
2.2.3 Amostragem em caninos..... 38
2.2.4 Amostragem em humanos..... 38
2.3 Colheita de amostras..... 39
2.4 Diagnóstico laboratorial..... 39
2.5 Questionários..... 40

2.6 Análise estatística..... 40
2.7 Considerações éticas..... 41
3 Resultados e discussão..... 41
4 Conclusões..... 53
Referências..... 53
CAPÍTULO 3 - DETECÇÃO DE AGLUTININAS anti-*Leptopsira* spp. FRENTE À SOROVARES EM BOVINOS, EQUIDEOS, CANINOS E TRABALHADORES RURAIS ORIUNDOS DE ASSENTAMENTO NO MUNICÍPIO DE ARAGOMINAS, TOCANTINS, BRASIL.
Resumo..... 62
Abstract..... 63
1 Introdução 64
2 Material e métodos..... 65
2.1 Descrição da área de estudo..... 65
2.2 Delineamento do estudo 66
2.2.1 Amostragem em bovinos..... 67
2.2.2 Amostragem em equídeos..... 68
2.2.3 Amostragem em caninos..... 68
2.2.4 Amostragem em humanos..... 69
2.3 Colheita de amostras..... 69
2.4 Diagnóstico laboratorial..... 70
2.5 Análise estatística..... 71
2.6 Considerações éticas..... 72
3 Resultados e discussão..... 72
4 Conclusões..... 87
Referências..... 88
CAPÍTULO 4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS
Anexos..... 98

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 2

FIGURA 1 Localização do estado do Tocantins em relação ao Brasil e do município de Aragominas ao estado do Tocantins, 2008..... 35

CAPÍTULO 3

FIGURA 1 Localização do estado do Tocantins em relação ao Brasil e do município de Aragominas ao estado do Tocantins, 2008..... 66
FIGURA 2 Gráfico Box-Whiskers Plots da análise de variância das proporções de reações positivas para os sorovares Hardjo, Wolffi, Canicola, Castellonis, Pyrogenes e Hebdomalis segundo as espécies analisadas (bovino - bov, canino - can, equídeo – equi, humano – hum - humano)..... 86
FIGURA 3 Gráfico Box-Whiskers Plots da análise de variância das proporções de reações positivas para os sorovares Bratislava, Butembo, Grippotyphosa e Pomona segundo as espécies analisadas (bovino - bov, canino - can, equídeo – equi, humano – hum – humano)..... 87

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 2

TABELA 1 Resultado da soroaglutinação microscópica (SAM) antileptospírica em bovinos, equídeos, caninos e humanos de assentamento no município de Aragominas, Tocantins, Brasil, 2009..... 43
TABELA 2 Análise bivariada do resultado da soroaglutinação microscópica (SAM) antileptospírica em bovinos e fatores relacionados às características socioeconômicas do proprietário e de co-habitação com outras espécies animais em assentamento no município de Aragominas, Tocantins, Brasil, 2009..... 45
TABELA 3 TABELA 3 - Análise bivariada do resultado da soroaglutinação microscópica (SAM) antileptospírica e fatores relacionados às características produção e manejo de bovinos de assentamento no município de Aragominas, Tocantins, Brasil, 2009..... 46
TABELA 4 Análise bivariada do resultado da soroaglutinação microscópica (SAM) antileptospírica e fatores relacionados às características gerais e de manejo de equídeos de assentamento no município de Aragominas, Tocantins, Brasil, 2009..... 48
TABELA 5 Análise bivariada do resultado da soroaglutinação microscópica (SAM) antileptospírica e fatores relacionados às características gerais e de criação de cães de assentamento no município de Aragominas, Tocantins, Brasil, 2009..... 50
TABELA 6 Análise bivariada do resultado da soroaglutinação microscópica (SAM) antileptospírica e fatores socioeconômico e de exposição de trabalhadores rurais de um assentamento no município de Aragominas, Tocantins, Brasil, 2009..... 51

CAPÍTULO 3

TABELA 1 Distribuição dos títulos antileptospíricos, frente aos sorovares testados em soros bovinos de assentamento no município de Aragominas, Tocantins, Brasil, 2009..... 74
TABELA 2 Distribuição dos títulos máximos de co-aglutinações antileptospíricas na prova de soroaglutinação microscópica (SAM) em soros bovinos de assentamento no município de Aragominas, Tocantins, Brasil, 2009..... 75
TABELA 3 Distribuição dos títulos antileptospíricos, frente aos sorovares testados em soros equídeos de assentamento no município de Aragominas, Tocantins, Brasil, 2009..... 76

TABELA 4 Distribuição dos títulos máximos de coaglutinações antileptospíricas na prova de soroaglutinação microscópica (SAM) em soros equídeos de assentamento no município de Aragominas, Tocantins, Brasil, 2009..... 78
TABELA 5 Distribuição dos títulos antileptospíricos, frente aos sorovares testados em soros caninos de assentamento no município de Aragominas, Tocantins, Brasil, 2009..... 80
TABELA 6 Distribuição dos títulos máximos de co-aglutinações antileptospíricas na prova de soroaglutinação microscópica (SAM) em soros caninos de assentamento no município de Aragominas, Tocantins, Brasil, 2009..... 81
TABELA 7 Distribuição dos títulos antileptospíricos, frente aos sorovares testados em soros humanos de assentamento no município de Aragominas, Tocantins, Brasil, 2009..... 83
TABELA 8 Distribuição dos títulos máximos de coaglutinações antileptospíricas na prova de soroaglutinação microscópica (SAM) em soros caninos de assentamento no município de Aragominas, Tocantins, Brasil, 2009..... 84

CAPÍTULO 1: CONSIDERAÇÕES GERAIS

1 INTRODUÇÃO

Os dados do Censo Agropecuário 2006 demonstraram que a pecuária foi a atividade econômica principal na maior parte dos estabelecimentos agropecuários pesquisados no Brasil, representando 44% do total de estabelecimentos, ocupando 62% da área total. Cerca de 70% dos estabelecimentos tinham produção animal, com valor da produção correspondendo a 21,2% da produção total (IBGE, 2006).

O destaque da produção pecuária nos estabelecimentos agropecuários no Brasil foi criação de bovinos, identificada em mais de 30% deles, ficando em terceiro lugar com 10% na participação no valor da produção agropecuária, antecedido pela cana-de-açúcar (14%) e pela soja (14%). Estes resultados refletiram as mudanças ocorridas no setor a partir do fim dos anos 90, com a reestruturação da cadeia produtiva, a adoção de tecnologias e uma maior profissionalização (IBGE, 2006).

A agricultura familiar, constituída por mini e pequenos agricultores, representa 77% dos produtores rurais no Brasil, detém 30,5% da área total dos estabelecimentos rurais e produz 38% do Valor Bruto da Produção da Agropecuária Nacional de acordo com dados do IBGE (2006). Apesar do predomínio das culturas anuais, a grande maioria das famílias de pequenos produtores rurais mantém, em seus estabelecimentos, animais para produção de leite. Atualmente, cerca de 1,5 milhões de agricultores familiares têm atividades de pecuária de leite (PRONAF).

Durante alguns anos tem sido relatada a propensão a pecuarização da agricultura familiar em assentamentos, com nítida tendência a criação de bovinos de aptidão mista. Estes relatos apontam que a isso se deve em grande parte às facilidades para se conseguir financiamento, pois, para o agente financeiro, esta é uma atividade de alta liquidez que garante o retorno do capital investido. Por outro lado, para o produtor é uma atividade que exige pouco gasto com pessoal e alta liquidez (ANDRADE et al., 1997), fato esse também observado na maioria dos assentamentos no estado do Tocantins.

A implantação de projetos de assentamento no estado do Tocantins iniciou no final da década de 80 e hoje conta segundo dados do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA com 338 projetos de implantados, abrangendo uma área de 1.166.832,89 hectares, onde estão assentadas 22.408 famílias.

Dessa forma, a pecuária representa uma importante atividade econômica para o estado do Tocantins e para o país, na qual os problemas decorrentes da sanidade animal têm um impacto econômico e social negativo em rebanhos onde esses problemas são prevalentes, sobretudo, pelos prejuízos na produção, na comercialização de produtos de origem animal e, quando zoonoses, na saúde humana.

A saúde humana e animal sempre estiveram interligadas. Dos 1.415 patógenos humanos conhecidos no mundo, 61% são zoonóticos, estando, portanto, relacionados às atividades de saúde pública veterinária. Esses agentes zoonóticos são duas vezes mais propícios a causar doenças humanas emergentes do que enfermidades não emergentes, sendo que, 75% das enfermidades emergentes estão associadas a agentes zoonóticos. As zoonoses estão associadas a uma multiplicidade de fatores de risco que afetam principalmente, populações menos favorecidas e mais vulneráveis, representando um grande desafio a ser superado (BELOTTO et al., 2006).

Dentre as doenças com alto potencial zoonótico está a leptospirose, zoonose causada por bactéria de grande importância, tanto para a produção animal, por seus impactos econômicos negativos principalmente na reprodução animal, quanto para a saúde pública, pelo acometimento de seres humanos; ocasionando elevado custo com internações hospitalares e elevados coeficientes de letalidade (WHO, 2003).

A leptospirose encontra-se difundida no mundo, sendo que os animais atuam como hospedeiros primários, essenciais para a persistência dos focos de infecção, e os seres humanos como hospedeiros acidentais, terminais, pouco eficientes na perpetuação da mesma (BRASIL, 2002; WHO, 2003).

No Estado do Tocantins, ainda são escassos os dados epidemiológicos e sanitários referentes à ambientes rurais, particularmente em relação à leptospirose. Isso se dá devido a questões como dificuldades de diagnóstico laboratorial, diversidade de manifestações clínicas e complexidade do agente etiológico. O estudo da epidemiologia dessa enfermidade, cujo objeto de trabalho é a sua distribuição em populações e os fatores que as determinam, busca instrumentalizar e auxiliar a verificação da eficácia do controle e da vigilância na saúde animal e humana, diminuindo a contaminação ambiental e, consequentemente, os casos da doença.

A maioria dos municípios do estado do Tocantins tem menos de 10.000 habitantes (83,4%) característica essa apresentada pelo município de Aragominas, que contam como principal atividade econômica a agropecuária, composta por atividade empresarial e pela agricultura familiar, alimentando a economia e propiciando condições para a melhoria de qualidade de vida de seus munícipes (GASQUES et al., 2004).

Em Aragominas, distante 415 km da capital Palmas, foram implantados seis assentamentos numa área total de 43.032,75 hectares, onde foram assentadas 1.043 famílias. A escolha desse município para o estudo se deu pelo fato dele possuir uma das maiores densidades de bovinos do estado e a escolha do assentamento foi motivada com base na maior presença de animais por propriedade, alem da maior organização e capacidade de mobilização de seus associados.

Sob essa perspectiva, o presente estudo objetivou analisar a soro epidemiologia da infecção por *Leptospira* spp. em bovinos, equídeos, caninos e trabalhadores rurais em assentamento no município de Aragominas, Tocantins, Brasil.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Etiologia

A leptospirose é uma enfermidade zoonótica causada por bactérias do gênero *Leptospira,* que possuem forma helicoidal, com extremidades livres

que terminam em formas de ganchos; móveis, aeróbios, cultiváveis em meios artificiais, medindo de seis a 20 micras de largura por 0,1 micras de diâmetro e podem ser visualizadas por microscopia de campo escuro (JONES et al., 2000; GREENE, et al., 2006).

Até 1989, eram conhecidas duas espécies do gênero *leptospira*, *Leptospira interrogans e L. biflexa*. A primeira é patogênica para o homem e para os animais, no entanto a *L. biflexa* tem vida livre, é encontrada em águas superficiais e raramente está associada à infecção em mamíferos (BRASIL, 2002; WHO, 2003).

De acordo com SOBESTIANSKY et al. (2001), a espécie de interesse como agente zoonótico é a *Leptospira interrogans*, com aproximadamente 200 variantes sorológicas, denominadas sorovares, que constituem a taxonomia básica representada por uma “amostra de referência”. Por sua vez, os sorovares foram agrupados por conveniência em 23 sorogrupos, levando em consideração seus componentes aglutinogênicos predominantes, constituindo assim a base do sorodiagnóstico (FAINE, 1982; THOMSON, 1990).

A partir de 1989, o gênero *Leptospira* passou a ser classificado com base em sua correlação genética. Atualmente a classificação é de 17 espécies de *Leptospira*: *L. alexanderi, L. biflexa, L. borgpetersenii, L. broomii, L.fainei, L. inadai, L. interrogans, L. kirschneri, L. kmetyi, L.licerasiae, L.meyeri, L.noguchii, L. parva L. santarosai, L. weilii*, *L. wolbachii, L. wolffii* (DSMZ, 2010). Essa nova classificação é incompatível com o sistema antigo, que todavia é utilizado por clínicos e epidemiologistas até que um sistema de identificação mais simples seja desenvolvido e validado (LEVETT, 2001).

Sua distribuição geográfica é cosmopolita, no entanto a ocorrência é favorecida pelas condições ambientais vigentes tanto em regiões de clima tropical quanto nas de clima subtropical, pois o agente necessita de condições ótimas de temperatura (10ºC a 34ºC), umidade e pH do solo (neutro ou alcalino) para sobreviver, aumentando assim, sua capacidade infectante (CORRÊA & CORRÊA, 1992). Além disso, a chuva desempenha um papel fundamental como veículo hídrico para alcançar os susceptíveis (DOUGLIN et al. 1997; MURHEKAR et al. 1998). No Brasil, a leptospirose apresenta caráter

sazonal, com maior ocorrência nos períodos quentes e chuvosos (LILENBAUM, 1996).

As condições ideais para a sobrevivência e disseminação das leptospiras são solo úmido, água estagnada neutra ou levemente alcalina com temperatura de 22ºC ou mais, podendo sobreviver nessas condições durante várias semanas (SALOMÃO & PIGNATARI, 2004). A sobrevivência é maior em água parada que em água corrente, entretanto, existem relatos de sobrevivência do agente em água corrente por 15 dias, e de curta sobrevivência, apenas 30 minutos em solo seco ao ar (RADOSTITS et al., 2002) e em água salgada e no leite não diluído, mesmo quando proveniente de animais doentes (LOMAR et al., 2002).

As leptospiras são cultiváveis em meios artificiais apropriados, como os meios semi-sólidos de Fletcher, ou líquido de Stuart, ambos contendo soro de coelho, ou ainda no meio EMJH (Ellinghausen- McCullough-Jonhson-Harris) contendo albumina e ácidos graxos. Crescem bem em pH de 7,2/7,8, numa temperatura ótima de 28ºC a 30ºC, com tempo de incubação médio de quatro semanas (KONEMAN et al., 2001; LOMAR et al., 2002; QUINN et al., 2005).

Segundo RADOSTITS et al. (2000) a epidemiologia da leptospirose pode ser melhor compreendida, quando a doença é classificada em duas categorias: leptospirose adaptada ao hospedeiro e leptospirose não adaptada ao hospedeiro. Um animal infectado com um sorotipo adaptado ao hospedeiro é considerado um hospedeiro de “manutenção” ou “reservatório”, já a infecção de animal suscetível com sorotipo não adaptado ao hospedeiro resulta em doença “incidental” ou “acidental”.

A infecção por *Leptospira* é comum a roedores e em aproximadamente 160 espécies de mamíferos silvestres e domésticos. Cada sorovar tem predileção por um hospedeiro animal, porém as espécies animais podem ser hóspedes de outros sorovares. Entre os sorovares mais frequentemente associado a enfermidades no homem e nos animais, o sorovar Icterohaemorrhagiae (Sorogrupo *L. icterohaemorrhagiae*) tem como reservatório os ratos e outros mamíferos silvestres, e como hospedeiros susceptíveis os cães, bovinos, suínos e seres humanos; o Canicola (Sorogrupo *L. canicola*) tem como reservatório os cães e animais selvagens, e como

hospedeiros susceptíveis bovinos, suínos e seres humanos; o Pomona (Sorogrupo *L. pomona*) tem como reservatórios suínos e jaritacas e hospedeiros susceptíveis os bovinos, ovinos, cavalos, leões marinhos e seres humanos; o Grippotyphosa (Sorogrupo *L. grippotyphos*) tem como reservatório o guaxinim e a jaritaca e hospedeiros susceptíveis os bovinos, suínos e cães; o Hardjo (sorogrupo *L. sejroe*) tem como reservatório os bovinos e hospedeiros susceptíveis os ovinos e seres humanos; o Bratislava (sorogrupo *L. australis*) seu reservatório são os equinos (JONES et al., 2000).

Os sorotipos comportam-se de forma diferente dependendo do tipo de hospedeiro que infectam. Nos hospedeiros de manutenção ou reservatórios as infecções são caracterizadas por elevada suscetibilidade a infecção; transmissão endêmica entre as espécies hospedeiras; patogenicidade relativamente baixa para seu hospedeiro; tendência de causar doença crônica em contraposição à doença sistêmica responsável por perdas econômicas insidiosas; persistência de colonização renal e, algumas vezes, no trato genital; discreta produção de anticorpos contra a infecção, dificultando o diagnóstico; e baixa eficácia da vacinação para prevenir a infecção. Já nos hospedeiros incidentais a suscetibilidade à infecção é relativamente baixa, mas patogenicidade elevada para o hospedeiro; tendência de provocar doença aguda grave, e não doença crônica; transmissão esporádica entre hospedeiros e infecção por outras espécies, algumas vezes de forma epidêmica; curta fase renal; grande produção de anticorpos contra a infecção, facilitando o diagnóstico; e vacinas mais eficazes para a prevenção da doença (RADOSTITS et al., 2000).

No decorrer dos anos, tem sido cada vez mais frequente a detecção de sorotipos e seus anticorpos em espécies animais nas quais anteriormente se acreditava que a infecção era rara ou mesmo exótica (RADOSTITS et al., 2002), o que vem preocupando as autoridades sanitárias, principalmente por se tratar de leptospirose não adaptada ao hospedeiro (hospedeiro acidental), podendo ter patogenicidade mais elevada para os animais infectados.

2.2 Características clínico-epidemiológicas

2.2.1 Leptospirose Bovina

Em bovinos, já foram isolados pelo menos 13 sorovares. Nas Américas os sorovares predominantes em bovinos são Hardjo, Pomona e Grippotyphosa; e menos frequente são encontradas infecções por Canicola *e* Icterohaemorrhagiae, como também outros sorovares. O sorovar Hardjo tem sido considerado como o mais adaptado à espécie bovina (ELLIS, 1994; COSTA et. al., 1998).

A prevalência da infecção em bovinos por propriedades demonstradas em trabalhos realizados no Brasil, como os de LILENBAUM & SANTOS (1995); VASCONCELLOS (1997a); RODRIGUES et al. (1999); JULIANO et al. (2000); HOMEM et al. (2001); CASTRO, (2006) e CAMPOS JR. et al. (2006); os quais, empregando a prova de soroaglutinação microscópica variaram de 61% a 97%, considerando reações para qualquer dos sorotipos empregados como antígeno. Já as frequências de indivíduos positivos nos rebanhos, também considerando reações para qualquer dos sorotipos empregados, apresentaram ampla variação, de 10% a 81,90%.

A frequência de morbidade para a doença clínica pode variar de 10% a 30%. A taxa de letalidade dos casos, considerando todas as idades, é normalmente baixa, por volta de 5%. Em bezerros ela pode ser bem superior. A elevada frequência de abortos, podendo atingir até 30%, e a queda na produção de leite, são as principais causas de prejuízos ocasionados pela leptospirose (RADOSTITS et al., 2000).

Usualmente, alguns fatores de manejo como a compra e trânsito de animais, compartilhamento de pasto com outras espécies como ovinos, acesso a rios, riachos, mananciais onde co-habitam outros rebanhos ou outras espécies e ainda a reposição de novilhas, constituem-se fonte constante de infecção aos suscetíveis (RADOSTITS et al., 2000).

No que diz respeito à variação da soroprevalência entre diferentes tipos de exploração estudos como o de CAMPOS JR. et al. (2006) realizado na microrregião de Goiânia e de CASTRO (2006) no estado de São Paulo,

demonstraram prevalência praticamente homogênea. Nesse último estudo foram avaliados fatores de risco, tendo sido mais relevantes o tamanho do rebanho, compra de animais, compartilhamento de pastagens e o uso de inseminação artificial.

Bovinos de todas as idades são susceptíveis à infecção, mas o curso da doença em animais jovens é mais severo, nos quais se observa retardo no desenvolvimento e taxa de mortalidade variável (RADOSTITS et. al., 2000).

A infecção pode ocorrer pela entrada do microrganismo no corpo, muito provavelmente por abrasões da mucosa ou pele, por meio do contato com pasto, água e alimentos contaminados com urina infectada, fetos abortados, secreções uterinos e órgãos de animais portadores. Também podem ser consideradas, porém de forma muito rara, as vias transplacentária e mamária na transmissão da leptospirose (GUIMARÃES et al., 1982; CORRÊA & CORRÊA, 1992).

A grande capacidade das leptospiras de penetrar através da pele lesada ou íntegra e nas membranas mucosas, e sua habilidade de sobrevivência e multiplicação nos tecidos constituem os maiores componentes de virulência desses bioagentes. Após a penetração, atingem o pulmão, fígado e baço, por via linfática ou sanguínea, onde se multiplicam por aproximadamente uma semana, fase denominada leptospiremia. Nesta fase ocorre o estágio febril (FAINE et al., 1999).

No sêmen industrializado proveniente de touro infectado apesar de ser acrescido antibiótico, há a possibilidade de transmissão do agente, uma vez que o glicerol e o armazenamento em nitrogênio líquido permitem a conservação da bactéria. A transmissão é dependente da dose infectante e da sensibilidade da estirpe de *Leptospira* spp. ao protocolo de antibiótico empregado (COSTA et al., 1998; RADOSTITS et al., 2000).

A doença pode manifestar-se de forma aguda ou crônica (VASCONCELLOS, 1997a). RADOSTITS et al. (2000) destaca ainda a ocorrência de formas subagudas e inaparentes. Na forma aguda, que acomete principalmente animais jovens, as manifestações clínicas caracterizam-se por

hipertermia, de quatro a cinco dias, hemorragias sob a forma de petéquias nas mucosas, hemoglobinúria, anemia, icterícia e septicemia. É comum a ocorrência de abortos em fêmeas adultas e rebanhos com baixa eficiência reprodutiva (VASCONCELLOS, 1997a; RADOSTITS et al., 2000).

A forma subaguda se assemelha à forma septicêmica aguda, todavia ocorre de forma mais branda. As formas ocultas, sem manifestações clínicas aparentes, mas com títulos progressivos de anticorpos são bastante frequentes (RADOSTITS et al., 2000).

Na forma crônica soa registrados repetições de cio, mumificação fetal, natimortalidade e nascimento de produtos a termo e debilitados e principalmente abortos (VASCONCELLOS, 1997a; RADOSTITS et al., 2000).

A produção de anticorpos ocorre durante a fase aguda resultando na diminuição da septicemia que desaparece após uma semana. As leptospiras sobreviventes se alojam nos rins e a infecção passa para a fase crônica (VASCONCELLOS, 1997a).

Devido à presença do agente no rim, elevadas cargas do agente são eliminadas no meio externo, especialmente nos primeiros meses de infecção. Dado a sua maior ocorrência em bovinos, a leptospirose pelo sorovar Hardjo tem sido mais amplamente estudada. Dados apontam que a leptospirúria pelo sorovar Hardjo é muito mais prolongada que por Pomona (RADOSTITS et al. 2000).

O sorovar Hardjo, cuja ocorrência independe de região ou de fatores climáticos é reconhecido como um dos mais patogênicos para bovinos, principalmente como causa de transtornos reprodutivos. Sua principal forma de transmissão o contato direto entre os animais (RODRIGUES et al. 1999; ARAÚJO et al. 2005). A presença de leptospiras nos órgão genitais, tanto em fêmeas prenhas como não prenhas infectadas pelo sorovar Hardjo, indica segundo RADOSTITS et al. (2000), a possibilidade de transmissão venérea.

Outros sorovares que têm como reservatório outras espécies domésticas e silvestres (sorovares Pomona e Bratislava) provocam nos bovinos infecções acidentais, que dependem da oportunidade dos animais

susceptíveis de entrar em contato com as leptospiras (RODRIGUES et al. 1999; ARAÚJO et al. 2005).

O sorovar Hardjo se caracteriza por duas síndromes: uma delas é a agalactia, ou uma redução importante da produção láctea (RADOSTITS et al., 2000). Sendo esse sorovar relatado, persistindo na glândula mamária de bovinos (THIERMANN, 1984). No gado leiteiro, o aparecimento de mastite flácida (síndrome da queda do leite ou *milk drop syndrome*) com agalactia e pequena quantidade de sangue no leite têm sido relatados em alguns países. Há a diminuição na produção do leite, que perdura de dois a dez dias, e se apresenta de cor amarelada, com consistência de colostro, grumos grosseiros e elevada contagem somática. Esta condição a diferencia das mastites normais (FAINE et al., 1999).

A outra síndrome é o aborto ou parição de bezerros fracos que morrem em pouco tempo (RADOSTITS et al., 2000). Os abortos são produzidos uma a três semanas após o começo da enfermidade. A retenção de envoltórios acontece em 20% dos animais que abortam (VASCONCELLOS, 1997a). Há relatos que as infecções pelo sorovar Hardjo não são, tão severas quanto às causadas por outros sorovares como, por exemplo, Icterohaemorrhagiae, Pomona e Grippotyphosa, que ocasionam surtos de abortamentos (DHALIWAL et al., 1996; FAINE et al.,1999).

Nas fêmeas bovinas, a infecção pelo sorovar Hardjo parece ter efeito direto sobre a fertilização interferindo com a função do corpo lúteo, através da diminuição dos níveis de progesterona (DHALIWAL et al., 1996).

Ressalta-se, pois, que o controle da leptospirose é necessário para prevenir a doença clínica, as perdas econômicas e minimizar o risco de infecção humana. Uma das formas de controle depende da diminuição da prevalência da infecção com sorovares mantidos na população e na diminuição do grau de associação ecológica das leptospiras mantidas por animais de vida livre (HATHAWAY, 1981). Na prática veterinária, baseia-se na vacinação sistemática do rebanho, tratamento de animais doentes, controle dos roedores na propriedade e eliminação do excesso de água no ambiente (DE NARDI, 2005).

Nesse contexto, o maior risco para o controle da leptospirose é a introdução de animais carreadores de qualquer espécie, ou a reintrodução da infecção por roedores ou por qualquer animal silvestre. Em virtude deste risco, a maior parte dos programas visa à sua contenção e não à erradicação (RADOSTITS et al., 2000).

2.2.2 Leptospirose equídea

A equideocultura brasileira é um importante segmento no agronegócio nacional, pois os cavalos e os muares são criados para os mais diversos propósitos, como tração, transporte, trabalho e esporte. Os equídeos são indispensáveis para a permanência e sobrevivência do homem no campo, principalmente na região norte, onde a atividade agropecuária tem sido intensificada nos últimos anos (CEPEA, 2006).

A investigação de aglutininas anti-*Leptospira* spp. em equídeos tem demonstrado que a infecção está distribuída em todo o mundo. A soroprevalência da leptospirose é bastante variável e está relacionada principalmente à localização das propriedades e a movimentação de animais (FAINE, 1982). Os sorogrupos predominantes variam de acordo com os antígenos anti-leptospíricos utilizados nos estudos, e com localização geográfica, refletindo assim exposição a outros animais domésticos ou silvestres. Em trabalhos realizados no Brasil a soroprevalência oscila entre 6,9 a 91,4% (FAVERO et. al., 2002; LANGONI et. al., 2004; LINHARES et. al., 2005; HASHIMOTO et. al., 2007; AGUIAR et. al., 2008).

SANTA ROSA et al. (1968), pesquisando aglutininas anti-leptospiras em 419 soros de cavalos abatidos em matadouro nas cercanias da cidade de São Paulo e em 217 soros de cavalos de corrida, encontraram 37,9% de reação positiva para 419 soros examinados, com prevalência para os sorovares Pomona (13,6%) e Canicola (12,2%).Com relação aos 217 soros de cavalos de corrida, verificaram um percentual de 6,9% de soropositividade,

encontrando-se 2,8% para Pomona, 2,3% para Icterohaemorrhagiae e 1,4% para Hyos.

Em trabalho realizado no estado de Minas Gerais, foi observada uma prevalência de 10,5% de reagentes em 1174 amostras coletadas de equinos e muares abatidos em frigorífico, com predominância de reatividade para os sorovares Pomona (24,2%), Javanica (18,5%) e Canicola (17,7%) (PINHEIRO et. al., 1985).

Dados de inquéritos sorológicos realizados em seis fazendas no estado do Rio de Janeiro, também demonstram elevada prevalência da doença reprodutiva nas éguas, principalmente para os sorovares Icterohaemorrhagiae (43,4%), Ballum (7,2%), Hardjo (3,4%), Canicola (2,6%) e Andamana (1,7%) (LILEMBAUM, 1998). GOMES et al. (2007), trabalhando com amostras com suspeita clínica, oriundas de fêmeas com história de abortamento, todas de mesma propriedade do município de Itagibá-Ba, detectaram como sorovar mais frequente também o Icterohaemorrhagiae (42,0%).

LANGONI et. al. (2004), estudando 1402 amostras de soros de equídeos proveniente dos estados de São Paulo, Mato Grosso do Sul e Goiás encontraram uma soroprevalência de 54,0%, desses 37,0% reagiram ao sorovar Icterohaemorrhagiae, 16,97% para Castellonis, 15,2% para Djaiman; 6,1% para Copenhageni, 4,5% para Hardjo, 4,3% para Wolffi; 3,7% para Grippotyphosa 2,6% para Bratislava.

Em pesquisa realizada em Monte Negro-RO houve reações positivas para *Leptospira sp.* em 91,4% (161/176) dos animais examinados. Todos os muares apresentaram anticorpos contra leptospira, sendo as reações para o sorovar Patoc as mais frequentes, com 26,6%. Dos equinos, 90,7% dos animais foram reativos. As reações foram predominantemente para os sorovares Bratislava, com 10,5%, Icterohaemorrhagiae 8,7% e Autumnalis 8,7% (AGUIAR et. al., 2008).

A infecção nos equídeos se dá de forma semelhante aos bovinos a entrada do microrganismo no corpo, muito provavelmente ocorre por abrasões da mucosa ou pele, por meio do contato com pasto, água e alimentos contaminados com urina infectada, fetos abortados, secreções uterinas e

órgãos de animais portadores (GUIMARÃES et al., 1982; CORRÊA & CORRÊA, 1992).

A doença é principalmente subclínica. Animais muito jovens e fêmeas prenhes são particularmente susceptíveis à enfermidade, que ocasiona perdas econômicas, causadas principalmente por abortos, nascimento de animais fracos ou prematuros, natimortos e mortalidade neonatal. A forma aguda da doença, principalmente para os equídeos muito jovens, caracteriza-se por febre, icterícia, anorexia, hematúria, hemoglobinúria, problemas oculares e morte por nefrite intersticial (DONAHUE et al., 1991; HONG et al., 1993; LILENBAUM, 1998; PESCADOR et al., 2004).

As ações de controle da leptospirose em equídeos são semelhantes às realizadas para bovinos, com foco na prevenção da doença clínica, na diminuição da prevalência da infecção com sorovares mantidos na população e na diminuição do grau de associação ecológica das leptospiras mantidas por animais de vida livre (HATHAWAY, 1981).

2.2.3 Leptospirose canina

Vários estudos sorológicos realizados em cães no Brasil retratam a variabilidade da distribuição de sorovares de *Leptospira spp.* predominantes na área urbana de diferentes localidades . YASUDA et al. (1980), trabalhando no município de São Paulo, observaram, 21,6% de positividade, com a predominância do sorovar Icterohaemorrhagiae. ALVES et al. (2000) encontraram 20% de reatores em 114 cães da cidade de Patos, PB, com destaque para os sorovares Autumnalis, Butembo, Grippotyphosa e Australis. A prevalência observada por LILENBAUM et al. (2000) em Oriximiná-PA, região norte foi de 18,4%, com maior frequência do sorovar Icterohaemorrhagiae. MODOLO et al. (2000) e SILVA (2006), em estudo no município de Botucatu, encontraram respectivamente 15,4% e 17,9% de cães reagentes, com maior frequência para os sorovares Canicola e Castellonis. Em Santana de Parnaíba-SP, VIEGAS et al. (2001), pesquisando cães errantes de Salvador-BA,

obtiveram uma alta prevalência, 85%, destacando-se como mais frequente o sorovar Autumnalis. MASCOLLI et al. (2002) examinaram 410 amostras de soro de cães e encontraram 15,0% de positividade, com destaque para os sorovares Copenhageni, Canicola e Hardjo.

A prevalência da leptospirose canina em zonas urbanas na região sul do país variou de 10,5% a 34,8%, com maior frequência dos sorovares Canicola, Pyrogenes, Icterohaemorrhagiae, Grippotyphosa e Copenhageni (FURTADO et al., 1997; ÁVILA et al., 1998; QUERINO et al., 2003; BLAZIUS et al., 2005).

Estudos realizados na zona rural do município de Pelotas, JOUGLARD (1999), identificou os sorovares Icterohaemorrhagiae, Copenhageni, Australis e Canicola como os mais frequentes. Neste estudo, o contato dos cães com açudes, banhados e a localização dos animais em propriedades com altitudes inferiores a 100m foram os principais fatores de risco à leptospirose canina. No mesmo município JOUGLARD & BROD (2000) observaram prevalência de 2,66%, com maior frequência para o sorovar Australis.

O cão é considerado o hospedeiro natural do sorovar Canicola, e o rato de esgoto (*Rattus norvegicus*) o hospedeiro natural dos sorovares Icterohaemorrhagiae, Copenhageni e Pyrogenes. A ocorrência de diferentes sorovares de leptospira nos animais domésticos, incluindo o cão, está na dependência dos hospedeiros naturais (reservatórios) existentes no ecossistema onde vive o hospedeiro acidental. Portanto, a infecção do cão por outros sorovares dependem da existência do portador natural nas proximidades e em quantidade suficiente para contaminar o meio ambiente (HAGIWARA, 2003).

Segundo MASCOLLI (2001) e SCANZIANI et al. (2002) a promiscuidade entre os cães errantes ou cães mantidos em grupos em abrigos propicia a manutenção e a transmissão de *Leptospira* spp., no caso específico, o sorovar Canicola ou mesmo, outro sorovar que eventualmente o cão esteja albergando.

Na manifestação clínica da leptospirose causada pelo sorovar Canicola, se relaciona ao comprometimento renal, sem haver sinais de comprometimento hepático. Não é observada icterícia na maioria dos casos e a

evolução é mais lenta. Os sinais predominantes são aqueles relacionados com insuficiência renal progressiva e uremia: perda de peso, poliúria, desidratação, emese, diarréia, e nos casos mais avançados, ulcerações na cavidade oral e necrose da língua. A infecção também pode ser inaparente (HAGIWARA, 2003; GREENE et al., 2006).

Na doença causada pelo sorovar Icterohaemorrhagiae se caracteriza pelo grave comprometimento hepático e renal. A evolução é aguda, principalmente nos cães mais jovens, culminando com o óbito em poucos dias. Os sinais mais evidentes são a icterícia, febre, mialgia e prostração. Com a evolução do processo, o cão pode apresentar anúria, oligúria ou poliúria, o que indica diferentes graus de comprometimento renal (HAGIWARA, 2003; GREENE et al., 2006). A doença causada por outros sorovares pode variar entre a forma grave, com icterícia e insuficiência renal, até a forma inaparente (HAGIWARA, 2003; GREENE et al., 2006).

A vacinação dos cães é uma medida de extrema importância para a prevenção e o controle na leptospirose (DUNN, 2001). Outras medidas devem ser adotadas, como, o controle da população de roedores, a manutenção de um ambiente desfavorável à sobrevivência das leptospiras e isolamento e tratamento dos animais infectados, além de se evitar o contato com água de enchente para que não ocorra a disseminação da doença (HAGIWARA, 2003).

2.2.4 Leptospirose humana

O número de casos humanos de leptospirose no mundo não é precisamente conhecido. De acordo com relatórios disponíveis, as incidências variam de aproximadamente 0,1-1,0 por 100.000 habitantes por ano em regiões de clima temperado a 10-100 por 100.000 habitantes nas de clima tropical úmido. Durante o período chuvoso e em grupos de risco de elevada exposição, a incidência da doença pode alcançar níveis acima de 100 por 100.000 habitantes (WHO, 2003).

No Brasil, a leptospirose humana é uma doença de notificação compulsória, consequentemente todos os casos suspeitos devem ser notificados o mais rapidamente possível, para o desencadeamento das ações de vigilância epidemiológica e controle (BRASIL, 2005). A taxa de incidência no Brasil, no período de 2001 a 2008, variou de 1,57 por 100.000 habitantes em 2002 a 2,46 por 100.000 no ano de 2006 com letalidade variando entre 9,21% em 2002 a 12,57% em 2004. No Tocantins, no mesmo período de 2001 a 2008, a taxa de incidência variou de 0,00 por 100.000 habitantes para os anos de 2001, 2002, 2004, 2006, 2007 e 2008 a 0,38 por 100.000 no ano de 2005 com letalidade de 20,00% apenas no ano de 2005 (SALA DE SITUAÇÃO EM SAÚDE).

Segundo dados da Secretária Estadual de Saúde do Tocantins, no ano de 2007 foram notificados no estado dez casos suspeitos de leptospirose humana, sendo quatro no município de Araguaína. Nenhum caso, porém, foi confirmado. Em 2008, foram 32 casos suspeitosnotificados, 14 do município Araguaína. Dos 32, foram confirmados dois casos, sendo um deles de Araguaína, cidade pólo de saúde da região onde está situado o município de Aragominas (SESAU-TO, 2008).

No Estado de São Paulo durante o ano de 2005, 769 casos foram confirmados de leptospirose. O coeficiente de incidência mensal variou de 0,04 a 0,33 por 100.000 habitantes, e o coeficiente de letalidade entre 6,78% a 17,95%, ocorreram casos durante todo o ano, o que é explicado pelos autores por meio da presença, muito marcante, de atividades profissionais de risco e pelo fato de existir, no estado um número considerável de pessoas residindo em precárias condições (BUZZAR, 2006). Vale ressaltar que a leptospirose, no estado de São Paulo, apresenta um maior número de casos na zona urbana, dado que é proveniente da ficha de notificação como local provável de infecção, com 65,9%.

Tendo como base esses dados apresentados para o estado de São Paulo, os coeficientes de incidência anual nas áreas urbanas e rural seriam de 1,34 e 2,83 por 100.000 habitantes respectivamente. Isto indicaria que apesar da zona urbana ter o maior número de casos, a zona rural apresenta maior

risco para leptospirose na região. Neste contexto, deve ser considerado, ainda, o potencial de subnotificação na área rural.

Indivíduos que trabalham em atividades que os colocam em contato com animais estão muitas vezes expostos à urina de animais, seja de modo direto ou por aerossóis, que podem contaminar suas conjuntivas, mucosa nasal ou abrasões nas partes descobertas da pele (RADOSTITS et al., 2000).

Em estudo realizado por GONGORA et al. (2008), trabalhando na Colômbia com um grupo de pessoas consideradas de baixo risco e outro de alto risco para leptospirose, encontraram soprevalência de 5,2 e 19% respectivamente. Para os com maior risco, 35% eram trabalhadores de granjas de suínos, 23% trabalhadores de arrozais, 21% ordenhadores em granjas de gado, 17% de estudantes de veterinária e zootecnia do último ano, 17% veterinários e auxiliares de clínica de pequenos animais e 7% de trabalhadores de matadouros.

Outros estudos, como os de OCHOA et al. (2001) e NÁJERA et al. (2005), que também avaliaram a relação entre soropositividade e algumas atividades humanas, indicaram maior frequência de soropostividade, variando de 13,1 a 22,4%, em indivíduos que exercem atividades consideradas de risco como a bovinocultura (de corte ou leite), equinocultura, suinocultura, agricultura e abate de animais.

Estudos realizados por HOMEM et al. (2001) na Amazônia brasileira, avaliando a soroprevalência da leptospirose humana em núcleos familiares de pequenos produtores rurais, cuja exploração principal era a bovinocultura, revelaram prevalência de 32,8%, com maior detecção dos sorotipos Bratislava, Hardjo e Grippotyphosa. Nesse mesmo estudo, a soroprevalência em bovinos por propriedade foi de 97%, quando consideradas reações para qualquer dos sorotipos empregados como antígenos. As reações encontradas com mais frequência foram para o *sorovar* Hardjo (61%) e Bratislava (9%), o que levou o autores a sugerir que *os* bovinos tenham importância na transmissão desses sorotipos para a população humana.

A infecção em humanos resulta da exposição direta ou indireta à urina de animais infectados através da pele lesada ou íntegra ou de mucosas.

Assim, o contato com água e lama contaminadas demonstra a importância do elo hídrico na transmissão da doença. A eliminação do agente através da urina dos animais infectados domésticos ou silvestres ocorre de forma intermitente, podendo persistir por longos períodos de tempo ou mesmo por toda a sua vida, variando conforme a espécie animal e o sorovar envolvido (BRASIL, 2002).

A transmissão inter-humana é rara. O homem é um hospedeiro acidental e apenas em condições muito excepcionais pode contribuir para manutenção de surtos epidêmicos (WHO, 2003).

Nos Estados Unidos, SONGER & THIERMANN, (1988) relataram a ocorrência de um caso de transmissão inter-humana por leite materno, em que uma médica veterinária amamentando se infectou com o sorovar Hardjo ao praticar uma necropsia em uma vaca e adoeceu. Aos 21 dias após o aparecimento da sintomatologia clínica na mãe, a criança também adoeceu, apresentando febre, anorexia, irritabilidade e letargia. O sorovar Hardjo, foi isolado da urina da criança, que se recuperou após tratamento com antibióticos.

No homem o período de incubação é, em média, de sete a 15 dias, com extremos entre um a 30 dias. A enfermidade em geral é assintomática ou inaparente ou pode apresentar-se no início como uma doença semelhante com a influenza, às vezes associada a um comprometimento meníngeo, ou assemelhar-se a uma síndrome febril tipo dengue ou malária. Em sua forma mais comum apresenta um aspecto clínico de uma síndrome febril sem icterícia, em uma minoria 5 a 10% dos casos, estes são agregados de icterícia, manifestações hemorrágicas e insuficiência renal (Doença de Weil), que é a forma mais grave e potencialmente fatal com letalidade de 5 a 40% (CIMERMAN & CIMERMAN, 2003; SALOMÃO & PIGNATARI, 2004).

Devido à leptospirose se apresentar com múltiplos sintomas inespecíficos, torna o seu diagnóstico mais complexo, onde muitas vezes a doença é ignorada ou mal diagnosticada, ficando a suspeita apenas nos casos que apresentam as manifestações clássicas (Doença de Weil) (SEGURA et. al., 2005).

Em estudo conduzido por SOUSA et. al. (2007), onde se buscou a presença de anticorpos anti-*Leptospira* spp. em pacientes com suspeita clínica de dengue e hepatite viral, foi verificado que 15,9% das amostras com suspeita inicial de dengue foram positivas para *Leptospira*, com 8,9% apresentando título maior ou igual à 1:800. Das suspeitas para hepatite viral, cinco apresentaram título maior ou igual a 1:800, que é o critério de confirmação da doença.

A prevenção e o controle da leptospirose humana, passa pela implementação de uma série de medidas, tais como o controle da população de roedores, a manutenção de um ambiente desfavorável à sobrevivência das leptospiras e isolamento e tratamento dos animais infectados, além de se evitar o contato com água de enchente para que não ocorra a disseminação da doença (HAGIWARA, 2003).

2.3 Diagnóstico laboratorial

O diagnóstico laboratorial convencional da leptospirose pode ser realizado por isolamento em meios de cultivo da espiroqueta, por meio da demonstração do microrganismo em amostra, ou por pesquisa de anticorpos.

A demonstração direta do microrganismo pode ser feita por microscopia de campo escuro do sangue, LCR (líquido cefalorraquidiano) ou da urina (KONEMAN et. al., 2001; SALOMÃO & PIGNATARI, 2004). Porém, essa técnica, não é recomendada pelo alto índice de resultados errôneos, causado pelo confundimento de fímbrias ou protuberância de eritrócitos com espiroquetas em amostras sanguíneas. Embora a microscopia aplicada ao LCR e a urina sejam menos enganosos, são cabidas as mesmas advertências (KONEMAN et. al., 2001). A demonstração direta da bactéria também passa pela dificuldade de encontrar leptospiras viáveis na circulação, líquidos orgânicos ou na urina em determinadas fases da doença (SALOMÃO & PIGNATARI, 2004).

O isolamento da bactéria pode ser feito a partir de amostras de sangue, urina ou LCR inoculados em meios de cultura apropriados como os meios semi-sólidos de Fletcher, ou líquido de Stuart, ambos contendo soro de coelho, ou ainda em meio EMJH (Ellinghausen- McCullough-Jonhson-Harris)

contendo albumina e ácidos graxos. As espiroquetas crescem bem em pH de 7,2/7,8, numa temperatura ótima de 28°C a 30°C, com tempo de incubação médio de quatro semanas (KONEMAN et al., 2001; LOMAR et al., 2002; QUINN et al., 2005). As amostras para isolamento devem ser colhidas na fase aguda da doença e, nos casos de humanos, antes da introdução da terapia antimicrobiana (SALOMÃO & PIGNATARI, 2004). O diagnóstico por meio de cultivo é definitivo, mas as técnicas são especializadas e de difícil manutenção para muitos laboratórios (KONEMAN et al., 2001). O isolamento também pode ser feito por meio da inoculação da amostra em *hamsters* e cobaios (LOMAR et al., 2002).

A pesquisa de anticorpos pode ser realizada pela prova de soroaglutinação microscópica (SAM) ou microaglutinação, realizada a partir de antígeno vivo. Este constitui o teste sorológico mais utilizado para o diagnóstico da leptospirose e é considerado como o exame laboratorial “padrão ouro” para a confirmação do diagnóstico de leptospirose (BRASIL, 2002), devido à sua elevada sensibilidade e especificidade e por determinar o sorovar envolvido. Porém ela não reconhece a presença do agente, mas sim a resposta imunológica do hospedeiro infectado, não indicando se a infecção é recente (KEE et al., 1994).

Na SAM, é feita a pesquisa de anticorpos séricos específicos, contra uma coleção de antígenos vivos dos diferentes sorogrupos de leptospira. O ponto de corte *(cut-off)* do teste é a diluição dos soros igual ou superior a 1:100 (BRASIL,1997). Esta técnica não diferencia anticorpos IgM e IgG. VASCONCELLOS et al. (1997b) citaram que essa prova apresenta especificidade por sorogrupo e sua interpretação é mais útil quando utilizada como teste diagnóstico de rebanho e não para casos isolados.

Outra prova sorológica gênero específica empregada é o ensaio imunoenzimático específica da classe IgM, que detecta anticorpos para *Leptospira* spp. de dois a cinco dias após o início dos sintomas. Essa prova é indicada como teste de triagem inicial para casos agudos humanos (SALOMÃO & PIGNATARI, 2004).

Em períodos mais recentes, tem sido utilizada com êxito técnicas de amplificação molecular para diagnóstico de leptospirose, podendo ser utilizado

amostra de urina, mesmo em estágio precoce da infecção (KONEMAN et al., 2001). A limitação do diagnóstico molecular com base na PCR (reação em cadeia de polimerase) é a inabilidade da maioria destes testes em identificar o sorovar infectante (BRANGER et al., 2005).

REFERÊNCIAS

1. AGUIAR, D.M.; CAVALCANTE, G.T.; LARA, M.C.C.S.H.; VILLALOBOS, E.M.C.; CUNHA, E.M.S.; OKUDA, L.H.; STÉFANO, E.; NASSAR, A.F.C.; SOUZA, G.O.; VASCONCELLOS, S.A.; LABRUNA, M.B.; CAMARGO, L.M.A.; GENNAR, S.M. Prevalência de anticorpos contra agentes virais e bacterianos em eqüídeos do Município de Monte Negro, Rondônia, Amazônia Ocidental Brasileira**. Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 45, n.4, p. 269-276, 2008.

2. ALVES, J. C.; ANDRADE J. S. L.; VASCONCELLOS, A. S.; MORAIS, Z. M.; AZEVEDO, S. S.; SANTOS, F. A. Avaliação dos níveis de aglutininas anti-leptospiras em cães no município de Patos – PB, Brasil. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária,** Niterói, v. 7, n. 1, p. 17-21, 2000.

3. ANDRADE, F.G.; SÁ, C.P.; ALMEIDA, N.F.; NASCIMENTO, G.C.; CAVALCANTE, F.A.; BENTES, M.P.; OLIVEIRA, J.V.; MELO, E.C. **A pecuarização da agricultura familiar: um estudo de caso**. Comunicado Técnico – Embrapa, Rio Branco, n. 81, p.1-3, 1997.

4. ARAÚJO, V. E. M.; MOREIRA, E. C.; NAVEDA, L. A. B.; SILVA, J. A.; CONTRERAS, R .L. Frequência de aglutininas anti-*Leptospira interrogans* em soro sanguineos de bovinos, em Minas Gerais, de 1980 a 2002**. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte*, v.57, n.4, p. 430-435, 2005.

5. ÁVILA, M. O.; FURTADO L. R. I.; TEIXEIRA, M. M. Aglutininas anti-Leptospiras em cães na área de influência do Centro de Controle de Zoonoses, Pelotas, RS, Brasil, no ano de 1995**. Ciência Rural**, Santa Maria, v. 28, n.1, p. 107-110, 1998.

6. BELOTTO, A.; SCHNEIDER, C.; LEANES F.; GENOVESE, M.; Estado actual de las zoonosis en América Latina y Caribe y su importancia en un mundo globalizado. In: Congresso Panamericano de Ciências Veterinárias. 14º Congresso Chileno de Medicina Veterinária, 20. , 2006, Santiago. Apresentação. [online]. Disponível

em:http://bvs.panaftosa.org.br/textoc/texto_panvet2006.pdf. Acessado em: 24 jul. 2007.

7. BLAZIUS, R. D.; ROMÃO, P. R. T.; BLAZIUS, E. M. C. G.; SILVA, O. S. Ocorrência de cães errantes soropositivos para *Leptospira* spp. na cidade de Itapema, Santa Catarina, Brasil**. Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 6, p. 1952–1956, 2005.

8. BRANGER, C.; BLANCHARD, B.; FILLONNEAU, C.; SUARD, I.; AVIAT, F.; CHEVALLIER, B.; ANDRE-FONTAINE, G. Polymerase chain reaction assay specific for pathogenic Leptospira based on the gene hap1 encoding the hemolysis- associated protein-1. **Microbiology Letters**, Amsterdam, v. 243, n. 2, p. 437-445, 2005.

9. BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Centro Nacional de Epidemiologia. Coordenação de Controle de Zoonoses e Animais Peçonhentos. **Manual de leptospirose**. 3. ed. Brasília, 1997, 84 p.

10. BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Guia de Vigilância Epidemiológica.** Brasília, v. 2, p.541-556, 2002.

11. BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia de Vigilância Epidemiológica**, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. 6 ed. Brasília. 2005. 815 p.

12. BUZZAR, M. R. Perfil Epidemiológico da Leptospirose no Estado de São Paulo em 2005. **Boletim Epidemiológico Paulista**. Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo. n.29, 2006. Disponível em: http://www.cve.saude.sp.gov.br/agencia/bepa_edi.htm. Acesso em: 30 Julho 2007.

13. CAMPOS JR, A. C. P.; FRENEAU, G. E.; JULIANO, R. S.; ACYPRESTE, C. S.; DIAS FILHO, F. C.; MARTINS, M. E. Prevalência de anticorpos antileptospira em machos bovinos na microrregião de Goiânia. **Ciência Animal Brasileira, Goiânia,** v. 7, n. 4, p. 439-446, 2006.

14. CASTRO, V. Estudo da soroprevalência da leptospirose bovina em fêmeas em idade reprodutiva no estado de São Paulo – Brasil 2006. 104 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

15. CEPEA. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/USP. **Estudo do complexo do agronegócio cavalo**. Piracicaba, 2006, 250p.

16. CIMERMAN, S.; CIMERMAN, B. **Medicina Tropical**. São Paulo:Atheneu, 2003. 690 p.

17. CORRÊA, W. M.; CORRÊA C. N. M. Leptospiroses. In: **Enfermidades Infecciosas dos Mamíferos Domésticos.** 2.ed. Rio de Janeiro: Médica e Científica, 1992. 843p.

18. COSTA, M. C. R.; MOREIRA, E. C.; LEITE, R. C.; MARTINS, N. R. S. Avaliação da imunidade cruzada entre *Leptospira hardjo e L. wolffi*. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia,** Belo Horizonte, v. 50, n. 1, p. 11-17, 1998.

19. DE NARDI, G. **Perfil sorológico de anticorpos *anti-leptospira spp*. em búfalos (Bubalus bubalis) vacinados com tipos de vacinas** comerciais anti-leptospirose (Bacterina e Membrana externa). 110 f. Dissertação (Epidemiologia Experimental e Aplicada às Zoonoses) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

20. DHALIWAL, G. S.; MURRAY, R. D.; DOBSON, H.; MONTGOMERY, J.; ELLIS, W. A. Reduced conception rates in dairy cattle associated with sorological evidence of *Leptospira interrogans* serovar Hardjo infection . **Veterinary Record**, London, v 3, p. 110-114, 1996.

21. DONAHUE J. M. et al. Diagnosis and prevalence of leptospira infection in aborted and stillborn horses. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, Columbia, v.3, p.148-151, 1991.

22. DOUGLIN, C. P.; JORDAN, C.; ROCK, R.; HURLEY, A.; LEVETT P. N. Risk factors for severe leptospirosis in the parish of St. Andrew, Barbados. **Emerging Infectious Diseases***,* Atlanta, n.3, v.1, p. 78-80, 1997.

23. DUNN, J.K. **Tratado de medicina de pequenos animais**. 1ª. ed. São Paulo: Roca, 2001, p. 914-952.

24. DSMZ. Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen. German Collection of Microorganisms and Cell Cultures, 2010. Disponível em: http://www.dsmz.de/microorganisms/bacterial_nomenclature_info.php?genus=leptospira&show_all_details=1. Acesso em: 16 Jul. 2010.

25. ELLIS, W. A. Leptospirosis as a cause reproductive failure. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**. Philadelphia, V.10 p. 463 – 478, 1994.

26. FAINE, S. **Guidelines for the control of leptospirosis**. Geneva: WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1982, 171 p.

27. FAINE, S.; ADLER, B.; BOLIN, C.; PEROLAT, P. **Leptospira and leptospirosis**. 2nd ed. Melbourne: MediSci, 1999. 272 p.

28. FAVERO, A.C.M.; PINHEIRO, S.R.; VASCONCELLOS, S,A.; MORAIS, Z.M.; FERREIRA, F.; NETO, J.S.F. Sorovares de leptospiras predominantes em exames sorológicos de bubalinos, ovinos, caprinos, eqüinos, suínos e cães de diversos estados brasileiros. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.32, n.4, p.613-619, 2002.

29. FURTADO, L.R.I.; FEHLBERG, M.F.B.; AVILA, M.O.; TEIXEIRA, M.M.; ROSADO, R.L.I.; MARTINS, L.F.S.; BROD, C.S. Prevalência e avaliação de fatores de risco à leptospirose canina, no Município de Pelotas, R.S. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.64, p. 57-61, 1997.

30. GASQUES, J.G. REZENDE G.C.; VILLA VERDE, C.M.; SALERNO, M.S.; CONCEIÇÃO, C.P.R.; CARVALHO, J.C.S.; **Desempenho e crescimento do agronegócio no Brasil**. Texto para Discussão n 1009, IPEA, Brasília, 2004. Disponível em: http://desafios2.ipea.gov.br/pub/td/2004/td_1009.pdf. Acesso em: 22 Jan 2010.

31. GOMES, A. H. B.; OLIVEIRA, F. C. S.; CAVALCANTI, L. A.; CONCEIÇÃO, I. R.; SANTOS, G. R.; RAMALHO, E. J.; VIEGAS, S. A. R. A. Ocorrência de aglutininas anti-leptospira em soro de eqüinos no estado da Bahia. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal,** Salvador, v.8, n.3, p. 144-151, 2007.

32. GONGORA, A.; PARRA, J.; APONTE, L.; GOMEZ, L. Seroprevalencia de Leptospira spp . en Grupos de Población de Villavicencio, Colombia . **Revista Salud Pública**, Bogotá, v.10, n.2, p. 269-278. 2008.

33. GREENE, C. E.; SYKES, J. E.; BROWN, C. A.; HARTMAN, K. Infectious diseases of the dog and cat. 3.ed. St. Louis: Elsevier, 2006. 1.375 p.

34. GUIMARÃES, M. C.; CÂRTEZ, J.A.; VASCONCELLOS, S. A.; ITO, F. H. Epidemiologia e controle as leptospirose bovina: papel do protador e seu controle terapêutico. **Revista Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia**, São Paulo, v. 6/7, p. 21-34, 1982.

35. HAGIWARA, M.K. Leptospirose canina. **Boletim Técnico**. Pfizer Saúde Animal, nov., 2003, 6 p.

36. HASHIMOTO, V.Y.; GONÇALVES, D.D.; SILVA, F.G.; OLIVEIRA, R.C.; ALVES, L.A.; REICHMANN, P.; MULLER, E.E. & FREITAS, J.C. - Occurrence of antibodies against *Leptospira spp*. in horses of the urban area of Londrina, Paraná, Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, São Paulo, v.49, n.5, p.327-330, 2007.

37. HATHAWAY, S. C. Leptospiroses in New Zealand: an ecological view. **New Zealand Veterinary Journal,** Wellington, v.29, p. 109-112, 1981.

38. HOMEM, V. S. F.; HEINEMANN, M. B.; MORAES, Z. M.; VASCONCELLOS, S. A.; FERREIRA, F.; FERREIRA NETO, J.S. Estudo epidemiológico da leptospirose bovina e humana na Amazônia oriental brasileira. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Brasília, v.34, n.2, p.173-180, 2001.

39. HONG C.B. et al. Equine abortion and stillbirth in central Kentucky during 1988 and 1989 following seasons **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation,** Columbia, v.5, p.560-566, 1993.

40. IBGE. Censo agropecuário 2006. Resultados preliminares. Rio de Janeiro. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006/agropecuario.pdf. Acesso em: 13 mar 2010.

41. INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA – INCRA, Sistema de informação dos projetos de reforma agrária. 07/2010, Disponível em http://www.incra.gov.br. Acessado em: 19 jul. 2010.

42. JONES, T. C.; HUNT, H. D.; KING N. W. **Patologia Veterinária**. 6. ed. Barueri: Manole, 2000. 1415p.

43. JOUGLARD, S.D.D. Prevalência da leptospirose canina, fatores de risco e constituição da população no meio rural do Município de Pelotas, RS. Dissertação de Mestrado em Medicina Veterinária, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, 1999.

44. JOUGLARD, S. D. D.; BROD, C. S. Leptospirose em cães: prevalência e fatores de risco no meio rural do município de Pelotas, RS. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 67, p.181-185, 2000.

45. JULIANO, R. S.; CHAVES, N. S. T.; SANTOS, C. A.; RAMOS, L. S.; SANTOS, H. Q.; MEIRELES, L. R.; GOTTSCHALK, S.; CORRÊA FILHO, R. A. C. Prevalência e aspectos epidemiológicos da leptospirose bovina em rebanho leiteiro na microrregião de Goiânia - GO. **Ciência Rural** [online], Santa Maria, v. 30, n. 5, 2000. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782000000500020&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 22 Jan. 2007.

46. KEE, S.; KIM, I.; CHOI, M.; CAANG, W. Detection of leptospiral DNA by PCR. **Journal of Clinical Microbiology**, Washington, v. 32, n.4, p. 1035-1039, 1994.

47. KONEMAN, E.W.; ALLEN, S.D.; JANDA, W.M.; SCHRECKENBESGER, P.C.; WINN Jr., W.C. **Diagnóstico Microbiológico.** 5. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. 1261 p.

48. LANGONI H.; DA SILVA A.V.; PEZERICO S.B.; DE LIMA V.Y. Anti-leptospire agglutinins in equine sera, from São Paulo, Goias, and Mato Grosso do Sul, Brazil, 1996-2001. **Journal of Venomous Animals and Toxins Including Tropical Diseases,** Botucatu, v.10, n.3, p.207-218, 2004.

49. LEVETT, P. N. Leptospirosis. **Clinical Microbiology Reviews.** Washington v. 14, n. 2, p. 296-326, 2001.

50. LILENBAUM, W. Atualização em leptospiroses bovinas. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 1, p. 9-13, 1996.

51. LILENBAUM, W. Leptospirosis on animal reproduction. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 61-63, 1998.

52. LILENBAUM, W.; RODRIGUES, F.; BARBOZA, F. Aglutininas antileptospiras em caninos do município amazônico de Oriximiná-Pará, Brasil. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, Niterói, v.3, p. 133-135, set./dez. 2000.

53. LILENBAUM, W.; SANTOS, M. R. C. Leptospirose em reprodução animal: III - Papel do serovar *hardjo* nas leptospiroses bovinas no Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Ciências Veterinárias**, Niterói, v.2, n.1, p.1-6, 1995.

54. LINHARES, G.F.C.; GIRIO, R.J.S.; LINHARES, D.C.L. et al. Sorovariedades de Leptospira interrogans e respectivas prevalências em cavalos da Microrregião de Goiânia, GO. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.6, p.255-259, 2005.

55. LOMAR, A. V.; VERONESI, R.; BRITO, T.; DIAMENT, D. Leptospiroses. In: VERONESI, R.; FOCACCIA, R. **Tratado de infectologia**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2002. v. 2, 987-1003 p.

56. MASCOLLI, R. Inquérito sorológico para leptospirose, doença de Lyme e leishmaniose em cães do Município de Santana de Parnaíba, São Paulo. Colheitas efetuadas durante a campanha de vacinação antirábica, no ano de 1999. 140 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

57. MASCOLLI, R.; PINHEIRO, S. R.; VASCONCELLOS, S. A.; FERREIRA, F.; MORAIS, Z. M.; PINTO, C. O.; SUCUPIRA, M. C. A.; DIAS, R. A; MIRAGLIA, F.; CORTEZ, A.; COSTA, S. S.; TABATA, R.; MARCONDES, A. G. Inquérito sorológico para leptospirose em cães do município de Santana do Parnaíba, São Paulo, utilizando a campanha de vacinação anti-rábica do ano de 1999. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 69, n. 2, p. 25-32, 2002.

58. MODOLO, J. R.; LANGONI, H.; SHIMABUKURO, F. H.; MENDONÇA, A. O.; VICTÓRIA, C.; PADOVANI, C. R. Inquérito soroepidemiológico para leptospirose canina, no município de Botucatu – SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIA, 27., 2000, Águas de Lindóia. **Anais**... Águas de Lindóia, 2000. p.95.

59. MURHEKAR, M. V.; SUGUNAN, A. P.; VIJAYACHARI, P. S.; SEHGAL S. C. Risk factors in the transmission of leptospiral infection. **Indian Journal of Medical Research**. New Delhi, n.107, p.218-223, 1998.

60. NÁJERA, S.; ALVIS, N.; BABILONIA, D.; ALVARZ, L.; MÁTTAR, S. Occupational leptospirosis in a Colombian Caribbean area. **Salud Pública de México** [online], v. 47, n. 3, p. 240-244, 2005. Disponível em: http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342005000300008&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 22 Jan 2007.

61. OCHOA, J. E.; SÁNCHEZ, A.; RUIZ, I. Epidemiología de la leptospirosis en una zona andina de produccion pecuária. **Revista de la Associación Colombiana de Infectologia,** Medellín, v.5, n. 2, p. 96 -105, 2001.

62. PESCADOR, C .A.; CORBELLINI, L.G.; LORETTI, A. P.; WUNDER Jr, E.; FRANTZ, F. J.; DRIEMEIER, D. Aborto eqüino por *Leptospira* sp. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n.1, p.271-274, 2004.

63. PINHEIRO, H. H.; SILVEIRA, W.; OLIVEIRA, V. C. Pesquisas de aglutininas anti-leptospiras em soros eqüinos abatidos no frigorífico Xavante – Araguari, MG. **A Hora Veterinária**, Porto Alegre, v. 5, n. 27, p. 42-44, 1985.

64. PRONAF. Site: http://www.pronaf.gov.br/quem_somos/perguntas.htm Acesso em: 14 novembro 2007.

65. QUERINO, A. M. V.; DELBEM, A. C. B.; OLIVEIRA, R. C.; SILVA, F. G.; MULLER, E. E.; FREIRE, R. L.; FREITAS, J. C. Fatores de risco associados à leptospirose em cães do município de Londrina-PR. Semina: **Ciências Agrárias**. Londrina, v. 24, n.1, p. 27-34, 2003.

66. QUINN, P. J.; MARKEY, B.; CARTER, M. E.; DONNELLY, W. J.; LEONARD, F. C. **Microbiologia Veterinária e Doenças Infecciosas**. Porto Alegre: Artmed, 2005. 512p.

67. RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; BLOOD, D. C.; HINCHCLIFF, K. W. **Clínica veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, suínos, caprinos e eqüinos.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. 1737 p.

68. RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; BLOOD, D. C.; HINCHCLIFF. K. W. **Clínica veterinária**. 9. ed. W.B. Saunders, 2000. 1877 p.

69. RODRIGUES, C. G.; MULLER, E. E.; FREITAS, J. C. Leptospirose bovina: sorologia na bacia leiteira da região de Londrina, Paraná, Brasil. **Ciência Rural,** Santa Maria, vol.29, n.2, p.309-314, 1999.

70. SALA DE SITUAÇÃO EM SAÚDE. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Disponível em: http://189.28.128.178/sage/. Acesso em: 15 mar. 2010.

71. SALOMÃO, R.; PIGNATARI, A.C.C. **Guia de medicina ambulatorial e hospitalar da infectologia**. Barueri, SP: Manole, 2004. 580 p.

72. SANTA ROSA, C. A; CASTRO, A. F. P.; CAMPEDELLI FILHO, O.; MELLO, D. Leptospirose em eqüinos. **Arquivos do Instituto de Biologia**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 61-65, 1968.

73. SCANZIANI, E.; ORIGGI, F.; GIUSTI, A. M.; IACCHIA, G.; VASINO, A.; PIROVANO, G.; SCARPAS, P.; TAGLIABUE. Serological survey of leptospiral infection in kennelled dogs in Italy. Journal of Small Animal Practice, Oxford, v. 43, p. 154-157, 2002.

74. SEGURA, E.R.; GANOSA, C.A.; CAMPOS, K.; RICALDI, J.N.; TORRES, S.; SILVA, H.; CESPEDES, M.J.; MATTHIAS, M.A.; SWANCUTT, M.A.; LOPES, L.R.; GOTUZZO, E.; GUERRA, H.; GILMARA, R.H.; VINETZ, J.M. Peru-United States Leptospirosis Consortium. Clinical spectrum of pulmonary involvement in leptospirosis in a of endemicity, with quantification of leptispiral burden. **Clinical infectious diseases**, Chicago, v40, p.343-35, 2005.

75. SESAU-TO. Secretária Estadual do Tocantins. Boletim **Epidemiológico**, jan/jun. 2008, 9 p.

76. SILVA, W.B. **Inquérito sorológico, distribuição espacial e fatores de risco para leptospirose canina na área territorial urbana de Botucatu – São Paulo**. 2006. 113 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

77. SOBESTIANSKY, J.; BARCELLOS, D. E. S. N.; MORES, N.; OLIVEIRA, S.J.; CARVALHO, L. F. O. S.; MORENO, A. M.; ROEHE, P. M. Clínica e patologia suína. Goiânia: Laboratórios Pfizer Ltda., 2001,364 p.

78. SONGER, J. G.; THIERMANN, A. B. Leptospirosis. Zoonosis update. **Journal of the American Veterinary Medical Association**. Chicago, v.193 p. 1576 – 1254, 1988.

79. SOUZA, A.I; NOGUEIRA, J.M.R.; PEREIRA, M.M. Anticorpos anti-Leptospira em pacientes de Mato Grosso do Sul com suspeita clínica de dengue ou hepatite viral. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Brasília, v.40, n.4, p.431-435, 2007.

80. THIERMANN, A. B. Leptospirosis: current developments and trends. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Schaumberg, v. 184, n. 6, p. 722-725, 1984.

81. THOMSON, R.G. **Patologia Veterinária Especial**. São Paulo: Manole, 1990. 753p.

82. VASCONCELLOS, S. A. **Leptospirose bovina**. Atualização Técnica – Laboratórios Pfizer Ltda., Guarulhos, n. 34, p. 1-5, 1997a.

83. VASCONCELLOS, S. A. Prova de soro-aglutinação microscópica aplicada ao diagnóstico da leptospirose. **Elementos fundamentais para a interpretação dos resultados.** Circular Técnico, FMVZ-USP, São Paulo, 1997b, 6 p.

84. VIEGAS, S. A. R. A.; TAVARES, C. H. T.; OLIVEIRA, E. M. D.; DIAS, A. R., MENDONÇA, F. F.; SANTOS, M. F. P. Investigação sorológica para leptospirose em cães errantes na cidade de Salvador - Bahia. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal,** Salvador, v. 2, p. 21-30, 2001

85. WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Human leptospirosis: guidance for diagnosis, surveillance and control**. Genebra, 2003, p. 122.

86. YASUDA, P. H.; SANTA ROSA, C. A.; YANAGUITA, R. M. Variação sazonal na prevalência de leptospirose em cães de rua na cidade de São Paulo, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 14, p. 589-596, 1980.

CAPÍTULO 2 – SOROPREVALÊNCIA E FATORES ASSOCIADOS À INFECÇÃO POR LEPTOSPIRA EM BOVINOS, EQUÍDEOS, CANINOS E EM TRABALHADORES RURAIS EM ASSENTAMENTO NO MUNICÍPIO DE ARAGOMINAS, TOCANTINS, BRASIL.

RESUMO

A leptospirose é uma doença infecciosa causada por bactérias do gênero *Leptospira* spp, que são transmitidas, direta ou indiretamente, dos animais aos seres humanos, sendo, portanto, uma zoonose. A transmissão entre humanos só ocorre muito raramente, dando a estes a condição de hospedeiros acidentais, terminais e pouco eficientes na perpetuação da mesma.O presente estudo objetivou avaliar a soroprevalência e fatores associados à infecção por *Leptospira* spp. em bovinos, equídeos, caninos e humanos em assentamento no município de Aragominas, Tocantins, Brasil. A amostragem estatisticamente representativa foi constituída por 242 bovinos, 78 equídeos, 59 cães e 41 trabalhadores rurais, distribuídos em 38 propriedades. A colheita de sangue dos animais e a aplicação do questionário foram realizadas após o aceite dos proprietários e no caso dos humanos, após a leitura e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido. Para diagnóstico da leptospirose foi empregada a técnica de soroaglutinação microscópica (SAM). A prevalência de infecção por Leptospira em bovinos foi de 76,5% [70,7% – 81,7%], em equídeos de 79,3% [68,9% – 87,4%], em cães de 30,5%[19,2 – 43,9] e em humanos de 31,7% [18,1%-48,1%]. Os fatores de risco detectados foram: para os bovinos animais da raça zebu OR=7,51; [0,99-56,97], para os equídeos o uso de vermífugo OR=7,64[0,95–61,50] e para cães a lida com gado OR=4,44[1,35–14,58]. A prevalência em animais foi elevada evidenciando o alto grau de contaminação ambiental que pode ter acarretado na significativa prevalência em humanos que lidavam diretamente com animais. Este fato aponta a importância do controle da leptospirose animal, tendo em vista que o humano é um hospedeiro acidental e, portanto terminal para a leptospira, cabendo assim as ações de controle nas espécies animais de produção e de companhia.

Palavras-chave: Epidemiologia, leptospirose, saúde animal, soroprevalência, zoonoses.

CHAPTER 2 – SEROPREVALENCE AND ASSOCIATED FACTORS OF LEPTOSPIRA INFECTION IN LIVESTOCK AS CATTLE, EQUIDS, DOGS AND RURAL WORKERS IN A RURAL SETTLEMENT IN THE COUNTY OF ARAGOMINAS, TOCANTINS, BRAZIL.

ABSTRACT

Leptospirosis is an infectious zoonotic disease caused by *Leptospira* spp, transmitted directly or indirectly from animals to man. Human to human transmission rarely occurs, and human are an accidental and terminal hosts, without importance in disease perpetuation. This study devised the evaluation of seroprevalence and associated factors to this infection in cattle, equids, dogs and animal´s workers in a rural settlement in the county of Aragominas, Tocantins, Brazil. Representative sample was constituted by serum from 242 cows, 78 equids, 59 dogs e 41 animal´s workers, distributed in 38 small farms. All sampling was performed after informed consent, written in the case of human beings. For the diagnosis of leptospirosis, microscopic seroagglutination was performed. The seroprevalence for *Leptospira sp* was 76,5% [70,7% – 81,7%] in cattle; 79,3% [68,9% – 87,4%] in equids; 30,5%[19,2 – 43,9] in dogs and 31,7% [18,1%-48,1%] in animal´s workers. Associated risk factors for cattle hoes zebu race (OR=7,51; [0,99-56,97], use of antihelminths for equids OR=7,64[0,95–61,50] and activity shepherding cattle for dogs OR=4,44[1,35–14,58]. The animal's prevalence was high, showing a high degree of environmental contamination that may have caused the significant prevalence in animal workers. This fact reinforces the animal leptospirosis importance control, in view that the human is an accidental host and therefore the terminal for leptospira, requiring control actions in animal species of production and the used for transporting loads or heavy work.

Key words: Epidemiology, animal health, leptospirosis, seroprevalence, zoonosis.

1 INTRODUÇÃO

A leptospirose é uma doença infecciosa causada por bactérias do gênero *Leptospira*, que são transmitidos direta ou indiretamente, entre animais e seres humanos. Sendo, portanto, uma zoonose. A transmissão humano a humano só ocorre muito raramente, dando a estes a condição de hospedeiros acidentais, terminais e pouco eficientes na perpetuação da mesma (BRASIL, 2002; WHO, 2003).

Sua distribuição geográfica é cosmopolita, no entanto a ocorrência é favorecida pelas condições ambientais vigentes nas regiões de clima tropical e subtropical, pois o agente necessita de condições ótimas de temperatura, umidade e pH do solo para sobreviver, aumentando a sua capacidade infectante. Além disso, a chuva desempenha um papel fundamental como veículo hídrico para alcançar os susceptíveis (DOUGLIN et al. 1997; MURHEKAR et al. 1998). No Brasil, a enfermidade apresenta caráter sazonal, com maior ocorrência nos períodos quentes e chuvosos (LILENBAUM, 1996).

As leptospiras podem infectar diversos grupos de animais vertebrados, sendo que os mamíferos são os que apresentam maior significado epidemiológico (VASCONCELLOS et al., 1992).

A prevalência de aglutininas anti-*Leptospira* spp. em bovinos por propriedades demonstradas em trabalhos realizados no Brasil, considerando reações para qualquer dos sorotipos empregados como antígeno, variou de 61% a 97%. Já os índices de indivíduos positivos nos rebanhos, também considerando reações para qualquer dos sorotipos empregados, apresentaram ampla variação, de 10% a 81,9% (LILENBAUM & SANTOS, 1995; VASCONCELLOS, 1997; RODRIGUES et al., 1999; JULIANO et al., 2000; HOMEM et al., 2001; CASTRO, 2006; CAMPOS JR. et al., 2006 e MINEIRO et al. 2007).

Usualmente, alguns fatores de manejo como a compra e trânsito de animais (FAINE, 1982), compartilhamento de pasto com outras espécies (LILENBAUM & SOUSA, 2003; RADOSTITS et al., 2002),tipo de fonte de água (GUIMARÃES, 1982; BROD & FEHLBERG, 1992), acesso a rios, riachos, mananciais onde co-habitam outros rebanhos ou outras espécies e ainda a

reposição de novilhas, constituem-se fonte constante de infecção aos suscetíveis (RADOSTITS et al., 2002). Outros fatores, também tem sido relevantes, como o tamanho do rebanho, compra de animais, compartilhamento de pastagens (CASTRO, 2006), o uso de inseminação artificial (BROD & FEHLBERG, 1992; CASTRO, 2006), raça e tipo de exploração (VASCONCELLOS et al., 1997; FIGUEIREDO et al., 2009).

Em equídeos a prevalência de aglutininas anti-*Leptospira* spp. em trabalhos realizados no País oscila entre 6,9 a 91,4% (SANTA ROSA et al., 1968; PINHEIRO et al., 1985; FAVERO et al. 2002; LANGONI et al., 2004; LINHARES et al., 2005; HASHIMOTO et al., 2007 e AGUIAR et al., 2008). No Brasil há poucos estudos sobre os possíveis fatores associados à infecção por *Leptospira* em equídeos, fato esse que acaba comprometendo a vigilância e controle nesses animais.

Vários estudos sorológicos realizados em cães no Brasil retratam a variabilidade da distribuição de leptospiras em área urbana nas diferentes localidades. YASUDA et al. (1980), trabalhando no município de São Paulo observaram 21,6% de positividade, já ALVES et al. (2000) encontraram 20%. MODOLO et al. (2000) e SILVA (2006) em estudo no município de Botucatu, encontraram 15,4% e 17,9% cães reagentes. Já a observada por LILENBAUM et al. (2000) em Oriximiná-PA, região norte foi de 18,4%. VIEGAS et al. (2001), pesquisando cães errantes, obtiveram uma alta prevalência, 85%. Em Santana de Parnaíba-SP, MASCOLLI et al. (2002) examinaram 410 amostras de soro de cães e encontraram 15,0%. Nas zonas urbanas na região Sul do País a prevalência variou de 10,5% a 34,8% (FURTADO et al., 1997; ÁVILA et al., 1998; QUERINO et al., 2003; BLAZIUS et al., 2005).

São poucos os estudos da leptospirose canina em áreas rurais e a prevalência observada situa em torno de 2,66%, sendo os principais fatores de risco associados à leptospirose canina, o contato dos cães com açudes, banhados e a localização dos animais em propriedades com altitudes inferiores a 100m (JOUGLARD, 1999; JOUGLARD & BROD 2000).

No Brasil são escassos os estudos de soroprevalência de aglutininas anti-*Leptospiras* spp. em humanos, sobretudo em área rural. A maioria dos trabalhos de investigação é realizada a partir das demandas espontâneas dos

serviços de saúde ou em profissões de risco, geralmente urbanas. Um destes raros estudos foi realizado por HOMEM et al. (2001) na Amazônia brasileira, avaliando a soroprevalência da leptospirose humana em núcleos familiares de pequenos produtores rurais, cuja exploração principal era a bovinocultura, o qual revelou prevalência de 32,8%.

Em estudos realizados por OCHOA et al. (2001) e NÁJERA et al. (2005), que avaliaram a relação entre a soropositividade e algumas atividades humanas, indicaram maior frequência de soropostividade, que variou de 13,1 a 22,4%, em indivíduos que exerciam atividades de risco como a bovinocultura (de corte ou leite), equinocultura, suinocultura, agricultura e abate de animais.

Em estudos realizados na Colômbia por GONGORA et al., (2008) com indivíduos de baixo risco e de alto risco encontrou soprevalência de 5,2 e 19% respectivamente. Dentre, os de maior risco, 35%, eram trabalhadores em granjas de suínos, 23% trabalhadores de arrozais, 21% ordenhadores em granjas de gado, 17% de estudantes de veterinária e zootecnia do último ano, 17% veterinários e auxiliares de clínica de pequenos animais e 7% de trabalhadores de matadouros.

No Estado do Tocantins, ainda são escassos os dados epidemiológicos e sanitários referentes a leptospirose, particularmente em ambientes rurais, devido a questões como dificuldades de diagnóstico laboratorial, diversidade de manifestações clínicas e complexidade etiológica. Assim, são fundamentais estudos que forneçam dados consistentes que norteie a profilaxia e controle das leptospiroses nesses ambientes e que dependem, primariamente, do diagnóstico e da identificação de fatores de risco associados à infecção.

Sob essa perspectiva, o presente estudo objetivou avaliar a soroprevalência e fatores associados à infecção por *Leptospira* spp. em bovinos, equídeos, caninos e humanos em assentamento no município de Aragominas, Tocantins, Brasil.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Descrição da área de estudo

O estudo foi realizado em um assentamento no Município de Aragominas – TO, distante 62 km ao noroeste de sua sede. A cidade de Aragominas possui localização geográfica entre latitude – 07°09'42"S e longitude – 48°31'42" W. O município conta com uma área de 1.173 km², vegetação predominante de floresta amazônica, clima tropical, índice pluviométrico anual 1.700mm, temperatura do ar média anual de 28ºC (SEPLAN/TO), e população estimada para o ano de 2007 de 8.892 habitantes (DATASUS, 2007). O município contava segundo ADAPEC – Agência de Defesa Agropecuária do Tocantins no ano de 2007 com efetivo bovino de 69.681 animais.

FIGURA 1 – Localização do estado do Tocantins em relação ao Brasil e do município de Aragominas ao estado do Tocantins, 2008

Fonte: ABREU, 2007

2.2 Delineamento do estudo

Foi realizado um desenho de estudo epidemiológico transversal ou de prevalência (BENSEÑOR & LOTUFO, 2005; MEDRONHO et al., 2006), e a escolha do assentamento foi feita com base na maior presença de animais por propriedade, maior organização e capacidade de mobilização de seus associados.

Para determinação do número de propriedades a serem amostradas considerando-se a escassez de dados representativos regionais e para conferir maior exatidão e representatividade, o valor da estimativa de ocorrência da infecção foi fixado, seguindo o recomendado por TRHUSFIELD (2004), em 50%, respaldado também por estudos nacionais como os de RODRIGUES et al. (1999); JULIANO et al. (2000); HOMEM et al. (2001). Para o cálculo de amostragem destinada a estimar a prevalência além da estimativa da frequência em animais considerou-se o grau de confiança de 95% e o nível de precisão absoluta desejada de 5% (VASCONCELLOS et al., 1997; TRHUSFIELD, 2004).

Os cálculos foram realizados usando a fórmula para populações infinitas $n = 1{,}96^2\ P\ (1 - P)/\ d^2$, onde: n = tamanho da amostra, P = prevalência esperada, d = precisão absoluta desejada. Posteriormente foi corrigido para população finita com a fórmula n cor = (N x n)/(N +n), onde n cor = tamanho da amostra corrigida, N =tamanho da população em estudo, n = tamanho da amostra baseada em uma população infinita (obtida na fórmula anterior) (TRHUSFIELD, 2004; MEDRONHO et al., 2006), obtendo assim o número de 37 propriedades.

Após o aceite manifestado por meio do termo de consentimento do proprietário para inclusão da propriedade na colheita de sangue dos animais (Anexo 1) foram realizadas as colheitas nas propriedades amostradas do assentamento, com base na listagem das fichas sanitárias fornecidas pela ADAPEC, onde foram realizadas as colheitas de sangue de bovinos, eqüídeos, cães e humanos que lidavam diretamente com os animais e também aplicado questionário.

2.2.1 Amostragem em bovinos

O assentamento contava com efetivo bovino de 3.156 cabeças. Para o cálculo de amostragem destinada a estimar a prevalência em animais foi considerado o grau de confiança de 95% e o nível de precisão absoluta desejada de 5% (VASCONCELLOS et al., 1997; TRHUSFIELD, 2004).

Para a obtenção da prevalência esperada de aglutininas anti-*Leptospiras* spp. considerando reações para qualquer dos sorotipos empregados como antígeno, foi realizado um estudo piloto, com o objetivo de embasar o cálculo relativo ao tamanho mínimo da amostra necessária uma vez que não se tinha dados na região e no estado sobre a prevalência da leptospirose (MEDRONHO et al., 2006). O mesmo foi realizado em 10% das propriedades, e a prevalência prévia foi estimada em 75%.

Os cálculos foram realizados de forma que a prevalência encontrada possa ser generalizada à população alvo, do mesmo modo do adotado para as propriedades (TRHUSFIELD, 2004; MEDRONHO et al., 2006), obtendo assim o número de 242 bovinos.

O procedimento de colheita das amostras foi elaborado de forma a contemplar todas as propriedades, para tanto, foi realizada amostragem estratificada proporcional.

2.2.2 Amostragem em equídeos

O efetivo total de equídeos no assentamento obtido previamente na ADAPEC foi de 112 animais. Os mesmos procedimentos referentes ao cálculo para se obter o tamanho da amostra utilizado nos bovinos foi utilizado para os equídeos, nível de precisão absoluta desejada de 5% e grau de confiança de 95% TRHUSFIELD (2004) e VASCONCELLOS et al. (1997). A prevalência prévia foi obtida no estudo piloto, apresentando valor de 78%, valor esse semelhante ao obtido por AGUIAR et. al. (2008).

Os procedimentos para cálculo do tamanho da amostra foram realizados de forma semelhante aos adotados para bovinos, onde foi obtido após correção para população finita o número de 78 equídeos. O procedimento de colheita das amostras foi realizado de forma a contemplar todos os animais das propriedades visitadas.

2.2.3 Amostragem em caninos

Os mesmos procedimentos referentes ao cálculo para obter o tamanho da amostra utilizado nos bovinos e equídeos foi utilizado para os cães, nível de precisão absoluta desejada de 5% e grau de confiança de 95% TRHUSFIELD (2004) e VASCONCELLOS et al. (1997). No estudo piloto foi obtida a prevalência prévia com frequência de 25%, o qual também foi utilizado para compor a estimativa da quantidade de cães no assentamento dado necessário para a correção do tamanho da amostra, encontrando uma média de dois cães por propriedade, obtendo assim uma população estimada de 74 animais.

Os procedimentos para cálculos do tamanho da amostra foram realizados de forma semelhante aos adotados para bovinos e equídeos, onde foi obtido após correção para população finita, o número aproximando de 59 cães. O procedimento de colheita das amostras foi realizado de forma a contemplar todos os animais das propriedades visitadas, uma vez que esses animais de zona rural não são presos, podendo não ser encontrados na propriedade e, portanto não atingindo o número mínimo para a amostragem.

2.2.4 Amostragem em humanos

Para os humanos foram utilizado os mesmos procedimentos referentes ao cálculo para obter o tamanho da amostra utilizado nas outras espécies. No estudo piloto foi obtida a prevalência prévia de 30**%,** obtendo-se assim amostragem para população infinita de 323 indivíduos, que após correção para população finita ficou aproximadamente em 40 pessoas.

De cada propriedade trabalhada, foram amostrados os indivíduos que trabalhassem diretamente na lida com os animais, sendo o recrutamento embasado nos seguintes critérios de inclusão: aceitar participar da pesquisa mediante a leitura e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (Anexo 3); ser maior de 18 anos e ter atividade cotidiana com animais.

2.3 Colheita de amostras

As amostras de sangue de bovinos e equídeos foram colhidas com volume de 10 a 15 mL por meio de punção da veia jugular. As amostras de sangue dos caninos foram obtidas por meio da venopunção jugular e/ou cefálica e as humanas por punção da veia radial. Todas foram obtidas em tubos *vacutainer* sem anti-coagulante e posteriormente centrifugadas para a obtenção de soro, que foram acondicionados em tubos tipo *eppendorf* e congelados a uma temperatura de -20ºC no Laboratório de Pesquisa em Medicina Tropical da Fundação de Medicina Tropical do Tocantins. Posteriormente foram enviadas para análise no Laboratório de Diagnóstico de Leptospirose do Departamento de Medicina Veterinária da Escola de Veterinária/Universidade Federal de Goiás - UFG.

2.4 Diagnóstico laboratorial

Para diagnóstico da leptospirose foi empregada a técnica de soroaglutinação microscópica (SAM), que é o método recomendado para detecção de anticorpos anti-leptospira (COLE et al., 1973). Esta técnica baseia-se na adição de soro suspeito em diluições crescentes a culturas de diversas sorovariedades de *Leptospira sp.*

Para a SAM, foi utilizada uma bateria de 24 sorovares para todas as amostras de soro, sendo eles: Andamana, Australis, Bataviae, Brasiliensis, Bratislava, Butembo, Canicola, Castellonis, Copenhageni, Cynopteri, Djasiman, Grippotyphosa, Hardjo, Hebdomadis, Icterohaemorrhagiae, Javanica, Panama, Patoc, Pomona, Pyrogenes, Shermani, Tarassovi, Whitcombi e Wolffi (BRASIL, 1997). Como ponto de corte na fase de titulação, foi adotada a diluição igual ou acima de 1:100.

2.5 Questionários

Foi aplicado em cada propriedade rural amostrada um questionário (Anexo 2), após o aceite manifestado por meio do termo de consentimento do proprietário – para inclusão da propriedade na colheita de sangue dos animais (Anexo 1). O questionário foi respondido preferencialmente pelo proprietário rural ou, na ausência deste, por um funcionário da propriedade e abordou questões relativas à forma de produção e manejo reprodutivo e sanitário da sua propriedade (Anexo 2).

Após a leitura e o aceite para participar da pesquisa, mediante a leitura e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (Anexo 3), foi aplicado um questionário abordando variáveis sociodemográficas, antecedentes epidemiológicos e patológicos aos seres humanos que trabalhavam diretamente na lida com animais (Anexo 4).

Também foi criada uma planilha de identificação e caracterização dos bovinos (Anexo 5) e equinos (Anexo 6).

2.6 Análise estatística

Os resultados sorológicos assim como as variáveis obtidas no questionário foram analisado por meio do Programa Epi Info Versão 6.04, desenvolvido pelo *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) Atlanta-Georgia-EUA. Foram determinadas as prevalências aparentes e os intervalos de confiança, para animais, como utilizada por BARBOSA (2003) e ROCHA (2003).

Realizou-se análise bivariada, na qual foi feito cruzamento das variáveis independentes, ou seja, variáveis referentes ao animal, ao ser humano e ao ambiente, com a dependente, condição do animal, se infectado ou não, conforme resultado da SAM para *Leptospira* spp. Foi calculado o *odds ratio* (OR) e analisada a possível associação entre a soropositividade e o tipo de exploração. A significância estatística das associações foi calculada através do teste do Qui-Quadrado (X^2), com correção de Yates, ou teste exato de Fischer

nos casos em que a amostra era pequena. Adotando-se 95% de intervalo de confiança, as associações foram consideradas significativas quando $p < 0,05$.

2.7 Considerações éticas

O estudo foi elaborado e executado segundo as diretrizes e normas da Resolução 196/1996 do Conselho Nacional de Saúde e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Fundação de Medicina Tropical do Tocantins, sob processo N^{o}140, aprovado em 07 de março de 2008.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da soroprevalência de aglutininas anti-*Leptospira* spp. obtidas para as espécies em estudo estão apresentadas na Tabela 1. A SAM realizada nos 247 soros bovinos demonstrou 189 animais reagentes (76,5% IC 95% 70,7% – 81,7%).

Esse resultado é semelhante ao encontrado na região Centro- Oeste por MADRUGA et. al. (1980) em bovinos de corte no estado do Mato Grosso (74,5%), com os de JULIANO et. al. (2000), em rebanhos leiteiros e CAMPOS JR. et al., (2006) em machos, ambos na microrregião de Goiânia que encontraram 81,9% e 74,28% respectivamente, e FIGUEIREDO et. al. (2009) que encontraram prevalência de 81,1% no Mato Grosso do Sul. Todavia foi superior aos encontrados no estado de São Paulo por LANGONI et. al. (2000) e CASTRO, (2006) com 45,6 e 49,4% respectivamente, e o de MINEIRO et. al. (2007) em bovinos de leite na microrregião de Parnaíba-PI (52,9%).

A alta prevalência de aglutininas anti-*Leptospiras spp.* encontradas em bovinos nesse estudo, corroborada pelas elevadas frequências no Centro-Oeste brasileiro relatadas nos estudos de MADRUGA et. al. (1980), JULIANO et. al. (2000), CAMPOS JR. et al., (2006) e FIGUEIREDO et. al. (2009) apontando para o caráter endêmico das infecções por *Leptospira spp.* nessas regiões.

Dos 82 soros de equídeos analisados pela técnica SAM para os diferentes sorovares, 66 se apresentaram reagentes; assim, a prevalência aglutininas anti-*Leptospiras* spp. encontrada, foi de 79,3% [68,9% – 87,4%] (Tabela 1).

A prevalência encontrada é semelhante á citada por AGUIAR et al. (2008) no município de Monte Negro, Rondônia, Amazônia Ocidental Brasileira. São superiores às citadas por VIEGAS et al. (2001) que trabalharam com amostras de animais com suspeita clínica no estado da Bahia, por FAVERO et al. (2002) em estudo realizado em diversos estados brasileiros, por LANGONI et al. (2004) em São Paulo, Goiás e Mato Grosso do Sul, por LINHARES et al. (2005) na microrregião de Goiânia e por HASHIMOTO et al. (2007), investigando cavalos na área urbana do município de Londrina-PR.

A alta prevalência aqui encontrada em equídeos também aponta para a elevada endemicidade da infecção por *Leptospira* semelhantes aos bovinos, fato que pode estar influenciado pelas condições de pluviosidade (JULIANO et. al., 2000) e elevada contaminação ambiental, contribuindo assim para manutenção e disseminação bacteriana, cuja infecção pode se dar por fontes comuns como pasto e principalmente as aguadas (BROD & FEHLBERG, 1992; BENNETT, 1993).

Para os caninos foram amostrados 59 cães, dos quais 18 foram reagentes, prevalência de 30,5% [19,2 – 43,9] (Tabela 1). Esta frequência é semelhante aos resultados de TESSEROLLI et al. (2005) na área urbana de Curitiba-PR (28,57%) e de AGUIAR et al. (2007) em estudo na área urbana e rural do município de Monte Negro-RO com prevalência de 23,7% e 30,6% respectivamente. E superiores às obtidas em estudos como os de JOUGLARD & BROD (2000), em Pelotas, em área rural que encontraram resultados de 5,1%, de MODOLO et al. (2000) e LOPES et al. (2005) em área urbana no município de Botucatu-SP, que encontraram positividade de 15,3% e 17,9% respectivamente, de MASCOLLI et al. (2002) em Santana do Parnaíba-SP com positividade de 15,0%, de FAVERO et al. (2002) em cães provenientes do estado de São Paulo e Piauí com prevalência de 17,9% e 19,0% respectivamente, de MARTINS (2005) no município de Pirassununga e de MAGALHÃES et al. (2006) em Belo Horizonte obtiveram positividade de 13,1%.

A prevalência em cães aqui encontrada, é inferior a obtida por VIEGAS et al. (2001) na Bahia, que encontraram positividade de 44,3%. VIEGAS et al. (2001) em Salvador-BA estudando a prevalência em cães errantes encontraram 85% de animais reagentes e de LOBO et al. (2004) estudando a frequência da infecção em animais domésticos dentre eles o cão em áreas com casos positivos para leptospirose humana no município de Santa Cruz do Sul-RS encontrou positividade de 36,4% para o ano de 2002 e 56,0% para 2003. Porém, esses estudos avaliaram soros de cães com suspeita clínica ou em áreas sabidamente de transmissão ou em populações animais vulneráveis à infecção de leptospirose, além de serem conduzidos em ambientes urbanos, características que diferem desse estudo.

Foram avaliados 41 soros de humanos que lidavam diretamente com animais (Tabela 1), dos quais 13 foram reagentes, prevalência aparente de 31,7% [18,1 - 48,1] resultados, semelhantes aos encontrados por HOMEM et al. (2001) em área rural na Amazônia brasileira (32,8%) e superior às encontradas por MARTINS (2005) em área rural do município de Pirassununga-SP (2,6%). A prevalência antileptospírica em humanos encontrada nesse estudo denota a importância do controle da leptospirose animal, sobretudo em áreas rurais, tendo em vista que o humano é um hospedeiro acidental e, portanto, terminal para *Leptospira* cabendo assim nas ações de controle as espécies de produção e de companhia.

TABELA 1 - Resultado da soroaglutinação microscópica (SAM) antileptospírica em bovinos, equídeos, caninos e humanos de assentamento no município de Aragominas, Tocantins, Brasil, 2009.

Espécie	**Soros**			**Intervalo de confiança (95%)**
	Reagentes	**Total**	**%**	
Bovina	189	247	76,5	70,7 - 81,7
Equídea	65	82	79,3	68,9 - 87,4
Canina	18	59	30,5	19,2 - 43,9
Humana	13	41	31,7	18,1 - 48,1

De acordo com os dados respondidos nos questionários, observou-se que o tipo de criação em todas as propriedades amostrada era extensiva, o

tipo de exploração predominante era a pecuária bovina mista 77,3% (191/247), sendo a raça predominante a mestiça com 90,7% (224/247). Com relação a produção de leite 82,5% dos animais produziam de um a cinco litros de leite em média e em todas as propriedades o tipo de ordenha era manual feita um vez ao dia. Não foi relatado por nenhum proprietário ou responsável o uso da técnica de inseminação artificial em bovinos e nem o uso de vacina contra a leptospirose em nenhuma das espécies das propriedades estudas.

Apesar da maioria dos produtores serem alfabetizados (229/247), esse fato não influenciou de forma significativa a ocorrência da soropositividade dos animais no caso dos bovinos ($p<0,05$). De forma semelhante à renda familiar recebendo mais ou menos um salário mínimo, não influenciou no número de reagentes

A análise bivariada das variáveis de co-habitação com outras espécies animais associadas à soropositividade de bovinos para pelo menos um sorovar são mostradas na Tabela 2.

Não foi encontrada associação entre a co-habitação com cães, equídeos, ovinos e suínos e a soroprevalência de leptospiras em bovinos. Achados esses, que são semelhantes aos descritos por JULIANO et. al. (2000), que não encontraram associação entre a presença de suínos na propriedade e o número de bovinos infectados. MARTINS (2005) também não encontrou associação da infecção em bovinos e a co-habitação com equídeos. Já LILENBAUM & SOUSA (2003) relataram dados onde o contato com suíno propicia 3,17 vezes mais chances dos bovinos apresentarem a infecção, ($OR=3,17$; $p<0,04$) diferente dos achados nesse estudo.

TABELA 2 - Análise bivariada do resultado da soroaglutinação microscópica (SAM) antileptospírica em bovinos e fatores relacionados às características de co-habitação com outras espécies animais em assentamento no município de Aragominas, Tocantins, Brasil, 2009.

Variável	SAM para *Leptospira* spp.				*Odds Ratio* (OR)	IC	Valor p
	Reagente		Não Reagente				
	N	%	N	%			
Presença de caninos							
Sim	179	75,8	57	24,2			
Não	10	90,9	1	9,1	3,18	0,40 – 25,42	0,22
Presença de equídeos							
Sim	182	77,1	54	22,9			
Não	7	63,6	4	36,4	0,52	0,15 – 1,84	0,24
Presença de ovinos							
Sim	8	61,5	5	38,5			
Não	181	77,4	53	22,6	2,13	0,67 – 6,80	0,16
Presença de suínos							
Sim	134	74,9	45	25,1			
Não	55	80,9	13	19,1	1,42	0,71 – 2,84	0,41

Na análise do resultado da soroaglutinação microscópica antileptospírica e fatores relacionados às características de produção e manejo de bovinos (Tabela 3) não foi encontrada associação para as variáveis, aluguel de pasto OR=1,21; [0,66-2,23], introdução de animais regularmente OR=1,01; [0,55-1,87], pastagens em áreas alagadiças OR=0,96; [0,52-1,75], pastagem em comum com outras propriedades OR=0,97; [0,54-1,76], ordenha OR=1,21; [0,21-2,89] e número de animais OR=0,98; [0,52-1,88]. Contudo, houve diferença significativa para raça predominante (OR=7,51; [0,99-56,97] e p<0,05), indicando que animais das raças zebuínas de corte tem 7,51 vezes mais chances de ter a infecção por *Leptospira.*

Esse resultado se assemelha ao encontrado por VASCONCELOS et al. (1997), que observaram que animais da raças zebuínas de corte tem 11,82 vezes mais chance de apresentar infecção para pelo menos um sorovar (OR= 11,82) e diferentes dos encontrados por LANGONI et al. (2000) que relatam

que animais de produção leiteira apresentam 1,9 vezes mais reagentes positivos quando comparados aos de corte (OR=1,9).

TABELA 3 - Análise bivariada do resultado da soroaglutinação microscópica (SAM) antileptospírica e fatores relacionados às características produção e manejo de bovinos de assentamento no município de Aragominas, Tocantins, Brasil, 2009.

Variável	SAM para *Leptospira* spp.				*Odds Ratio* (OR)	IC	Valor p
	Reagente		Não Reagente				
	N	%	N	%			
Aluguel de pasto							
Sim	112	75,2	37	24,8			
Não	77	78,6	21	21,4	1,21	0,66 – 2,23	0,64
Introdução de animais regularmente							
Sim	120	76,4	37	23,6			
Não	69	76,7	21	23,3	1,01	0,55 – 1,87	0,91
Pastagem em áreas alagadiças							
Sim	116	76,8	35	23,2			
Não	73	76,0	23	24,0	0,96	0,52 – 1,75	0,99
Pastagem comum com outras propriedades							
Sim	99	76,7	30	23,3			
Não	90	76,3	28	23,7	0,97	0,54 – 1,76	0,95
Raça predominante							
Mestiço	167	74,6	57	25,4			
Raças zebuínas de corte	22	95,7	1	4,3	7,51	0,99 – 56,97	0,01
Ordenha							
Sim	167	77,0	50	23,0			
Não	22	73,3	8	26,7	1,21	0,51 – 2,89	0,83
Nº de animais							
Menor ou igual de 45	56	76,7	17	23,3			
Maior que 46	133	76,4	41	23,6	0,98	0,52 – 1,88	0,91

Com relação ao número de animais MARTINS (2005), em estudo realizado no estado de São Paulo, relatou diferença significativa em propriedades que têm mais de 21 animais (p=0,01), resultado que diverge ao encontrado neste estudo, e possivelmente deve decorrer da intensificação de produção em uma menor área, variável esta não observada aqui.

Outros estudos, como os de BROD & FEHLBERG (1992) e BENNETT (1993) que descrevem o acesso a fontes de água contaminada e alagamentos, e FAINE (1982), que cita a movimentação de animais como fatores de risco importante, não se mostraram significantes neste estudo.

Os fatores de produção e manejo são comumente associados como fatores de risco à infecção para *Leptospira* em bovinos em estudos soroepidemiológicos, fatos não evidenciados, provavelmente devido à alta prevalência encontrada, independente das variáveis de risco (FIGUEIREDO et al. 2009), que pode sugerir a grande contaminação ambiental presente no assentamento.

Na análise bivariada do resultado da SAM e os fatores relacionadas às características gerais e de manejo de equídeos (Tabela 4) só foi encontrada associação em relação ao uso de vermífugo OR=7,64 [0,95–61,50]. Tal resultado, aparentemente inesperado, pois indica melhor manejo sanitário, pode ser associado ao uso destes medicamentos em animais com quadro clínico comum a diversas enfermidades, entre elas a leptospirose, implicando assim, em suspeitas clínicas e manejo inadequados em casos de animais enfermos. Também não pode ser descartada a possibilidade de infecção de animais por um equino contaminado com algum sorovar de *Leptospira* ssp. durante o manejo dos animais para a desverminação, em especial pela sua aglomeração.

Os fatores de risco relacionados à criação e ao manejo são comumente associados como fatores de risco à infecção por *Leptospira spp.* em estudos soroepidemiológicos, fatos não evidenciados no presente estudo, provavelmente devido à alta prevalência encontrada independente das variáveis de risco (FIGUEIREDO el al. 2009), que pode sugerir a grande contaminação ambiental presente no assentamento.

TABELA 4 - Análise bivariada do resultado da soroaglutinação microscópica (SAM) antileptospírica e fatores relacionados às características gerais e de manejo de equídeos de assentamento no município de Aragominas, Tocantins, Brasil, 2009.

Variável	SAM para *Leptospira* spp.				*Odds Ratio* (OR)	IC	Valor p
	Reagente		Não Reagente				
	N	%	N	%			
Espécies de equídeos							
Equinos	51	79,7	13	20,3			
Não-Equinos	14	77,8	4	22,2	0,89	0,25 – 3,17	0,54
Uso do animal em viagens							
Sim	14	77,8	4	22,2			
Não	52	81,3	12	18,8	0,81	0,22 – 2,89	0,49
Empresta animal							
Sim	11	68,8	5	31,3			
Não	54	81,8	12	18,2	0,49	0,14 – 1,67	0,20
Aluguel de pasto							
Sim	9	69,2	4	30,8			
Não	56	81,2	13	18,8	0,52	0,14 – 1,96	0,26
Pastagem em áreas alagadiças							
Sim	38	82,6	8	17,4			
Não	27	75,0	9	25,0	1,58	0,54 – 4,63	0,57
Desverminação							
Sim	21	95,5	1	4,5			
Não	44	73,3	16	26,7	7,64	0,95 – 61,50	0,02
Represa							
Sim	15	65,2	8	34,8			
Não	50	84,7	9	15,3	3,34	0,11 – 1,02	0,10

TABELA 4 - Análise bivariada do resultado da soroaglutinação microscópica (SAM) antileptospírica e fatores relacionadas às características gerais e de manejo de equídeos de assentamento no município de Aragominas, Tocantins, Brasil, 2009. (Continuação)

Variável	SAM para *Leptospira* spp.				*Odds Ratio* (OR)	IC	Valor p
	Reagente		Não Reagente				
	N	%	N	%			
Pastagem comum com outras propriedades							
Sim	11	68,8	5	31,3			
Não	54	81,8	12	18,2	0,49	0,14 – 1,67	0,20
Presença ou vestígios de rato							
Sim	3	27,3	8	72,7			
Não	57	80,3	14	19,7	0,65	0,15 – 2,79	0,41

Na análise da associação dos possíveis fatores de risco e a infecção por *Leptospira* spp. foi encontrada associação em animais que tinham contato direto com bovinos, sendo utilizado em pastoreio OR=4,44[1,35–14,58] dando a esses animais 4,44 mais chances da infecção por leptospiras (Tabela 5).

Em estudos como o de AGUIAR et al. (2007) na área urbana e rural do município de Monte Negro-RO dentre os fatores de risco analisados foram significativos a alimentação à base de ração comercial (OR=3,3) e o sexo macho (OR=2,3). MASCOLLI et al. (2002) verificaram em estudo conduzido em Santana do Parnaíba-SP significância entre a idade do animal e a ocorrência de leptospirose e QUERINO et al. (2003) apontaram como fator de risco, o hábito de caça (OR=4,22), presença de áreas alagadas próximas à residência (OR=2,86), e o acesso à rua (OR=2,57), fatores de risco não observados nesse trabalho.

TABELA 5 - Análise bivariada do resultado da soroaglutinação microscópica (SAM) antileptospírica e fatores relacionados às características gerais e de criação de cães de assentamento no município de Aragominas, Tocantins, Brasil, 2009.

Variável	SAM para *Leptospira* spp.				*Odds Ratio* (OR)	IC	Valor p
	Reagente		Não Reagente				
	N	%	N	%			
Lida com gado							
Sim	8	20,0	32	80,0			
Não	10	52,6	9	47,4	4,44	1,35 – 14,58	0,02
Vigia							
Sim	14	38,9	22	61,1			
Não	4	17,4	19	82,6	0,33	0,09 – 1,18	0,07
Caça							
Sim	17	34,7	32	65,3			
Não	1	10,0	9	90,0	0,21	0,02 – 1,79	0,11
Alimentação							
Comida caseira	6	33,3	12	66,7			
Comida caseira mais leite	12	29,3	29	70,7	0,83	0,25 – 2,71	0,99
Local de moradia							
Dentro de casa	3	75,0	1	25,0			
Solto	15	27,3	40	72,7	0,12	0,01 – 1,30	0,08
Contato com animais de outras propriedades							
Sim	17	34,0	33	66,0			
Não	1	11,1	35	88,9	0,24	0,03 – 2,10	0,16
Origem							
Doação	16	69,2	36	30,8			
Nasceu na propriedade	2	28,6	5	71,4	0,90	0,15 – 5,14	0,64

A atividade de cães de lidar com gado é muito frequente na região e expõem esses animais ao contato com coleções hídricas, a se alimentarem com restos de partições, que possivelmente contribuiu para aumentar os riscos de infecção.

A análise dos resultados do teste de soroaglutinação antileptospírica e fatores socioeconômicos, e de exposição em humanos encontra-se na Tabela 6, registrando que não houve associação para as variáveis testadas.

É comum estudos ressaltarem a importância da atividade laboral no risco para a infecção, por colocarem as pessoas em contato com animais, e os exporem à sua urina, seja de modo direto ou por aerossóis, que podem contaminar suas conjuntivas, mucosa nasal ou abrasões nas partes descobertas da pele (RADOSTITS et al., 2002). Fato esse evidenciado por OCHOA et al. (2001); NÁJERA et al. (2005) e GONGORA et al., (2008) que observaram elevadas taxas de prevalência em indivíduos que exerciam atividade agropecuária, estando a transmissão provavelmente associada à veiculação hídrica por contato com água contaminada e ou contato com animais (MAROTTO et al., 1997); FIGUEIREDO et al., 2001).

TABELA 6 - Análise bivariada do resultado da soroaglutinação microscópica (SAM) antileptospírica e fatores socioeconômicos e de exposição em humanos de um assentamento no município de Aragominas, Tocantins, Brasil, 2009.

Variável	**SAM para *Leptospira* spp. Reagente**		**Não Reagente**		***Odds Ratio* (OR)**	**IC**	**Valor p**
	N	**%**	**N**	**%**			
Escolaridade do produtor							
Não alfabetizado	1	25,0	3	75,0			
Alfabetizado	12	32,4	25	67,6	1,44	0,13 – 15,34	0,62
Renda Familiar do produtor							
Menos de um salário	4	30,8	9	69,2			
Mais de um salário	9	32,1	19	67,9	1,06	0,26 – 4,41	0,61
Fonte de água utilizada da casa							
Poço	7	29,2	17	70,8			
Riacho	6	35,3	11	64,7	1,32	0,35 – 5,00	0,94

TABELA 6 - Análise bivariada do resultado da soroaglutinação microscópica (SAM) antileptospírica e fatores socioeconômico e de exposição de trabalhadores rurais de um assentamento no município de Aragominas, Tocantins, Brasil, 2009. (continuação)

Variável	SAM para *Leptospira* spp.				*Odds Ratio* (OR)	IC	Valor p
	Reagente		Não Reagente				
	N	%	N	%			
Toma banho com maior frequência							
Banheiro	5	26,3	14	73,7			
Riacho e/ou represa	8	36,4	14	63,6	1,60	0,42 – 6,11	0,36
Uso de botas plásticas							
Sim	3	27,3	8	72,7			
Não	10	33,3	20	66,7	1,33	0,29 – 6,15	0,51
Exposição a enchentes							
Sim	11	35,5	20	64,5			
Não	2	20,0	8	80,0	0,45	0,08 – 2,52	0,31
Pratica atividade de caça							
Sim	6	50,0	6	50,0			
Não	7	24,1	22	75,9	0,32	0,08 – 1,31	0,10
Condições propícias ou presença de roedores							
Sim	5	45,5	6	54,5			
Não	8	26,7	22	73,3	0,43	0,10 – 1,54	0,22

A elevada prevalência de anticorpos anti-leptospíricos em humanos registradas nesse assentamento provavelmente está associado, à alta prevalência nas outras espécies animais e a presença de animais silvestres e sinantrópicos, contato com água e ou animais contaminados. Esse cenário mostra que o controle dessa enfermidade deve ser multifatorial, incluindo diminuição da contaminação ambiental, sendo um dos caminhos a imunização de animais domésticos, através do uso de sorovares prevalentes na região

(BRASIL, 2002; ARAÚJO et al. 2005), destacando-se assim, a importância do conhecimento das sorovares circulantes na produção de vacinas mais eficazes.

4 CONCLUSÕES

A prevalência de infecção por *Leptospira* em bovinos e equídeos foi elevada, fato que pode estar influenciado, dentre outros aspectos, pelas condições ambientais e de manejo locais, que permitiriam a manutenção e disseminação do agente, proporcionando elevada contaminação ambiental e ampliando as condições de infecção de espécies animais e do homem.

Para bovinos o principal fator de risco foi “animais raças zebuínas de corte”, risco esse também verificado em outros trabalhos. Para os equídeos, foi a desverminação, possivelmente associada ao uso de vermífugos em animais com quadro clínico comum a diversas enfermidades, entre elas a leptospirose e ao manejo durante a desverminação.

Os cães apresentaram prevalência para a infecção por *Leptospira spp*. semelhante aos de outros estudos realizados em áreas rurais. Teve como fator de risco a lida com gado, sugerindo assim a infecção em decorrência da alta contaminação ambiental de pastos e aguadas por animais pecuários.

A prevalência em humanos que lidavam diretamente com animais foi elevada, demonstrando à alta endemicidade do assentamento, denotando assim a importância do controle da leptospirose animal, sobretudo em áreas rurais, tendo em vista que o humano é um hospedeiro acidental e, portanto, terminal para *Leptospira,* cabendo as ações de controle nas espécies de produção e de companhia.

REFERÊNCIAS

1. ABREU, R.L. Map locator of Tocantins's Aragominas city. In. Wikimedia. Disponível em: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tocantins_Municip_Aragominas.svg. Acesso em 04 Ago. 2008.

2. AGUIAR, D.M.; CAVALCANTE, G.T.; LARA, M.C.C.S.H.; VILLALOBOS, E.M.C.; CUNHA, E.M.S.; OKUDA, L.H.; STÉFANO, E.; NASSAR, A.F.C.; SOUZA, G.O.; VASCONCELLOS, S.A.; LABRUNA, M.B.; CAMARGO, L.M.A.; GENNAR, S.M. Prevalência de anticorpos contra agentes virais e bacterianos em eqüídeos do Município de Monte Negro, Rondônia, Amazônia Ocidental Brasileira. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science,** São Paulo, v. 45, n.4, p. 269-276, 2008.

3. AGUIAR, D.M.; CAVALCANTE, G.T.; CAMARGO, L.M.A.; LABRUNA, M.B.; VASCONCELLOS, S.A.; SOUZA, G.O.; GENNARI, S.M. anti-L*eptospira ssp*. and anti-*Brucella ssp.* antibodies in humans fron rural area of Monte Negro, state of Rondonia, Brazilian western Amazon. **Brazilian Journal of Microbiology**, São Paulo, v. 38, p. 93-96, 2007.

4. ALVES, J. C.; ANDRADE J. S. L.; VASCONCELLOS, A. S.; MORAIS, Z. M.; AZEVEDO, S. S.; SANTOS, F. A. Avaliação dos níveis de aglutininas anti-leptospiras em cães no município de Patos – PB, Brasil. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária,** Niterói, v. 7, n. 1, p. 17-21, 2000.

5. ARAÚJO, V. E. M., MOREIRA, E. C., NAVEDA, L. A. B., SILVA, J. A., CONTRERAS, R. L. Frequência de aglutininas anti-*leptospira interrogans* em soro sanguineos de bovinos, em Minas Gerais, de 1980 a 2002**. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia***,* Belo Horizonte, v.57, n.4, p. 430-435, 2005.

6. ÁVILA, M. O.; FURTADO L. R. I.; TEIXEIRA, M. M. Aglutininas anti-Leptospiras em cães na área de influência do Centro de Controle de Zoonoses, Pelotas, RS, Brasil, no ano de 1995**. Ciência Rural**, Santa Maria, v. 28, n.1, p. 107-110, 1998.

7. BARBOSA, A. C. V. **Soroprevalência e fatores de risco para a infecção pelo herpesvirus bovino tipo 1 no Estado de Goiás.** 2003. 91 f. Dissertação (Mestrado em Microbiologia) - Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

8. BENSEÑOR, I. M.; LUTUFO, P. A. **Epidemiologia abordagem prática**. São Paulo: Sarvier, 2005. 303 p.

9. BENNETT, R.M. Decision suppot modls of leptospirosis im dairy herds, **Veterinary Record**, London, v. 132, n. 3, p. 59 – 61, 1993.

10. BLAZIUS, R. D.; ROMÃO, P. R. T.; BLAZIUS, E. M. C. G.; SILVA, O. S. Ocorrência de cães errantes soropositivos para *Leptospira* spp. na cidade de Itapema, Santa Catarina, Brasil**. Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 6, p. 1952–1956, 2005.

11. BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Centro Nacional de Epidemiologia. Coordenação de Controle de Zoonoses e Animais Peçonhentos. **Manual de Leptospirose**. 2. ed. Brasília: FUNASA, 1997. 98p.

12. BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Guia de Vigilância Epidemiológica.** Brasília, v. 2, p.541-556, 2002.

13. BROD, C.S.; FEHLBERG, M.F. Epidemiologia da leptospirose em bovinos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.22, n.2, p.239-245, 1992.

14. CAMPOS JR, A. C. P.; FRENEAU, G. E.; JULIANO, R. S.; ACYPRESTE, C. S.; DIAS FILHO, F. C.; MARTINS, M. E. Prevalência de anticorpos antileptospira em machos bovinos na microrregião de Goiânia **Ciência Animal Brasileira,** Goiânia, v. 7, n. 4, p. 439-446, 2006.

15. CASTRO, V. **Estudo sa soroprevalência da leptospirose bovina em fêmeas em idade reprodutiva no estado de São Paulo – Brasil 2006**. 104 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

16. COLE J. R., J. R., SULZER, C. R., PURSEL, A. R. Improved microtechnique for the leptospiral microscopic agglutination test. **Applied Microbiology**, São Paulo, v. 1, n. 6, p. 976-980, 1973.

17. DATASUS. Coordenação do Departamento de Informática do SUS. Ministério da Saúde, 2007. Apresenta dados demográficos. Disponível em: http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0206. Acesso em: 16 Mar. 2010.

18. DOUGLIN, C. P.; JORDAN, C.; ROCK, R.; HURLEY, A.; LEVETT P. N. Risk factors for severe leptospirosis in the parish of St. Andrew, Barbados. **Emerging Infectious Diseases***,* Atlanta, n.3, v.1, p. 78-80, 1997.

19. FAINE, S. **Guidelines for the control of leptospires**. 2 ed. Geneva, World Health Organization, 1982, 171p.

20. FÁVERO, A.C.M.; PINHEIRO, S.R.; VASCONCELLOS, S.A. Most frequent serovars of leptospires in serological tests of buffaloes, sheeps, goats, horses, swines and dogs from several brazilian states. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.32, p.613-619, 2002.

21. FIGUEIREDO, C.M.; MOURÃO, A.C.; OLIVEIRA, M.A.A.; ALVES, R.A.; OOTEMAN, M.C.; CHAMONE, C.B.; KOURY, M.C. Leptospirose humana no município de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil: uma abordagem geográfica. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Brasília, v.34, n.4, p. 331-338, 2001.

22. FIGUEIREDO, A.O.; PELLEGRIN, A.O.; GONÇALVES, V.S.P.; FREITAS, E.B.; MONTEIRO, L.A.R.C.; OLIVEIRA, J.M.; OSÓRIO, A.L.A.R. Prevalência e fatores de risco para a leptospirose em bovinos de Mato Grosso do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v.29, n.5, p. 375-381, 2009.

23. FURTADO, L.R.I.; FEHLBERG, M.F.B.; AVILA, M.O.; TEIXEIRA, M.M.; ROSADO, R.L.I.; MARTINS, L.F.S.; BROD, C.S. Prevalência e avaliação de fatores de risco à leptospirose canina, no Município de Pelotas, R.S. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.64, p. 57-61, 1997.

24. GONGORA, A.; PARRA, J.; APONTE, L.; GOMEZ, L. Seroprevalencia de Leptospira spp . en Grupos de Población de Villavicencio,Colombia . **Revista Salud Pública**, Bogotá, v.10, n.2, p. 269-278. 2008.

25. GONÇALVES, D.D.; TELES, P.S.; REIS, C.R.; LOPES, F.M.R; FREIRE, R.L.; NAVARRO, I.T.; ALVES, L.A.; MULLER, E.E.; FREITAS, J.C. Seroepidemiology and occupational and environmental variables forleptospirosis, brucelosis and toxoplasmosis in slaughterhouse workes in the Paraná state, Brasil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, São Paulo, v.48, n.3, p.135-140, 2006.

26. GUIMARÃES, M.C. Epidemiologia e controle da leptospirose em bovinos. Papel do portador e o seu controle terapêutico. **Revista da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de São Paulo**,São Paulo, v.19, n.2, p.202, 1982.

27. HASHIMOTO, V.Y.; GONÇALVES, D.D.; SILVA, F.G.; OLIVEIRA, R.C.; ALVES, L.A.; REICHMANN, P.; MULLER, E.E. & FREITAS, J.C. - Occurrence of antibodies against *Leptospira spp*. in horses of the urban area of Londrina, Paraná, Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, São Paulo, v.49, n.5, p.327-330, 2007.

28. HOMEM, V. S. F.; HEINEMANN, M. B.; MORAES, Z. M.; VASCONCELLOS, S. A.; FERREIRA, F.; FERREIRA NETO, J.S. Estudo epidemiológico da leptospirose bovina e humana na Amazônia oriental brasileira. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Brasília, v.34, n.2, p.173-180, 2001.

29. JOUGLARD, S.D.D. **Prevalência da leptospirose canina, fatores de risco e constituição da população no meio rural do Município de Pelotas, RS**. Dissertação de Mestrado em Medicina Veterinária, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, 1999.

30. JOUGLARD, S. D. D.; BROD, C. S. Leptospirose em cães: prevalência e fatores de risco no meio rural do município de Pelotas, RS. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 67, p.181-185, 2000.

31. JULIANO, R. S.; CHAVES, N. S. T.; SANTOS, C. A.; RAMOS, L. S.; SANTOS, H. Q.; MEIRELES, L. R.; GOTTSCHALK, S.; CORRÊA FILHO, R. A. C. Prevalência e aspectos epidemiológicos da leptospirose bovina em rebanho leiteiro na microrregião de Goiânia - GO. **Ciência Rural** [online], Santa Maria, v. 30, n. 5, 2000. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782000000500020&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 22 Jan. 2007.

32. LANGONI, H.; MEIRELES, L.R.; GOTTSCHALK, S.; CABRAL K.G.; SILVA, A.V. Perfil sorológico da leptospirose bovina em regiões do Estado de São Paulo. **Arquivo do Instituto Biológico**, São Paulo, v.67, n.1, p.37 - 41, 2000.

33. LANGONI H.; DA SILVA A.V.; PEZERICO S.B.; DE LIMA V.Y. Anti-leptospire agglutinins in equine sera, from São Paulo, Goias, and Mato Grosso do Sul, Brazil, 1996-2001. **Journal of Venomous Animals and Toxins Including Tropical Diseases**, Botucatu, v.10, n.3, p.207-218, 2004.

34. LILENBAUM, W. Atualização em leptospiroses bovinas. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 1, p. 9-13, 1996.

35. LILENBAUM, W.; RODRIGUES, F.; BARBOZA, F. Aglutininas antileptospiras em caninos do município amazônico de Oriximiná-Pará, Brasil. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, Niterói, v.3, p. 133-135, set./dez. 2000.

36. LILENBAUM, W.; SANTOS, M. R. C. Leptospirose em reprodução animal: III - Papel do serovar *hardjo* nas leptospiroses bovinas no Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Ciências Veterinárias**, Niterói, v.2, n.1, p.1-6, 1995.

37. LILENBAUM, W.; SOUSA, G.N. Factores associated with bovine leptospirosis in Rio de Janeiro, Brasil. **Research in Veterinary Science**, London, v.75, p.249-251, 2003.

38. LINHARES, G.F.C.; GIRIO, R.J.S.; LINHARES, D.C.L. et al. Sorovariedades de Leptospira interrogans e respectivas prevalências em cavalos da Microrregião de Goiânia, GO. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.6, p.255-259, 2005.

39. LOBO, E.A.; TAUTZ, S.M.; CHARLIER, C.F.; CONCEIÇÃO, A.; PIRES NETO, J.A.S. Estudo comparativo do padrão sorológico de animais domésticos potencialmente transmissores de leptospirose no município de Santa Cruz do Sul, RS, Brasil, entre os anos de 2002 e 2003. **Cadernos de Pesquisa Sér. Bio**., Santa Cruz do Sul, v. 16, n. 2, p.47-64, 2004.

40. LOPES, A.L.S.; SILVA, W.B.; PADOVANE, C.R.; LAGONI, H.; MODOLO, J.R.; Frequência sorológica antileptospiírica em cães: sua correlação com roedores e fatores ambientais, e, área territorial urbana. **Arquivo do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 72, n. 3, p.289-296, 2005.

41. MADRUGA, C.R.; AYCARDI, E.; PUTT, N. Frequência de aglutininas anti-Leptospira em bovinos de corte da região sul de cerrado do estado de Mato Grosso. **Arquivos da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais**, Belo Horizonte, v.32, p.245-249, 1980.

42. MARTINS, L.S. **Situação epidemiológica da leptospirose bovina, canina e humana na área rural do município de Pirassununga-SP**. 80 f. Tese (Doutor em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

43. MAGALHÃES, D. F.; SILVA, J. A.; MOREIRA, E. C.; WILKE, V. M. L.; HADDAD, J. P. A.; MENEZES, J. N. C. Prevalência de aglutininas anti-leptospira interrogans em cães de Belo Horizonte, Minas Gerais, 2001 a 2002. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. Belo Horizonte, v. 58, n. 2, p. 167-174, 2006.

44. MAROTTO, P.C.F.; MAROTTO, M.S.; SANTOS, D.L.; SOUZA, T.N.L; SEGURO, A.C. Outcome of leptospirosis in children. **American Journal Tropical Medical Hygiene**, v.56, p.307-310, 1997.

45. MASCOLLI, R.; PINHEIRO, S. R.; VASCONCELLOS, S. A.; FERREIRA, F.; MORAIS, Z. M.; PINTO, C. O.; SUCUPIRA, M. C. A.; DIAS, R. A; MIRAGLIA, F.; CORTEZ, A.; COSTA, S. S.; TABATA, R.; MARCONDES, A. G. Inquérito sorológico para leptospirose em cães do município de Santana do Parnaíba, São Paulo, utilizando a campanha de vacinação anti-rábica do ano de 1999. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.69, n. 2, p.25 – 32, 2002.

46. MEDRONHO, R. A.; CARVALHO, D. M.; BLOCH, K. V.; LUIZ, R. R.; WERNECK, G. L. **Epidemiologia**. São Paulo: Atheneu, 2006. 493 p.

47. MINEIRO, A.L.B.B.; BEZERRA, E.E.A.; VASCONCELLOS, S.A.; COSTA, F.A.L.; MACEDO, N.A. Incecção por *letospira* em bovinos e sua associação com transtornos reprodutivos e condições climáticas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.59, n. 5 p. 1103-1109, 2007.

48. MODOLO, J. R.; LANGONI, H.; SHIMABUKURO, F. H.; MENDONÇA, A. O.; VICTÓRIA, C.; PADOVANI, C. R. Inquérito soroepidemiológico para leptospirose canina, no município de Botucatu – SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIA, 27., 2000, Águas de Lindóia. **Anais**... Águas de Lindóia, 2000. p.95.

49. NÁJERA, S.; ALVIS, N.; BABILONIA, D.; ALVARZ, L.; MÁTTAR, S. Occupational leptospirosis in a Colombian Caribbean area. **Salud Pública de México** [online], v. 47, n. 3, p. 240-244, 2005. Disponível em: http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342005000300008&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 22 Jan 2007.

50. OCHOA, J. E.; SÁNCHEZ, A.; RUIZ, I. Epidemiología de la leptospirosis en una zona andina de produccion pecuária. **Revista de la Associación Colombiana de Infectologia,** Medellín, v.5, n. 2, p. 96 -105, 2001.

51. PINHEIRO, H. H.; SILVEIRA, W.; OLIVEIRA, V. C. Pesquisas de aglutininas anti-leptospiras em soros eqüinos abatidos no frigorífico Xavante – Araguari, MG. **A Hora Veterinária**, Porto Alegre, v. 5, n. 27, p. 42-44, 1985.

52. QUERINO, A. M. V.; DELBEM, A. C. B.; OLIVEIRA, R. C.; SILVA, F. G.; MULLER, E. E.; FREIRE, R. L.; FREITAS, J. C. Fatores de risco associados à leptospirose em cães do município de Londrina-PR. Semina: **Ciências Agrárias**. Londrina, v. 24, n.1, p. 27-34, 2003.

53. RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; BLOOD, D. C.; HINCHCLIFF, K. W. **Clínica veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, suínos, caprinos e eqüinos.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. 1737 p.

54. ROCHA, W. V. **Prevalência da brucelose bovina no Estado de Goiás.** 2003. 91f. Dissertação (Mestrado em Sanidade Animal) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

55. RODRIGUES, C. G.; MULLER, E. E.; FREITAS, J. C. Leptospirose bovina: sorologia na bacia leiteira da região de Londrina, Paraná, Brasil. **Ciência Rural,** Santa Maria, vol.29, n.2, p.309-314, 1999.

56. SANTA ROSA, C. A; CASTRO, A. F. P.; CAMPEDELLI FILHO, O.; MELLO, D. Leptospirose em eqüinos. **Arquivos do Instituto de Biologia**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 61-65, 1968.

57. SEPLAN – TO. Secretária de Planejamento do Estado do Tocantins. Aspectos Geográficos do município de Aragominas-TO Disponível em: http://www.seplan.to.gov.br/seplan/br/download/20080926174759perfilaraguaina-miss-ok.pdf. Acesso em: 07 out. 2008.

58. SILVA, W.B. **Inquérito sorológico, distribuição espacial e fatores de risco para leptospirose canina na área territorial urbana de Botucatu – São Paulo**. 2006. 113 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

59. TESSEROLLI, G.L.; ALBERTI, J.V.A.; AGOTTANI, J.V.B., FAYZANO, L.; WARTH, J.F.G. Soroprevalência para leptospirose em cães de Curitiba, Paraná. **Revista acadêmica**, Curitiba, v.3, n.4 p.35-38, 2005.

60. TRHUSFIELD, M. V. **Epidemiologia veterinária**. São Paulo: Roca, 2004. 556 p.

61. VASCONCELLOS, S. A. **Leptospirose bovina**. Atualização Técnica – Laboratórios Pfizer Ltda., Guarulhos, n. 34, p. 1-5, 1997.

62. VASCONCELLOS, S.A.; BARBARINI Jr. O.; UMEHARA, O.; MORAIS, Z.M.; CORTEZ, A.; PINHEIRO, S.R.; FERREIRA, F.; FÁVEROA.C.M.; FERREIRA NETO, J.S. Leptospirose bovina: níveis de ocorrência e sorotipos predominantes em rebanhos dos estados de Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná, Rio Grande do Sul e mato Grosso do Sul, No período de Janeiro a abril de 1996**. Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.64, p. 7-15, 1997.

63. VASCONCELOS, L. M.; CISALPINO, E. O.; VIEIRA, M. N. R.; KOURY, M. C. Pesquisa de aglutininas antileptospiras em diferentes grupos profissionais na cidade de Londrina, Paraná. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Brasília, v.25, n.4, p.251-55, 1992.

64. VIEGAS, S. A. R. A.; TAVARES, C. H. T.; OLIVEIRA, E. M. D.; DIAS, A. R., MENDONÇA, F. F.; SANTOS, M. F. P. Investigação sorológica para leptospirose em cães errantes na cidade de Salvador - Bahia. **Revista**

Brasileira de Saúde e Produção Animal, Salvador, v. 2, p. 21-30, 2001.

65. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Human leptospirosis: guidance for diagnosis, surveillance and control**. Genebra, 2003, p. 122.

66. YASUDA, P. H.; SANTA ROSA, C. A.; YANAGUITA, R. M. Variação sazonal na prevalência de leptospirose em cães de rua na cidade de São Paulo, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 14, p. 589-596, 1980.

CAPÍTULO 3 – DETECÇÃO DE AGLUTININAS anti-*Leptopsira* spp. FRENTE À SOROVARES EM BOVINOS, EQUIDEOS, CANINOS E TRABALHADORES RURAIS ORIUNDOS DE ASSENTAMENTO NO MUNICÍPIO DE ARAGOMINAS, TOCANTINS, BRASIL.

RESUMO

A leptospirose é uma antropozoonose causada por bactérias do gênero *Leptospira* spp., com grande importância, tanto para a produção animal, por seus impactos econômicos, quanto para a saúde pública, pelos seus índices de morbidade e graves impactos sociais e sanitários. Este estudo teve por objetivo determinar as respostas mais frequentes aos sorovares testados e suas frequências em amostras de soros de bovinos, equídeos, caninos e humanos que tinham contato direto com animais em assentamento no município de Aragominas, Tocantins, Brasil. A amostragem estatisticamente representativa foi constituída por 242 bovinos, 78 equídeos, 59 cães e 41 humanos, distribuídos em 38 propriedades. As colheitas de sangue dos animais foram realizadas após o aceite dos proprietários e no caso dos humanos após a leitura e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido. Para diagnóstico da leptospirose foi empregada a técnica de soroaglutinação microscópica (SAM). Os bovinos apresentaram as maiores frequências de anticorpos para os sorovares Hardjo (26,2%), seguido do Wolffi (23,4%), Hebdomadis (14,1%), Castellonis (11,7%), Grippotyphosa (9,1%) e Pyrogenes (4,8%); os equídeos para Castellonis (24,4%), Grippotyphosa (13,7%), Patoc (13,1%), Butembo (8,9%), Pomona (7,1%), Hardjo (6,6%), Pyrogenes (6,6%) e Wolffi (6,6%); os cães para Canicola (26,3%), seguido de Hardjo (13,3%), Bratislava (10,0%) e Pyrogenes (10,0%) e os humanos aos sorovares Hardjo (26,3%), Grippotyphosa (15,8%), Pyrogenes (10,5%), Wolffi (10,5%), Autumnalis (10,5%) e Bratislava (10,5%). Esses dados são sugestivos de extensa contaminação ambiental por dois grupos de sorovares, aqueles que normalmente são encontrados nos hospedeiros naturais, como Hardjo e Wolffi em bovinos ou Canicola em cães, ou aqueles encontrados em animais silvestres, como Castellonis em cavalos. Tais dados refletem tanto a origem ambiental da *Leptospira*, devido à sorovares silvestres existentes na região, mas também a importação de sorovares de animais de produção. Esses dados implicam no planejamento de assentamentos rurais e na importância do controle da sanidade animal.

Palavras-chave: Epidemiologia, leptospirose, soroprevalência, sorovar zoonose.

CHAPTER 3 – DETECTION OF AGLUTININS anti-*Leptopsira* spp. FOR SEROVARS IN CATTLE, EQUIDS, DOGS AND RURAL WORKERS FROM A RURAL SETTLEMENT IN THE COUNTY OF ARAGOMINAS, TOCANTINS, BRAZIL.

ABSTRACT

Leptospirosis is a zoonosis caused by bacteria from the genus *Leptospira*, with great importance either to animal production, due to economic losses, or to public health, due to high mortality and morbidity in human infection. This study was devised to study the prevalence of agglutinins against *Leptospira* sp. serovars, looking for the origin of the infecting agent in the livestock and animals´workers of a recent rural settlement of the county of Aragominas, Tocantins, Brazil. Representative serum samples were composed by 242 cattle, 78 equids, 59 dogs and 41 animals´ workers, distributed in 38 small rural farms. All sampling was performed after informed consent, written in the case of human beings. For the diagnosis of leptospirosis, microscopic seroagglutination was performed in the Laboratório de Diagnóstico de Leptospirose do Setor de Medicina Veterinária Preventiva da Escola de Medicina Veterinária da UFG, Goiânia-GO. Cattle samples presented antibodies to serovars Hardjo (26,2%), Wolffi (23,4%), Hebdomadis (14,1%), Castellonis (11,7%), Grippotyphosa (9,1%) and Pyrogenes (4,8%). Equids samples presented agglutinins to serovars Castellonis (24,4%), Grippotyphosa (13,7%), Patoc (13,1%), Butembo (8,9%), Pomona (7,1%), Hardjo (6,6%), Pyrogenes (6,6%) and Wolffi (6,6%). Dogs serum reacted to serovars Canicola (26,3%), Hardjo (13,3%), Bratislava (10,0%) and Pyrogenes (10,0%). Animals workers sera presented agglutinins to serovars Hardjo (26,3%), Grippotyphosa (15,8%), Pyrogenes (10,5%), Wolffi (10,5%), Autumnalis (10,5%) and Bratislava (10,5%). Those data are suggestive of extensive environmental contamination by two groups of serovars, one which are usually found in the specific host, as Hardjo and Wolffi in cattle or Canicola in dogs, or another which are found in sylvatic samples, as Castellonis in horses. Those data reflects both the environmental origin of the *Leptospira*, due to sylvatic serovars prevailing in the area, but also the import of host specific serovars. Those data implies in the adequate planning of rural settlements and the importance of animal sanity control.

Key words: Epidemiology, leptospirosis, seroprevalence, serovar, zoonosis

1 INTRODUÇÃO

A leptospirose é uma ampropozoonose causada por bactérias do gênero *Leptospira spp*., de grande importância, tanto para a produção animal, por seus impactos econômicos, quanto para a saúde pública, por seu alto custo com internações hospitalares e elevados coeficientes de letalidade. Encontra-se amplamente difundida no mundo, sendo que os animais atuam como hospedeiros primários, essenciais para a persistência dos focos de infecção, e os seres humanos como hospedeiros acidentais, terminais, e pouco eficientes na perpetuação da mesma (BRASIL, 2002; WHO, 2003).

O diagnóstico confirmatório da leptospirose é baseado em testes laboratoriais, sendo considerado como o exame laboratorial “padrão ouro” a prova de soroaglutinação microscópica (SAM) ou microaglutinação, realizada a partir de antígeno vivo (BRASIL, 2002), devido à sua elevada sensibilidade e especificidade e por determinar o sorovar envolvido.

Cada sorovar tem predileção por um hospedeiro animal (JONES et al., 2000), podendo sua epidemiologia ser melhor compreendida, quando a doença é classificada em duas categorias: leptospirose adaptada ao hospedeiro e leptospirose não adaptada ao hospedeiro. Um animal infectado com um sorotipo adaptado ao hospedeiro é considerado um hospedeiro de “manutenção” ou “reservatório”. Já a infecção de animal suscetível com sorotipo não adaptado ao hospedeiro resulta em doença “incidental” ou “acidental” (RADOSTITS et al., 2002).

Os sorotipos comportam-se de forma diferente, dependendo do tipo de hospedeiro que infectam. Assim, tem sido cada vez mais frequente a detecção de sorotipos e seus anticorpos, em espécies animais nas quais anteriormente se acreditava que a infecção era rara ou mesmo exótica, o que vem preocupando as autoridades sanitárias, principalmente por se tratar de leptospirose não adaptada ao hospedeiro (hospedeiro acidental), podendo ter patogenicidade mais elevada para os hospedeiros infectados (RADOSTITS et al., 2002).

O sorovar Icterohaemorrhagiae tem como reservatórios principais os ratos e animais silvestres, o Canicola os cães e animais silvestres, o Pomona os suínos, Grippotyphosa animais silvestres, o Hardjo os bovinos e o Bratislava, equinos (JONES et al., 2000). Porém, a ocorrência de diferentes sorovares de leptospira nos animais domésticos e no homem está na dependência dos hospedeiros naturais (reservatórios) existentes no ecossistema onde vive o hospedeiro acidental. Dessa forma, a infecção acidental por outros sorovares está diretamente relacionada à presença do portador natural nas proximidades, e em quantidade suficiente para contaminar o meio ambiente (HAGIWARA, 2003).

São escassos os dados epidemiológicos e sanitários referentes à ambientes rurais, no estado do Tocantins, particularmente em relação à leptospirose, devido à questões como dificuldades de diagnóstico laboratorial, diversidade de manifestações clínicas e complexidade etiológica. Portanto, identificar as reações positivas para o(s) sorovar(es) que é(são) predominante(s) tem fundamental importância na identificação de fatores epidemiológicos referentes ao mecanismos de transmissão presentes na área, obtendo assim, dados consistentes para nortear a profilaxia e controle das leptospiroses nesses ambientes.

Este estudo teve por objetivo analisar a ocorrência de anticorpos aos sorovares de *Leptospira* spp. predominantes e suas frequências em bovinos, equídeos, caninos e trabalhadores rurais, amostrados em assentamento rural no município de Aragominas, Tocantins, Brasil.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Descrição da área de estudo

O estudo foi realizado em um assentamento no Município de Aragominas – TO, distante 62 km ao noroeste de sua sede. A cidade de Aragominas possui localização geográfica entre latitude – 07°09’42”S e longitude

– 48°31’42” W. O município conta com uma área de 1.173 km², vegetação predominante de floresta amazônica, clima tropical, índice pluviométrico anual 1.700mm, temperatura do ar média anual de 28ºC (SEPLAN/TO), e população estimada para o ano de 2007 de 8.892 habitantes (DATASUS, 2007). O município contava segundo a Agência de Defesa Agropecuária do Tocantins (ADAPEC) no ano de 2007 com efetivo bovino de 69.681 animais.

FIGURA 1 – Localização do estado do Tocantins em relação ao Brasil e do município de Aragominas ao estado do Tocantins, 2008

Fonte: ABREU, 2007

2.2 Delineamento do estudo

Foi realizado um desenho de estudo epidemiológico transversal ou de prevalência (BENSEÑOR & LUTUFO, 2005; MEDRONHO et al., 2006), e a escolha do assentamento foi feita com base na maior presença de animais por propriedade, maior organização e capacidade de mobilização de seus associados.

Para determinação do número de propriedades a serem amostrada considerando-se a escassez de dados representativos regionais e para conferir maior exatidão e representatividade, o valor da estimativa de ocorrência da

infecção foi fixado, seguindo o recomendado por TRHUSFIELD (2004), em 50%, respaldado também por estudos nacionais como os de JULIANO et al. (2000); RODRIGUES et al. (1999); HOMEM et al. (2001). Para o cálculo de amostragem destinada a estimar a prevalência além da estimativa da frequência em animais considerou-se o grau de confiança de 95% e o nível de precisão absoluta desejada de 5% (VASCONCELLOS et al., 1997; TRHUSFIELD, 2004).

Os cálculos foram realizados usando a seguinte fórmula para populações infinitas $n = 1{,}96^2 P (1 – P)/ d^2$, onde: n = tamanho da amostra, P = prevalência esperada, d = precisão absoluta desejada. Posteriormente foi corrigido para população finita com a fórmula n cor = (N x n)/(N +n), onde n cor = tamanho da amostra corrigida, N =Tamanho da população em estudo, n = tamanho da amostra baseada em uma população infinita (obtida na fórmula anterior) (TRHUSFIELD, 2004; MEDRONHO et al., 2006), obtendo assim o número de 37 propriedades.

Após o aceite manifestado por meio do termo de consentimento do proprietário – para inclusão da propriedade na colheita de sangue dos animais (Anexo 1) foram realizadas as colheitas nas propriedades amostradas do assentamento, com base na listagem das fichas sanitárias fornecidas pela ADAPEC, onde foram realizadas as colheitas de sangue de bovinos, equídeos, cães e humanos que lidavam diretamente com os animais.

2.2.1 Amostragem em bovinos

O assentamento contava com efetivo bovino de 3.156 cabeças. Para o cálculo de amostragem destinada a estimar a prevalência em animais foi considerado o grau de confiança de 95% e o nível de precisão absoluta desejada de 5% (VASCONCELLOS et al., 1997; TRHUSFIELD, 2004).

Para a obtenção da prevalência esperada de aglutininas anti-*Leptospiras* spp. considerando reações para qualquer dos sorotipos empregados como antígeno, foi realizado um estudo piloto, com o objetivo de embasar o cálculo relativo ao tamanho mínimo da amostra necessária uma vez que não se tinha dados na região e no estado sobre a prevalência da leptospirose (MEDRONHO et al., 2006). O mesmo foi realizado em 10% das

propriedades, e a prevalência prévia foi estimada em 75%, valor que pode ser respaldados pelos achados de JULIANO et al. (2000).

Os cálculos foram realizados de forma que a prevalência encontrada possa ser generalizada à população alvo, usando a seguinte fórmula para populações infinitas $n = 1,96^2 P (1 – P)/ d^2$, onde: n = tamanho da amostra, P = Prevalência esperada, d = Precisão absoluta desejada. A exemplo do adotado para as propriedades, foi corrigido para população finita com a formula n cor = (N x n)/(N +n), onde n cor = tamanho da amostra corrigida, N =Tamanho da população em estudo, n = tamanho da amostra baseada em uma população infinita (obtida na fórmula anterior) (TRHUSFIELD, 2004; MEDRONHO et al., 2006), obtendo assim o número de 242 bovinos.

O procedimento de colheita das amostras foi elaborado de forma a contemplar todas as propriedades, para tanto, foi realizada amostragem estratificada proporcional.

2.2.2 Amostragem em equídeos

O efetivo total de equídeos no assentamento obtido previamente na ADAPEC foi de 112 animais. Os mesmos procedimentos referentes ao cálculo para se obter o tamanho da amostra utilizado nos bovinos foi utilizado para os equídeos, nível de precisão absoluta desejada de 5% e grau de confiança de 95% TRHUSFIELD (2004) e VASCONCELLOS et al. (1997). A prevalência prévia foi obtida no estudo piloto, apresentando valor de 78%, valor esse semelhante ao obtido por AGUIAR et. al. (2008).

Os procedimentos para cálculo do tamanho da amostra foram realizados de forma semelhante aos adotados para bovinos, onde foi obtido após correção para população finita o número de 78 equídeos. O procedimento de colheita das amostras foi realizado de forma a contemplar todos os animais das propriedades visitadas.

2.2.3 Amostragem em caninos

Os mesmos procedimentos referentes ao cálculo para obter o tamanho da amostra utilizado nos bovinos e equídeos foi utilizado para os cães, nível de precisão absoluta desejada de 5% e grau de confiança de 95% TRHUSFIELD (2004) e VASCONCELLOS et al. (1997). No estudo piloto foi obtida a prevalência prévia com frequência de 25% e também foi utilizado para compor a estimativa da quantidade de cães no assentamento dado necessário para a correção do tamanho da amostra, encontrando uma média de dois cães por propriedade, obtendo assim uma população estimada de 74 animais.

Os procedimentos para cálculos do tamanho da amostra foram realizados de forma semelhante aos adotados para bovinos e equídeos, onde foi obtido após correção para população finita, o número aproximando de 59 cães. O procedimento de colheita das amostras foi realizado de forma a contemplar todos os animais das propriedades visitadas, uma vez que esses animais de zona rural não são presos, podendo não ser encontrados na propriedade e, portanto não atingindo o número mínimo para a amostragem.

2.2.4 Amostragem em humanos

Para os humanos foram utilizado os mesmos procedimentos referentes ao cálculo para obter o tamanho da amostra utilizado nas outras espécies. No estudo piloto foi obtida a prevalência prévia de 30**%,** obtendo-se assim amostragem para população infinita de 323 indivíduos, que após correção para população finita ficou aproximadamente em 40 pessoas.

De cada propriedade trabalhada, foram amostrados os indivíduos que trabalhassem diretamente na lida com os animais, sendo o recrutamento embasado nos seguintes critérios de inclusão: aceitar participar da pesquisa mediante a leitura e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (Anexo 3); ser maior de 18 anos e ter atividade cotidiana com animais.

2.3 Colheita de amostras

As amostras de sangue de bovinos e equídeos foram colhidas com volume de 10 a 15 mL por meio de punção da veia jugular. As amostras de sangue dos caninos foram obtidas por meio da venopunção jugular e/ou cefálica e as humanas por punção da veia radial. Todas foram obtidas em tubos *vacutainer* sem anti-coagulante e posteriormente centrifugadas para a obtenção de soro, que foram acondicionados em tubos tipo *eppendorf* e congelados a uma temperatura de -20ºC no Laboratório de Pesquisa em Medicina Tropical da Fundação de Medicina Tropical do Tocantins. Posteriormente foram enviadas para análise no Laboratório de Diagnóstico de Leptospirose do Departamento de Medicina Veterinária da Escola de Veterinária/Universidade Federal de Goiás - UFG.

2.4 Diagnóstico laboratorial

Para diagnóstico sorológico foi empregada a técnica de soroaglutinação microscópica (SAM), método recomendado para detecção de anticorpos anti-*Leptospira* spp. (COLE et al., 1973). Esta técnica baseia-se na adição de soro suspeito em diluições crescentes a culturas de diversas sorovariedades de *Leptospira* sp.

A SAM foi realizada, utilizando-se uma bateria de 24 sorovares para as amostras dos bovinos, equídeos, caninos e humanos, sendo eles: Andamana, Australis, Bataviae, Brasiliensis, Bratislava, Butembo, Canicola, Castellonis, Copenhageni, Cynopteri, Djasiman, Grippotyphosa, Hardjo, Hebdomadis, Icterohaemorrhagiae, Javanica, Panama, Patoc, Pomona, Pyrogenes, Shermani, Tarassovi, Whitcombi e Wolffi (BRASIL, 1997). Como ponto de corte na fase de titulação, foi adotada a diluição igual ou acima de 1:100.

Foram utilizados os meios de Fletcher, semissólido, e de Ellinghausen, McCullough, Johnson, Harris modificado (EMJH) para o crescimento das leptospiras utilizadas como antígenos empregados na reação de soroaglutinação microscópica. A preparação do meio EMJH seguiu a indicação do fabricante, porém foi enriquecido com 10% de soro sanguíneo estéril obtido de coelhos aparentemente saudáveis, inativado por tratamento

térmico de 56ºC por 30 minutos e enriquecidos com solução de cálcio e magnésio, como descrito por TURNER (1970) e adotado na rotina.

A prova de SAM constituiu-se de duas fases, a de triagem e a de titulação, sendo que somente os soros que apresentaram 50% ou mais de leptospiras aglutinadas, considerando-se os respectivos controles, foram considerados reagentes e submetidos a segunda prova para titulação em séries geométricas em razão de dois. O título foi estabelecido com base na maior diluição em que houve aglutinação, adotando-se como positivos títulos iguais ou superiores a 1:100, como estabelecido por BRASIL (1997).

O resultado do teste sorológico SAM tem que ter sua interpretação feita com cautela por causa das reações de inespecificidade por sorogrupo (VASCONCELLOS, 1997b), causando complicações por inúmeros fatores, entre os quais se incluem anticorpos com reações cruzadas, títulos de anticorpos induzidos por vacinação, falta de consenso entre o título de anticorpos e os indicativos de infecção ativa (BOLIN, 2003). Por esse motivo, após análise dos resultados da SAM foi considerado como provável causador da infecção por *Leptospira* spp. o sorovar que apresentou maior título e na eventualidade do maior título ser apresentado para mais de um sorovar, a amostra foi caracterizada como co-aglutinação.

2.5 Análise estatística

Os resultados foram analisados por meio do Programa Epi Info Versão 6.04, desenvolvido pelo *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) Atlanta-Georgia-EUA. Determinou-se as frequências absolutas e relativas dos sorovares e titulações , assim como suas co-aglutinações para bovinos, equídeos, cães e humanos as quais se encontram apresentadas em tabelas. Foi também realizada análise de variância (ANOVA) para cada tipo de sorovar com relação a proporção de infecção distribuída nas espécies analisadas (bovina, canina, equídea, humana) que serviu como base para a construção de gráficos Box-Whiskers Plots.

2.6 Considerações éticas

O estudo foi elaborado e executado segundo as diretrizes e normas da Resolução 196/1996 do Conselho Nacional de Saúde e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Fundação de Medicina Tropical do Tocantins, sob processo N^{o}140, aprovado em 07 de março de 2008.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises dos soros bovinos frente aos diferentes sorovares estão demontrados na Tabela1. O sorovar com maior frequência de reações aglutinantes foi o Hardjo (26,23%) seguido do Wolffi (23,43%), apresentando 50% de seus títulos acima da diluição de 1:400 (Tabela 1). Outros estudos realizados em várias regiões brasileiras encontraram predomínio de reações para esses mesmos sorovares como os de RENDE & ÁVILA, (2003) em municípios situados da região nordeste do estado de São Paulo e no município de Uberaba-MG (Hardjo 21,9% e Wolffi 17,7%), BARRETO Jr. et al. (2005) com bovinos leiteiros em Mossoró – RN, (Hardjo 56,5% e Wolffi 44,9%), ARAÚJO et al. (2005) trabalhando no estado de Minas Gerais, AGUIAR. et al. (2007) em Monte Negro, Amazônia ocidental, (Hardjo 14,5% e Wolffi 12,3%), e MINEIRO et al. (2007) na microrregião de Parnaíba – PI, (Hardjo 39,5% e Wolffi 26,7%). Estes resultados eram esperados, pois esses sorovares tem os bovinos como hospedeiro naturais (JONES et al., 2000).

O sorovar Hardjo é reconhecido como um dos mais patogênicos para bovinos, principalmente como causa de transtornos reprodutivos (RODRIGUES et al. 1999; ARAÚJO et al. 2005). A elevada frequência de abortos, podendo atingir até 30%, infertilidade e perda na produção de leite, são as principais causas de prejuízos ocasionados pela leptospirose (VASCONCELLOS, 1997a; FAINE et al., 1999; RADOSTITS et al., 2002). Fatos esses não foram relatados pelos proprietários quando responderam os questionários durante a coleta de dados dessa pesquisa.

Outros estudos apresentam situações diferentes como os de JULIANO et al. (2000), que estudando bovinos leiteiros na região de Goiânia encontraram reações aglutinantes para o sorovar Wolffi (36,10%) com diferença sete vezes maior que a frequência do sorovar Hardjo (5,20%), VIEGAS et al. (2001a) trabalhando com animais com suspeita clínica, de origem variada do estado da Bahia, obtiveram maior frequência de reações positivas para os sorovares Icterohaemorrhagiae seguido de Wolffi, enquanto SALDANHA et al. (2007) observaram reações positivas em 100% dos soros testados para o sorovar Butembo em um surto de infertilidade em vacas leiteiras no estado de Santa Catarina. O sorovar Butembo também apresentou reações positivas no presente estudo, porém em menor frequência (0,65%), menores do que as observadas por HOMEM et al. (2001) 1,5%; DEL FAVA et al. (2003) 2,0% e AGUIAR et al. (2007) 0,9%.

As reações aglutinantes para o sorovar Hebdomadis (14,10%) foram a terceira mais frequente, com percentuais semelhantes aos achados por VIEGAS et al. (2001a) na Bahia, e menores que os encontrados por RENDE & ÁVILA (2003), em municípios paulistas e AGUIAR et al. (2007) na Amazônia ocidental. JONES et al. (2000) descreveram a espécie bovina como hospedeiro susceptível para esse sorovar.

ELLIS & MICHNA (1976) destacam que os bovinos podem se infectar por vários sorotipos de leptospiras patogênicas, tanto de forma direta através de outros bovinos portadores, e/ou indireta, por outros hospedeiros que habitam o mesmo ambiente. As infecções causadas por amostras não adaptadas causam infecções acidentais, por serem mantidas na natureza por outras espécies domésticas e ou silvestres (ELLIS, 1984). As reações de aglutinação para os sorovares Castellonis, Grippotyphosa e Pyrogenes apresentaram proporção de 11,71%, 9,11% e 4,77% respectivamente. Tais sorovares têm como principais reservatórios roedores silvestres (SANTA ROSA et al., 1980, BARANTON, 1998; JONES et al., 2000). Este resultado é sugestivo de infecções acidentais por alta contaminação ambiental.

TABELA 1 - Distribuição dos títulos antileptospíricos, frente aos sorovares testados em soros bovinos de assentamento no município de Aragominas, Tocantins, Brasil, 2009.

Sorovar	Títulos de anticorpos (UI)						Total	%
	1:100	1:200	1:400	1:800	1:1600	1:3200		
Hardjo	21	37	35	26	1	1	121	26,23
Wolffi	12	40	27	27	2		108	23,43
Hebdomadis	18	32	13	2			65	14,10
Castellonis	31	20	2	1			54	11,71
Grippotyphosa	10	15	9	6	1	1	42	9,11
Pyrogenes	6	10	5	1			22	4,77
Australis	7	5	4				16	3,47
Canicola	4	3					7	1,52
Pomona	2	3		1			6	1,30
Copenhageni	1	1	2				4	0,87
Icterohaemorrhagiae	1	1	2				4	0,87
Bratislava	3						3	0,65
Butembo	1	1		1			3	0,65
Shermani	2						2	0,43
Autumnalis		1					1	0,22
Cynopteri	1						1	0,22
Tarassovi	1						1	0,22
Whitcombi		1					1	0,22
TOTAL	**121**	**170**	**99**	**65**	**4**	**2**	**461**	**100**

A disseminação do sorovar Hardjo, independe de região ou de fatores climáticos (RADOSTITS et al., 2002) se dá pela transmissão direta entre bovinos (MOREIRA et al., 1993; RADOSTITS et al., 2002), fato esse que pode explicar a elevada frequência deste sorovar encontrado nesse estudo.

São frequentes as co-aglutinações entre os sorovares que podem ser motivadas por reações cruzadas ou co-infecções. O predomínio dos sorovares Hardjo e Wolffi e a maior frequência de co-aglutinações (46/76) (TABELA 2) podem ser motivados pelas reações cruzadas entre os dois sorovares, vez que ambos pertencem ao mesmo sorogrupo Sejroe, compartilhando assim determinantes antigênicos como apontado por FAINE (1982) e COSTA et al. (1998).

TABELA 2 - Distribuição dos títulos máximos de co-aglutinações antileptospíricas na prova de soroaglutinação microscópica (SAM) em soros bovinos de assentamento no município de Aragominas, Tocantins, Brasil, 2009.

Sorovar	Titulação					Total
	1:100	1:200	1:400	1:800	1:1600	
Hardjo/ Wolffi	2	12	15	16	1	46
Hardjo/Wolffi/Canicola	1	2	1			4
Hardjo/Wolffi/Hebdomadis		1		2		3
Hardjo/Wolffi/Pyrogenes		1	1	1		3
Hardjo/Wolffi/Castellonis	1	1				2
Castellonis/Wolffi		2				2
Pyrogenes/Copenhageni/Hebdomadis			2			2
Castellonis/Hebdomadis		1				1
Canicola/Copenhageni	1					1
Bratislava/Canicola	1					1
Castellonis/Grippotyphosa	1					1
Hardjo/Wolffi/Pomona/Grippotyphosa		1				1
Hardjo/Wolffi/Hebdomadis/Castellonis		1				1
Wolffi/Grippotyphosa/Castellonis		1				1
Hardjo/Grippotyphosa	1					1
Castellonis/Bratislava	1					1
Hardjo/Castellonis	1					1
Grippotyphosa/Icterohaemorrhagiae	1					1
Australis /Castellonis		1				1
Hardjo/ Australis	1					1
Grippotyphosa/Pyrogenes		1				1
Total	**12**	**25**	**19**	**19**	**1**	**76**

Nos equídeos, as reações aglutinantes mais frequentes foram para os sorovares Castellonis 24,40%, Grippotyphosa 13,69%, Patoc 13,09%, Butembo 8,93%, Pomona 7,14% seguidos pelos sorovares Hardjo, Pyrogenes e Wolffi todos com 6,55%. Na maioria (89,9%) dos resultados positivos os títulos foram menores ou iguais a 1:200 (Tabela 3).

Os resultados desse estudo divergem de outros como os de LILEMBAUM (1996), FAVERO et al. (2002), LANGONI et al. (2004) no estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais, LINHARES et al. (2005), GOMES et al. (2007), e HASHIMOTO et al. (2007) que acharam o sorovar Icterohaemorrhagiae como mais frequente, Apenas alguns animais desse estudo (3,57%) reagirão frete a esse sorovar. SANTA ROSA et al. (1968) em estudo realizado em São Paulo em abatedores encontraram maior frequência de reações positivas para os sorovares Pomona (13,6%) e Canicola (12,2%) que também aparecem nesse estudo, porém em menor frequência.

LANGONI et al. (2004) em estudo em vários estados brasileiros encontraram apenas em Mato Grosso reações positivas mais frequentes para o sorovar Grippotyphosa. Já para o sorovar Castellonis foi encontrada maior frequência na presente pesquisa que nos trabalhos de GOMES et al. (2007). Destaca-se que ambos têm como principais reservatórios naturais roedores silvestres (SANTA ROSA et al., 1980; BARANTON, 1998; JONES et al., 2000), o que pode estar relacionado à alta contaminação ambiental.

TABELA 3 - Distribuição dos títulos antileptospíricos, frente aos sorovares testados em soros equídeos de assentamento no município de Aragominas, Tocantins, Brasil, 2009.

Sorovar	**Títulos de anticorpos (UI)**						**Total**	**%**
	1:100	**1:200**	**1:400**	**1:800**	**1:1600**	**1:3200**		
Castellonis	21	20					41	24,40
Grippotyphosa	13	6	4				23	13,69
Patoc	15	7					22	13,09
Butembo	5		4	6			15	8,93
Pomona	10	2					12	7,14
Hardjo	4	7					11	6,55
Pyrogenes	9	2					11	6,55
Wolffi	6	3	2				11	6,55
Copenhageni	6						6	3,57
Icterohaemorrhagiae	6						6	3,57
Canicola	5						5	2,98
Australis	2						2	1,19
Autumnalis		1					1	0,59
Bratislava				1			1	0,59
Shermani	1						1	0,59
TOTAL	**103**	**48**	**10**	**7**	**0**	**0**	**168**	**100**

As reações positivas para os sorovares Pomona, Butembo e Pyrogenes aparecem frequentemente em estudos que abordam a infecção em equídeos como os de LINHARES et al. (2005); HASHIMOTO et al. (2007) e GOMES et al. (2007). O sorovar Pomona tem como hospedeiro natural os suínos e o Butembo e Pyrogenes, os animais silvestres. A ocorrência dos sorovares Hardjo e Wolffi devem estar relacionadas a co-habitação dos equínos com os bovinos, pois estes são hospedeiros naturais destes sorovares e como já registrado nesse estudo, apresentaram elevadas frequências de infecção, causando assim, a contaminação ambiental para esse sorovar, e por conseguinte a infecção de equídeos, principalmente pelo compartilhamento de pasto e aguadas.

Na tabela 4 está expressa a distribuição dos títulos máximos de coaglutinações antileptospíricas na prova de SAM em soros equídeos. As mais frequentes foram observadas com os sorovares Castellonis/Patoc, Hardjo/Wolffi e Castellonis/Pyrogenes.

Chama atenção o grande número de co-aglutinações em bovinos e equídeos, fato esse que pode estar associado a elevada contaminação ambiental nas pastagens e aguadas por sorovares que essas espécies sejam hospedeiros naturais e de sorovares acidentais a elas, cujo os hopedeiros naturais (animais silvestres) coabitam o mesmo local e disputam água e alimentos.

TABELA 4 -Distribuição dos títulos máximos de coaglutinações antileptospíricas na prova de soroaglutinação microscópica (SAM) em soros equídeos de assentamento no município de Aragominas, Tocantins, Brasil, 2009.

Sorovar	Titulação					Total
	1:100	1:200	1:400	1:800	1:1600	
Castellonis/Patoc		3				3
Hardjo/ Wolffi	1	1				2
Castellonis/Pyrogenes	2					2
Patoc/Grippotyphosa	1					1
Castellonis/Grippotyphosa		1				1
Castellonis/Grippotyphosa/Pomona/ Pyrogenes/Patoc	1					1
Hardjo/Castellonis		1				1
Castellonis/Patoc/Canicola	1					1
Bratislava/Castellonis/Copenhageni/Icterohaemorrhagiae/Pomona Grippotyphosa	1					1
Castellonis/Patoc/Grippotyphosa		1				1
Bratislava/Grippotyphosa/Copenhageni/Pomona/Patoc	1					1
Castellonis/Grippotyphosa/Hardjo/ Wolffi	1					1
Bratislava/Pomona	1					1
Castellonis/Hardjo/ Wolffi		1				1
Grippotyphosa/Patoc		1				1
Butembo/Pomona Pyrogenes/Copenhageni/Hebdomadis	1					1
Total	**11**	**9**				**20**

Para os cães, as reações aglutinantes mais frequentes foram para os sorovares Canicola, com 26,67%, seguido de Hardjo, com 13,33%, Bratislava e Pyrogenes, ambos com 10,00% (Tabela 5). Esses resultados diferem da maior parte dos estudos realizados na área rural no Brasil. AGUIAR et al. (2007) em estudo na área urbana e rural do município de Monte Negro-RO encontraram reações positivas para o sorovar Autumnalis (22,0%),

Pyrogenes (12,00%), Canicola (10,0%), Shermani (7,5%). Já MARTINS (2005), em área rural no município de Pirassununga-SP, observou frequências maiores de reações positivas para o Bratislava (54,5%) seguido do Pyrogenes, Australis e Autumnalis, todos com a mesma frequência de 9,1% e JOUGLARD & BROD (2000) em área rural de Pelotas, encontraram maiores frequências de reações para os sorovares Copenhageni, Icterohaemorrhagiae, Australis e Canicola.

Estudos realizados na área urbana também apresentaram resultados divergentes aos encontrados nesse estudo (Tabela 5) TESSEROLLI et al. (2005) na área urbana de Curitiba-PR observaram as seguintes frequências de aglutinações para sorovares Copenhageni (86,84%), Canicola (9,65%) e Icterohaemorrhagiae (2,63%); VIEGAS et al. (2001b) na Bahia, encontraram reações mais frequentes para Autumnalis (23,5%), Canicola (16,5%), Icterohaemorrhagiae (14,0%) e Australis (8,0%); LOPES et al. (2005) no município de Botucatu-SP encontraram reações positivas para os sorovares Castellonis (28,68%), Autumnalis (19,12%), Pyrogenes (17,65%), Icterohaemorrhagiae (11,03%), Canicola (9,56%).

LOBO et al. (2004) estudando a frequência da infecção em animais domésticos, dentre eles o cão, em áreas com casos positivos para leptospirose humana no município de Santa Cruz do Sul-RS, observaram em 2002 a presença de reações aglutinantes para os sorovares Grippotyphosa, Autumnalis e Icterohaemorrhagiae e em 2003 para o Autumnalis seguido de Pomona e Bratislava. Os autores destacaram que as sorologias em ambos os anos diferiam significativamente e atribuíram a mudança a uma inversão da predominância dos sorovares das leptospiras ao uso de vacinas que protegem os animais dos sorovares antes prevalentes, dando espaço para a infecção por outros sorovares, e destacaram a importância de estudos regionais que devem nortear os preparos das vacinas. O uso de vacinas contra leptospirose não foi relatado por nenhum dos proprietários que participaram desse estudo.

TABELA 5 - Distribuição dos títulos antileptospíricos, frente aos sorovares testados em soros caninos de assentamento no município de Aragominas, Tocantins, Brasil, 2009.

Sorovar	Títulos de anticorpos (UI)						Total	%
	1:100	1:200	1:400	1:800	1:1600	1:3200		
Canicola	4	3	1				8	26,67
Hardjo	2		1	1			4	13,33
Bratislava			3				3	10,00
Pyrogenes	2		1				3	10,00
Butembo		1	1				2	6,67
Castellonis			2				2	6,67
Pomona		2					2	6,67
Australis			1				1	3,33
Autumnalis	1						1	3,33
Copenhageni	1						1	3,33
Cynopteri	1						1	3,33
Grippotyphosa		1					1	3,33
Wolffi				1			1	3,33
TOTAL	**11**	**7**	**10**	**2**	**0**	**0**	**30**	**100**

Estudos como os de MASCOLLI et al. (2002), em Santana do Parnaíba-SP, apresentaram resultados das proporções de reações semelhantes a esse estudo para o sorovar Hardjo (16,0%) e MAGALHÃES et al. (2006) em Belo Horizonte encontraram reações para o sorovar Canicola como mais prevalente, resultado esse, semelhante a esse estudo.

A elevada frequência nesse estudo de reações aglutinantes nessa espécie pelo sorovar Hardjo, pode estar associada ao extremo contato dos cães em ambientes habitados por bovinos principalmente ao lidar com gado.

O sorovar Canicola, com o maior número de reações positivas nesse estudo quando comparados com os já citados, tem como hospedeiros naturais os próprios cães (FUKUDA, 1974), Já os sorovares Icterohaemorrhagiae e Copenhageni são mantidos pelos ratos (*Rattus norvegicus*), que são seus hospedeiros naturais (ELLISON & HILBINK, 1990). No presente estudo não foi evidenciada infecção em cães causada pelo Icterohaemorrhagiae e baixa frequência para o Copenhageni, discordando assim de vários estudos que demonstram suas prevalências nessa espécie, fato esse que possivelmente pode estar associado à baixa infestação de ratos nas residências das propriedades.

A presença de aglutininas para os sorovares Pyrogenes, Castellonis, Australis, Grippotyphosa enfatizam a importância dos animais silvestres como reservatórios de leptospiras, atuando como fontes de infecções para os cães e, consequentemente, para o homem (SANTA ROSA et al., 1980; BOLIN, 1996; BARANTON, 1998; JOUGLARD & BROD, 2000; JONES et al., 2000;).

Diante desses resultados fica evidenciado a importância de se considerar a presença desses sorovares na elaboração de vacinas contra a leptospirose canina, desenvolvidas especificamente para esta região, pois, alguns sorovares encontrados não estão incluídos nas vacinais comercializadas na região.

TABELA 6 -Distribuição dos títulos máximos de co-aglutinações antileptospíricas na prova de soroaglutinação microscópica (SAM) em soros caninos de assentamento no município de Aragominas, Tocantins, Brasil, 2009.

Sorovar	Titulação					Total
	1:100	1:200	1:400	1:800	1:1600	
Canicola/Pyrogenes	2					2
Hardjo/ Wolffi				1		1
Grippotyphosa/Pomona		1				1
Butembo/Canicola		1				1
Australis/Canicola			1			1
Australis/Canicola			1			1
Total	**2**	**2**	**2**	**1**		**7**

A maior ocorrência de co-aglutinações em caninos (Tabela 6) foi para os sorovares Canicola/Pyrogenes com duas reações, ficando as demais co-aglutinações Hardjo/Wolffi, Grippotyphosa/Pomona, Butembo/Canicola, Australis/Canicola e Australis/Canicola com uma cada.

A distribuição dos títulos antileptospíricos, frente aos sorovares testados em soros humanos encontra-se apresentado na tabela 7. As reações mais frequentes foram frente aos sorovares Hardjo (26,31%), Grippotyphosa (15,79%), seguido de Pyrogenes, Wolffi, Autumnalis e Bratislava, todos com 10,53%. A maior titulação foi observada no sorovar Grippotyphosa de 1:800.

Resultados diferentes dos encontrados por HOMEM et al. (2001) em área rural de Uruará-PA, também em propriedades familiares, sendo mais frequentes as reações positivas para o sorovar Bratislava (9,0%), Hardjo (6,0%) e Grippotyphosa (4,5%), dos de MARTINS (2005) em área rural do município de Pirassununga-SP que encontrou reações para os sorovares Patoc (58,3%), Pyrogenes (16,7%) seguido de Bratislava, Autumnalis e Icterohaemorrhagiae todos com 8,3% e também dos resultados de AGUIAR et al. (2007) trabalhando com 71 propriedades em Monte Negro-RO encontraram aglutinações para os sorovares Patoc (46,7%), Autumnalis (10,0%) e Shermani (10,0%). O único fator que apresentou significância foi o contato com a água do rio.

Alguns estudos classificam como atividades de risco a bovinocultura (de corte ou leite), equinocultura, suinocultura, agricultura e abate de animais (OCHOA et al., 2001; NÁJERA et al., 2005). Tais resultados são corroboradas por GONÇALVES et al. (2006), que encontraram em trabalhadores de matadouros analisados, 4,0% de reações positivas para *Leptospira spp*. sendo os sorovares com reações mais frequentes o Hardjo, Wolffi e Castellonis, com títulos entre 100 e 400. GONGORA et al. (2008) trabalhando na Colômbia, relatam atividades de alto risco as de trabalhadores de granjas de suínos, trabalhadores de arrozais, ordenhadores em granjas de gado, estudantes de veterinária e zootecnia do último ano, veterinários e auxiliares de clínica de pequenos animais e de trabalhadores de matadores.

O sorovar Hardjo foi o sorovar mais frequente em humanos neste estudo e tem como hospedeiro natural os bovinos, nos quais também foi encontrado, alta prevalência, podendo ser sugestivo de que os bovinos tenham importância na transmissão para humanos, fato esse também sugerido por HOMEM et al. (2001). Já os sorovares Grippotyphosa e Pyrogenes estão relacionados a reservatórios silvestres (SANTA ROSA et al., 1980; BARANTON, 1998; BOLIN, 1996; JOUGLARD & BROD, 2000; JONES et al., 2000; HOMEM et al., 2001).

No que concerne à magnitude dos títulos (Tabela 7) 16 (84,0%), apresentaram valores igual a 1:100 possivelmente indicando infecções passadas ou recém instaladas. Em apenas um caso foi encontrado título de 1:800, que ocorreu para o sorovar Grippotyphosa, fato esse, que pode

representar infecção manifestada ou compatível com caso clínico (ALMEIDA et al., 1994). SEHGAL et al. (1995) já tinham relatados casos em humanos por esse sorovar.

TABELA 7 - Distribuição dos títulos antileptospíricos, frente aos sorovares testados em soros humanos de assentamento no município de Aragominas, Tocantins, Brasil, 2009.

Sorovar	Títulos de anticorpos (UI)						Total	%
	1:100	1:200	1:400	1:800	1:1600	1:3200		
Hardjo	5						5	26,31
Grippotyphosa	2			1			3	15,79
Pyrogenes	1	1					2	10,53
Wolffi	2						2	10,53
Autumnalis	1	1					2	10,52
Bratislava	2						2	10,52
Australis	1						1	5,26
Butembo	1						1	5,26
Pomona	1						1	5,26
TOTAL	**16**	**2**	**0**	**1**	**0**	**0**	**19**	**100**

No Tocantins são escassos os casos de leptospirose humana diagnosticados nos serviços de saúde (SESAU, 2008), havendo a possibilidade desses, estarem sendo sub-notificados, pelo fato da maioria das apresentações da leptospirose terem um aspecto clínico de uma síndrome febril sem icterícia e assemelhar-se à Influenza, dengue ou malária. Somente em uma minoria, cinco a 10% dos casos, são agregados de icterícia, manifestações hemorrágicas e insuficiência renal (Doença de Weil), que é a forma mais grave e clássica da doença (CIMERMAN & CIMERMAN, 2003; SALOMÃO & PIGNATARI, 2004). Essa possibilidade pode ser melhor evidenciada em estudos como o de SOUZA et. al., (2007), que verificando a presença de anticorpos anti-*Leptospira spp.* em pacientes com suspeita clínica de dengue e hepatite viral, verificou que 15,9% das amostras com suspeita inicial de dengue foram positivas para *Leptospira spp*. Destes, oito apresentaram título maior ou igual à 1:800 que é o critério de confirmação da doença e 8,9% das suspeitas para hepatite viral também foram positivas para *Leptospira*, das quais cinco apresentaram título maior ou igual a 1:800.

A tabela 8 mostra a distribuição dos títulos máximos de coaglutinações antileptospíricas na prova SAM em soros humanos, todas com títulos de 1:100.

TABELA 8 -Distribuição dos títulos máximos de coaglutinações antileptospíricas na prova de soroaglutinação microscópica (SAM) em soros humanos de assentamento no município de Aragominas, Tocantins, Brasil, 2009.

Sorovar	Titulação					Total
	1:100	1:200	1:400	1:800	1:1600	
Hardjo/ Wolffi	1					1
Grippotyphosa/Pomona	1					1
Autumnalis/Butembo	1					1
Total	**3**					**3**

Na análise de variância das proporções de reações positivas para cada sorovar, segundo as espécies analisadas (Figura 2), são observadas na figuras 2A e 2B as reações para os sorovares Hardjo e Wolffi, respectivamente, os quais não apresentam diferença significativa entre as espécies caninas, humana e equina. Porém, as três têm diferença significativa para a bovina que apresenta proporções de reações maiores, sendo esta espécie, a hospedeira natural desses sorovares (JONES et al., 2000; RADOSTITS et al., 2002). Essa proporção de infecção maior pode ser devido ao fato da elevada suscetibilidade à infecção e à transmissão endêmica entre as espécies hospedeiras de manutenção ou reservatórios (RADOSTITS et al., 2002).

A presença de aglutininas no SAM para o sorovar Hardjo foi mais frequente em bovinos e humanos e o segundo mais frequente nos caninos, fato esse que pode ser motivado pela alta contaminação ambiental promovida pelos bovinos (reservatórios) acarretando a infecção das outras espécies aqui estudadas.

Na figura 2C está registrada a proporção de reações positivas para o sorovar Canicola, que não apresentou aglutinação nas amostras humanas e não apresentou diferença significativa entre as espécies bovina, canina e equina. Esse sorovar foi o que apresentou mais reações em cães sendo esse animal seu reservatório (JONES et al., 2000).

Não foram observadas reações de aglutinação frente ao sorovar Castellonis em humanos (Figura 3D), tendo diferença significativa entre as outras espécies. As reações para esse sorovar em equídeos foram as de maior

ocorrência, considerando que essa espécie não é hospedeiro natural desse sorovar que tem como principais reservatórios naturais os roedores silvestres, (BARANTON, 1998; JONES et al., 2000; SANTA ROSA et al., 1980), pode-se sugerir que essa frequência de reações esteja associada a hábitos alimentares (pastejo mais próximo ao solo) diferentes aos dos bovinos que coabitam as mesmas pastagens com essa espécie, maior susceptibilidade e uso desses animais em trabalho adentrando em ambientes mais silvestres.

Avaliando a figura 2E não se evidencia diferenças significativas entre as espécies bovina, equídea, canina e humana em suas proporções de reações aglutinantes para o sorovar Pyrogenes. Tendo em vista que nenhuma das espécies é hospedeiro natural para esse sorovar e sim os animais silvestres (SANTA ROSA et al., 1980; BOLIN, 1996; BARANTON, 1998; JONES et al., 2000; JOUGLARD & BROD, 2000), deve-se sugerir que a infecção possa ter ocorrido por fonte comum, possivelmente por água contaminada.

Já na figura 2F estão registradas as proporções de reações positivas para o sorovar Hebdomadis, apenas na espécie bovina corroborando com JONES et al. (2000) que descrevem a espécie bovina como hospedeiro susceptível para tal sorovar.

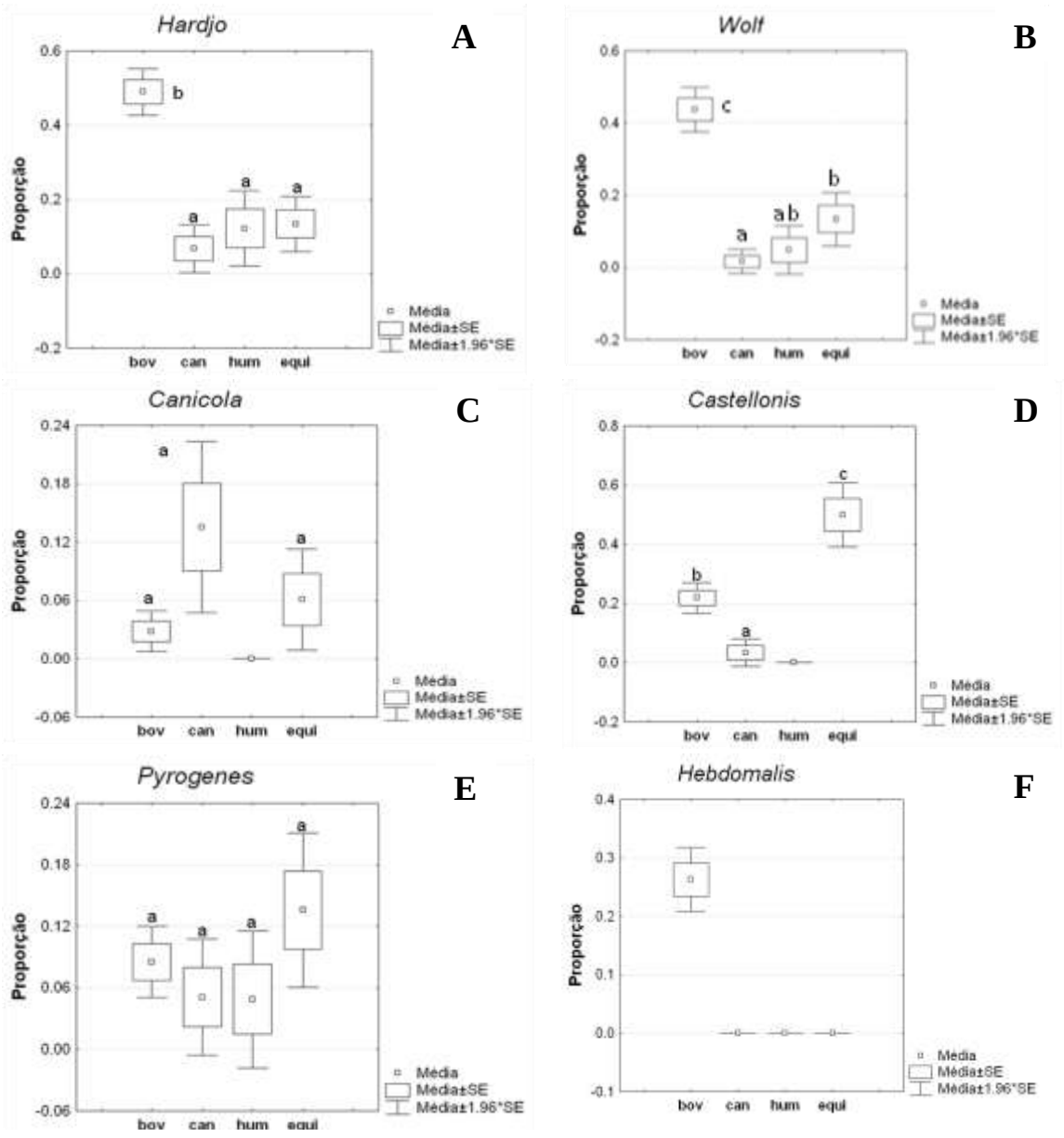

FIGURA 2 Gráfico Box-Whiskers Plots da análise de variância das proporções de reações positivas para os sorovares Hardjo, Wolffi, Canicola, Castellonis, Pyrogenes e Hebdomalis segundo as espécies analisadas (bovino - bov, canino - can, equídeos – equi, humano – hum - humano).

A análise de variância das proporções de reação de aglutinação para o sorovar Bratislava e Pomona (Figuras 3A e 3D) só demonstra diferença significativa entre bovinos e equídeos. Destaca-se que o sorovar Bratislava tem como reservatório o equídeos e o Pomona os suínos (JONES et al., 2000).

Nas reações positivas para o sorovar Butembo há diferença significativa entre equídeos e bovinos, e equídeos e humanos (Figura 3B). Já

para o sorovar Grippotyphosa houve diferença significativa entre os equídeos e caninos, equídeos e humanos e bovino e cão. Esses dois sorovares tem como principais reservatórios roedores silvestres (SANTA ROSA et al., 1980, BARANTON, 1998; JONES et al., 2000), o que é sugestivo de infecções acidentais por alta contaminação ambiental.

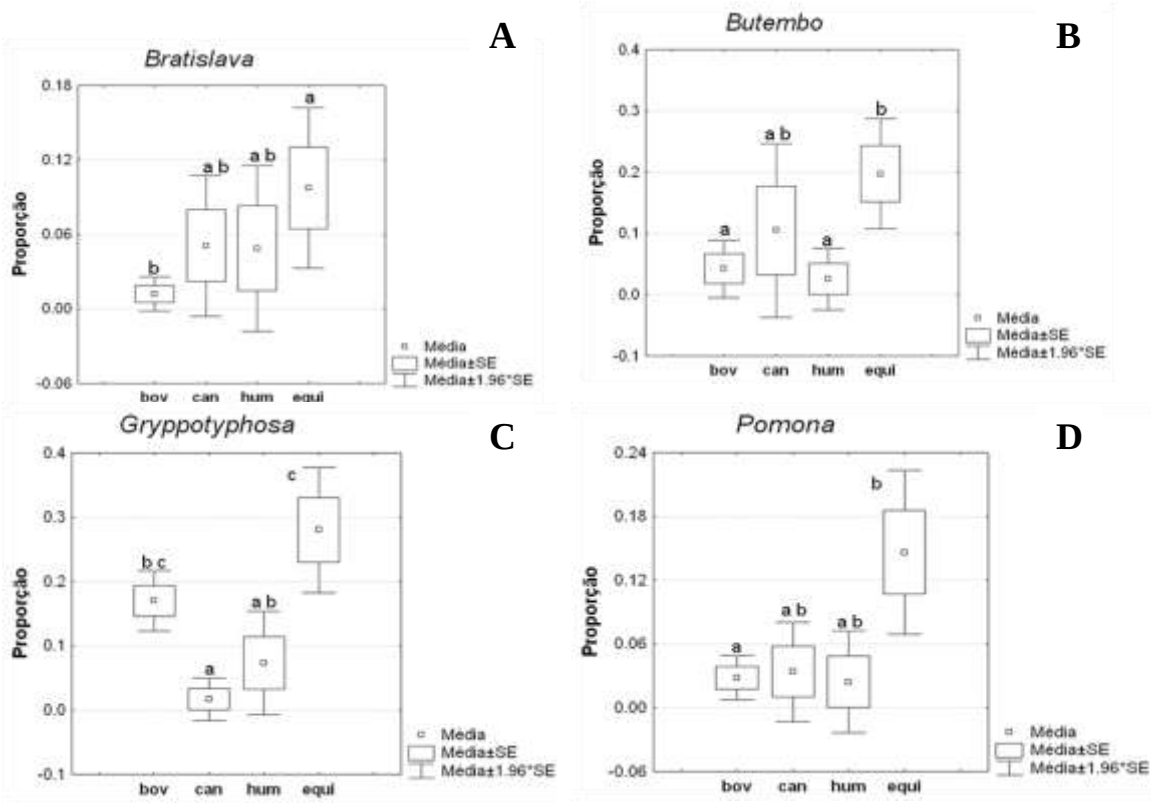

FIGURA 3 Gráfico Box-Whiskers Plots da análise de variância das proporções de reações positivas para os sorovares Bratislava, Butembo, Grippotyphosa e Pomona segundo as espécies analisadas (bovino - bov, canino - can, equídeos – equi, humano – hum – humano).

4 CONCLUSÕES

As respostas sorológicas mais frequentes para o sorovar Hardjo em bovinos, sugere a transmissão direta entre bovinos. A ocorrência de outros sorovares como Castellonis, Grippotyphosa e Pyrogenes, indica a possível

contaminação ambiental através da excreta de animais silvestres. Este fato pode ser corroborado pela ocorrência destes e de outros sorovares adaptados a animais silvestres nas outras espécies animais analisadas.

Nos equídeos não foram detectadas reações ao sorovar Icterohaemorrhagiae, porém foram constatadas expressivas respostas aos sorovares Castellonis, Grippotyphosa, Patoc, Butembo, Pomona, Hardjo, Pyrogenes e Wolffi, possivelmente associados à alta contaminação ambiental por sorovares mais prevalentes em animais silvestres e pela coabitação com bovinos.

Para os cães, a detecção de anticorpos para os sorovares Canicola, Hardjo, Bratislava e Pyrogenes possivelmente indica a infecção em decorrência da alta contaminação ambiental de pastos e ou aguadas por animais pecuários e ou silvestres. Destaca-se que alguns desses sorovares não são encontrados em vacinas comerciais, dessa maneira evidenciada a importância de estudos regionais para nortear o preparo de vacina.

Nos humanos, foram detectadas aglutininas anti-*Leptospira* para os sorovares Hardjo, Grippotyphosa, Pyrogenes, Wolffi, Autumnalis e Bratislava, com títulos que pode representar infecção manifestada ou compatível com caso clínico. Os resultados obtidos sinalizam para a necessidade de controle da leptospirose animal, diminuindo assim a contaminação ambiental e a infecção em seres humanos.

REFERÊNCIAS

1. ABREU, R.L. Map locator of Tocantins's Aragominas city. In. Wikimedia, 2007. Disponível em: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tocantins_Municip_Aragominas.svg. Acesso em 04 Ago. 2008.

2. AGUIAR, D.M.; CAVALCANTE, G.T.; LARA, M.C.C.S.H.; VILLALOBOS, E.M.C.; CUNHA, E.M.S.; OKUDA, L.H.; STÉFANO, E.; NASSAR, A.F.C.; SOUZA, G.O.; VASCONCELLOS, S.A.; LABRUNA, M.B.; CAMARGO, L.M.A.; GENNAR, S.M. Prevalência de anticorpos contra agentes virais e bacterianos em eqüídeos do Município de Monte Negro, Rondônia, Amazônia Ocidental Brasileira. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 45, n.4, p. 269-276, 2008.

3. AGUIAR, D.M.; CAVALCANTE, G.T.; CAMARGO, L.M.A.; LABRUNA, M.B.; VASCONCELLOS, S.A.; SOUZA, G.O.; GENNARI, S.M. anti-L*eptospira ssp*. and anti-*Brucella ssp.* antibodies in humans from rural area of Monte Negro, state of Rondonia, Brazilian western Amazon. **Brazilian Journal of Microbiology**, São Paulo, v. 38, p. 93-96, 2007.

4. ALMEIDA , L.P.; MARTINS, L.F.S; BROD, C.S.; GERMANO, M.L. Levantamento soroepidemiológico de leptospirose em trabalhadores do serviço de saneamento ambiental em localidades urbanas da região sul do Brasil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 28, n. 1, p. 76-81, 1994.

5. ARAÚJO, V. E. M., MOREIRA, E. C., NAVEDA, L. A. B., SILVA, J. A., CONTRERAS, R. L. Frequência de aglutininas anti-*leptospira interrogans* em soro sanguineos de bovinos, em Minas Gerais, de 1980 a 2002**. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia***,* Belo Horizonte, v.57, n.4, p. 430-435, 2005.

6. BARANTON, G. DNA relatedness of serovars. Paris: Institut Pasteur, Unité de Bactériologie Moléculaire et Médicale [online], 1998. Disponível em http://www.pasteur.fr/recherche/leptospira/leptospira.html. Acesso em: 19 dez. 2008.

7. BARRETO JR. R.A.; DINO, T.O.R.; MEDEIROS, L.P.M.; REIS, A.G.; SILVA, J.B.A.; QUEIROZ, G.F. Pesquisa de aglutininas antileptospira em bovinos leiteiros do município de Mossorá - RN. **ARS Veterinária**, Jaboticabal, v. 21, n. 3, p. 320-323, 2005.

8. BENSEÑOR, I. M.; LUTUFO, P. A. **Epidemiologia abordagem prática**. São Paulo: Sarvier, 2005. 303 p.

9. BOLIN, C. A. Diagnosis of leptospirosis: a reemerging disease of companion animals. **Seminars in Veterinary Medicine and Surgery** (Small Animals), Philadelphia, v.11, n. 3, p. 166-171, 1996.

10. BOLIN, C. A. Diagnosis and control of bovine leptospirosis. **Proceedings of the 6th Western Dairy Management Conference**. Reno, p. 155-160, 2003

11. BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Centro Nacional de Epidemiologia. Coordenação de Controle de Zoonoses e Animais Peçonhentos. **Manual de Leptospirose**. 2. ed. Brasília: FUNASA, 1997. 98p.

12. BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Guia de vigilância epidemiológica.** Brasília, v. 2, p.541-556, 2002.

13. CIMERMAN, S.; CIMERMAN, B. **Medicina Tropical**. São Paulo:Atheneu, 2003. 690 p.

14. COLE J. R., J. R., SULZER, C. R., PURSEL, A. R. Improved microtechnique for the leptospiral microscopic agglutination test. **Applied Microbiology**, São Paulo, v. 1, n. 6, p. 976-980, 1973.

15. COSTA, M. C. R.; MOREIRA, E. C.; LEITE, R. C.; MARTINS, N. R. S. Avaliação da imunidade cruzada entre Leptospira hardjo e L. wolffi. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia,** Belo Horizonte, v. 50, n. 1, p. 11-17, 1998.

16. DATASUS. Coordenação do Departamento de Informática do SUS. Ministério da Saúde, 2007. Apresenta dados demográficos. Disponível em: http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0206. Acesso em: 16 Mar. 2010.

17. DEL FAVA, C.; ARCARO, J.R.P.; POZZI, C.R.; ARCARO JUNIOR, J.; FAGUNDES, H.; PITUCO, E.M.; DE STEFANO, E.; OKUDA, L.H.; VASCONCELLOS, S.A. Manejo sanitário para o controle de doenças da reprodução em um sistema leiteiro de produção semi-intensivo**. Arquivo do Instituto Biológico**. São Paulo, v. 70, n. 1, p. 25 – 33, 2003.

18. ELLIS, W.A.; MICHNA, S.W. Bovine lepitospirosis: A serological and clinical study. **Veterinary Record**, London, n. 99, p. 387-391, 1976.

19. ELLIS, W.A. Bovine lepitospirosis in the tropics: prevalence, pathogenisis and control. **Preventive Veterinary Medicine**, Amsterdam, v. 2, p. 411-421, 1984.

20. ELLISON, R.S.; HILBINK, F. Leptospiral infections in New Zeland dogs. **Surveillance**, v. 17, n.2, p. 45-46, 1990.

21. FAINE, S. **Guidelines for the control of leptospires**. 2 ed. Geneva, World Health Organization, 1982, 171p.

22. FAINE, S.; ADLER, B.; BOLIN, C.; PEROLAT, P. **Leptospira and leptospirosis**. 2nd ed. Melbourne: MediSci, 1999. 272 p.

23. FAVERO, A.C.M.; PINHEIRO, S.R.; VASCONCELLOS, S.A. Most frequent serovars of leptospires in serological tests of buffaloes, sheeps, goats, horses, swines and dogs from several Brazilian states. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.32, p.613-619, 2002.

24. FUKUDA, T. Epidemiologia de La leptospirose canina. **Boletim zoonosis**, v. 16, p. 115-119, 1974.

25. GOMES, A. H. B.; OLIVEIRA, F. C. S.; CAVALCANTI, L. A.; CONCEIÇÃO, I. R.; SANTOS, G. R.; RAMALHO, E. J.; VIEGAS, S. A. R. A. Ocorrência de aglutininas anti-leptospira em soro de eqüinos no estado da Bahia. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal,** Salvador, v.8, n.3, p. 144-151, 2007.

26. GONÇALVES, D.D.; TELES, P.S.; REIS, C.R.; LOPES, F.M.R; FREIRE, R.L.; NAVARRO, I.T.; ALVES, L.A.; MULLER, E.E.; FREITAS, J.C. Seroepidemiology and occupational and environmental variables forleptospirosis, brucelosis and toxoplasmosis in slaughterhouse workes in the Paraná state, Brasil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, São Paulo, v.48, n.3, p.135-140, 2006.

27. GONGORA, A.; PARRA, J.; APONTE, L.; GOMEZ, L. Seroprevalencia de Leptospira spp . en Grupos de Población de Villavicencio,Colombia . **Revista salud pública**, Bogotá, v.10, n.2, p. 269-278. 2008.

28. HAGIWARA, M.K. Leptospirose canina. **Boletim Técnico**. Pfizer Saúde Animal, nov., 2003, 6 p.

29. HASHIMOTO, V.Y.; GONÇALVES, D.D.; SILVA, F.G.; OLIVEIRA, R.C.; ALVES, L.A.; REICHMANN, P.; MULLER, E.E. & FREITAS, J.C. - Occurrence of antibodies against *Leptospira spp*. in horses of the urban area of Londrina, Paraná, Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, São Paulo, v.49, n.5, p.327-330, 2007.

30. HOMEM, V. S. F.; HEINEMANN, M. B.; MORAES, Z. M.; VASCONCELLOS, S. A.; FERREIRA, F.; FERREIRA NETO, J.S. Estudo epidemiológico da leptospirose bovina e humana na Amazônia oriental brasileira. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Brasília, v.34, n.2, p.173-180, 2001.

31. JONES, T. C.; HUNT, H. D.; KING N. W. **Patologia veterinária**. 6. ed. Barueri: Manole, 2000. 1415p.

32. JOUGLARD, S. D. D.; BROD, C. S. Leptospirose em cães: prevalência e fatores de risco no meio rural do município de Pelotas, RS. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 67, p.181-185, 2000.

33. JULIANO, R. S.; CHAVES, N. S. T.; SANTOS, C. A.; RAMOS, L. S.; SANTOS, H. Q.; MEIRELES, L. R.; GOTTSCHALK, S.; CORRÊA FILHO, R. A. C. Prevalência e aspectos epidemiológicos da leptospirose bovina em rebanho leiteiro na microrregião de Goiânia - GO. **Ciência**

Rural [online], Santa Maria, v. 30, n. 5, 2000. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782000000500020&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 22 Jan. 2007.

34. LANGONI H.; DA SILVA A.V.; PEZERICO S.B.; DE LIMA V.Y. Anti-leptospire agglutinins in equine sera, from São Paulo, Goias, and Mato Grosso do Sul, Brazil, 1996-2001. **Journal of Venomous Animals and Toxins Including Tropical Diseases**, Botucatu, v.10, n.3, p.207-218, 2004.

35. LILENBAUM, W. Atualização em leptospiroses bovinas. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 1, p. 9-13, 1996.

36. LINHARES, G.F.C.; GIRIO, R.J.S.; LINHARES, D.C.L. et al. Sorovariedades de Leptospira interrogans e respectivas prevalências em cavalos da Microrregião de Goiânia, GO. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.6, p.255-259, 2005.

37. LOBO, E.A.; TAUTZ, S.M.; CHARLIER, C.F.; CONCEIÇÃO, A.; PIRES NETO, J.A.S. Estudo comparativo do padrão sorológico de animais domésticos potencialmente transmissores de leptospirose no município de Santa Cruz do Sul, RS, Brasil, entre os anos de 2002 e 2003. **Cadernos de Pesquisa Sér. Bio**., Santa Cruz do Sul, v. 16, n. 2, p.47-64, 2004.

38. LOPES, A.L.S.; SILVA, W.B.; PADOVANE, C.R.; LAGONI, H.; MODOLO, J.R.; Frequência sorológica antileptospiírica em cães: sua correlação com roedores e fatores ambientais, e, área territorial urbana. **Arquivo do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 72, n. 3, p.289-296, 2005.

39. MAGALHÃES, D. F.; SILVA, J. A.; MOREIRA, E. C.; WILKE, V. M. L.; HADDAD, J. P. A.; MENEZES, J. N. C. Prevalência de aglutininas anti-leptospira interrogans em cães de Belo Horizonte, Minas Gerais, 2001 a 2002. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. Belo Horizonte, v. 58, n. 2, p. 167-174, 2006.

40. MARTINS, L.S. **Situação epidemiológica da leptospirose bovina, canina e humana na area rural do município de Pirassununga-SP**. 80 f. Tese (Doutor em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

41. MASCOLLI, R.; PINHEIRO, S. R.; VASCONCELLOS, S. A.; FERREIRA, F.; MORAIS, Z. M.; PINTO, C. O.; SUCUPIRA, M. C. A.; DIAS, R. A; MIRAGLIA, F.; CORTEZ, A.; COSTA, S. S.; TABATA, R.; MARCONDES, A. G. Inquérito sorológico para leptospirose em cães do

município de Santana do Parnaíba, São Paulo, utilizando a campanha de vacinação anti-rábica do ano de 1999. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.69, n. 2, p. 25 – 32, 2002.

42. MEDRONHO, R. A.; CARVALHO, D. M.; BLOCH, K. V.; LUIZ, R. R.; WERNECK, G. L. **Epidemiologia**. São Paulo: Atheneu, 2006. 493 p.

43. MINEIRO, A.L.B.B.; BEZERRA, E.E.A.; VASCONCELLOS, S.A.; COSTA, F.A.L.; MACEDO, N.A. Infecção por *letospira* em bovinos e sua associação com transtornos reprodutivos e condições climáticas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.59, n. 5 p. 1103-1109, 2007.

44. MOREIRA, E.C.; MORAIS, M.H.F.; HADDAD, J.P.A. Surto de leptospirose em bovinos leiteiros de Minas Gerais. In. Congresso Brasileiro de Reprodução Animal. Belo Horizonte, 1993. Anais... p. 192.

45. NÁJERA, S.; ALVIS, N.; BABILONIA, D.; ALVARZ, L.; MÁTTAR, S. Occupational leptospirosis in a Colombian Caribbean area. **Salud Pública de México** [online], Mexico, v. 47, n. 3, p. 240-244, 2005. Disponível em: http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342005000300008&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 22 Jan 2007.

46. OCHOA, J. E.; SÁNCHEZ, A.; RUIZ, I. Epidemiología de la leptospirosis en una zona andina de produccion pecuária. **Revista de la Associación Colombiana de Infectologia,** Medellín, v.5, n. 2, p. 96 -105, 2001.

47. RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; BLOOD, D. C.; HINCHCLIFF, K. W. **Clínica veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, suínos, caprinos e eqüinos.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. 1737 p.

48. RENDE, J.C.,; ÁVILA. F.A. Leptospirose bovina: perfil epidemiológico e dinâmica da infecção como zoonose. **ARS Veterinária**, Jaboticabal, v. 19, n. 1, p. 71-79, 2003.

49. RODRIGUES, C. G.; MULLER, E. E.; FREITAS, J. C. Leptospirose bovina: sorologia na bacia leiteira da região de Londrina, Paraná, Brasil. **Ciência Rural,** Santa Maria, vol.29, n.2, p.309-314, 1999.

50. SALDANHA, G.B.S.; CAVAZINI, N.C.; SILVA, A.S.; FERNANDES, M.B.; BADKE, M.R.T.; PIVETTA, C.G. Sorologia positina para *Leptospira butembo* em bovinos apresentando problemas reprodutivos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 4, p. 1182-1184, 2007.

51. SALOMÃO, R.; PIGNATARI, A.C.C. **Guia de medicina ambulatorial e hospitalar da infectologia**. Barueri, SP: Manole, 2004. 580 p.

52. SANTA ROSA, C. A.; SULZER, C.; YANAGUITA, R. M. et al. Leptospirosis in wildlife in Brazil: Isolation of serovars Canicola, Pyrogenes and Grippotyphosa. **International Journal of Zoonoses**, Taiwan, v.7, p.40-43, 1980.

53. SANTA ROSA, C. A; CASTRO, A. F. P.; CAMPEDELLI FILHO, O.; MELLO, D. Leptospirose em eqüinos. **Arquivos do Instituto de Biologia**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 61-65, 1968.

54. SEHGAL, A.; MURHEKAR, M.N.; SUGUNAN, A.P. Outbreak of leptospirosiswith pulmonary involvement in north Andaman. **Indian Journal of Medical Research,** New Delhi, v. 102, p. 6-12, 1995.

55. SEPLAN – TO. Secretária de Planejamento do Estado do Tocantins. Aspectos Geográficos do município de Aragominas-TO Disponível em: http://www.seplan.to.gov.br/seplan/br/download/20080926174759perfilaraguaina-miss-ok.pdf. Acesso em: 07 out. 2008.

56. SESAU-TO. Secretária Estadual do Tocantins. **Boletim Epidemiológico**, jan/jun. 2008, 9 p.

57. SOUZA, A.I; NOGUEIRA, J.M.R.; PEREIRA, M.M. Anticorpos anti-Leptospira em pacientes de Mato Grosso do Sul com suspeita clínica de dengue ou hepatite viral. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.40, n.4, p.431-435, 2007.

58. TESSEROLLI, G.L.; ALBERTI, J.V.A.; AGOTTANI, J.V.B., FAYZANO, L.; WARTH, J.F.G. Soroprevalência para leptospirose em cães de Curitiba, Paraná. **Revista acadêmica**, Curitiba, v.3, n.4 p.35-38, 2005.

59. TRHUSFIELD, M. V. **Epidemiologia veterinária**. São Paulo: Roca, 2004. 556 p.

60. TURNER, L. H. Leptospirosis III Maintenance, isolation and demonstration of leptospiroses. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, London, v. 64, p. 613-46, 1970.

61. VASCONCELLOS, S. A. **Leptospirose bovina**. Atualização Técnica – Laboratórios Pfizer Ltda., Guarulhos, n. 34, p. 1-5, 1997a.

62. VASCONCELLOS, S.A.; BARBARINI Jr. O.; UMEHARA, O.; MORAIS, Z.M.; CORTEZ, A.; PINHEIRO, S.R.; FERREIRA, F.; FÁVEROA.C.M.; FERREIRA NETO, J.S. Leptospirose bovina: níveis de ocorrência e

sorotipos predominantes em rebanhos dos estados de Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná, Rio Grande do Sul e mato Grosso do Sul, No período de Janeiro a abril de 1996**. Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.64, p. 7-15, 1997.

63. VASCONCELLOS, S. A. prova de soro-aglutinação microscópica aplicada ao diagnóstico da leptospirose. Elementos fundamentais para a interpretação dos resultados. **Circular Técnico** - FMVZ-USP, São Paulo, 1997b, 6 p.

64. VIEGAS, S. A. R. A.;CALDAS, E.M.; OLIVEIRA, E. M. D. Aglutininas anti-leptospira em hemosoro de animais domésticos de diferentes espécies, no estado da Bahia, 1997/1999. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal,** Salvador, v. 1, p. 1 - 6, 2001a.

65. VIEGAS, S. A. R. A.; TAVARES, C. H. T.; OLIVEIRA, E. M. D.; DIAS, A. R., MENDONÇA, F. F.; SANTOS, M. F. P. Investigação sorológica para leptospirose em cães errantes na cidade de Salvador - Bahia. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal,** Salvador, v. 2, p. 21-30, 2001b.

66. WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Human leptospirosis: guidance for diagnosis, surveillance and control**. Genebra, 2003, p. 122.

CAPÍTULO 4: CONSIDERAÇÕES FINAIS

Muitos estudos têm destacado a importância da leptospirose para os sistemas de produção pecuários, sobretudo como causa de elevada frequência de abortos e infertilidade, ocasionando prejuízos na produção impactando em sua sustentabilidade econômica. Outros estudos evidenciam o papel de animais de companhia, e em ambos ocorre a preocupação com a circulação da *Leptospira* spp. entre seus hospedeiros primários em nichos naturais a partir dos quais alcançam outras populações de animais sinantrópicos e/ou domésticos, e até mesmo o homem, como podemos inferir com o resultados observados nesse estudo.

O elevado número de reações positivas nas espécies estudadas demonstra a endemicidade das infecções por *Leptospira* nesse assentamento. Fato esse que levou a uma grande complexidade na análise dos resultados do teste diagnóstico, dada a presença de elevadas titulações e a de grandes quantidades de co-aglutinações.

Cabe também registrar a intima relação dessa enfermidade com as modificações antrópicas, relacionadas a impactos ambientais, dada pelas profundas alterações no ambiente natural e a expansão dos sistemas de produção, com aceleração dos processos de criação de animais fato esse muito comum em fronteiras agrícolas na região norte e em projetos de assentamento, sobre tudo, pela intensificação do uso da terra sem observar sua aptidão.

Portanto, faz-se importante a implementação de medidas de controle e de vigilância que contemplem a saúde dos animais de produção, de companhia e os seres humanos, cabendo assim articulação entre os órgãos relacionados com o setor saúde, agropecuário e ambiental na busca de prevenir a doença clínica, as perdas econômicas e minimizar o risco de infecção humana. Para isso, a diminuição da prevalência da infecção com sorovares mantidos na população e a diminuição do grau de associação ecológica das leptospiras mantidas por animais de vida livre são fatores importantes.

Desse modo, a imunização é uma das principais ferramentas na prevenção e no controle da leptospirose em populações animais, portanto faz-se necessário que sua composição contenha sorovares prevalentes na região, uma vez que a imunidade é específica, não havendo reação cruzada, e que as reações encontradas para alguns sorovares nesse estudo não são encontradas em vacinas comerciais. Destacando assim, a importância de estudos para nortear o preparo de vacina para uso animal.

Outro fator de relevância são as ações de educação em saúde, que devem informar aos moradores da região sobre a doença, vias de transmissão, prevenção e controle o impacto na saúde humana, na saúde animal e na segurança ambiental, visando assim a redução dos riscos para a saúde humana e animal.

Cabe ainda ressaltar a necessidade de novas pesquisas que possam identificar a influência dos componentes ambientais na dinâmica da transmissão dessa zoonose, avaliar se a elevada endemicidade encontrada nesse estudo é prevalente em outros assentamentos e em propriedades com agropecuária empresarial.

ANEXOS

ANEXO 1 – TERMO DE CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO – PARA INCLUSÃO DA PROPRIEDADE NA COLHEITA DE SANGUE DOS ANIMAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
ESCOLA DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
FUNDAÇÃO DE MEDICINA TROPICAL DO TOCANTINS

TERMO DE CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO – PARA INCLUSÃO DA PROPRIEDADE NA COLHEITA DE SANGUE DOS ANIMAIS

Proprietário:
Propriedade:
Município:
Data do Consentimento:

Caro(a) Proprietário(a) solicitamos sua autorização para desenvolver, em sua propriedade, parte da pesquisa INFECÇÃO POR LEPTOSPIRA spp EM BOVINOS, EQUÍDEOS, CANINOS E TRABALHADORES RURAIS NA REGIONAL DE ARAGUAÍNA, TOCANTINS, BRASIL: FREQUÊNCIA E DETERMINAÇÃO DE FATORES DE RISCO, a qual tem como principais objetivos verificar a ocorrência da enfermidade em rebanhos bovinos e em cães na região, identificar as áreas com maior ocorrência da infecção e avaliar os principais fatores associados, visando fornecer subsídios para um programa de controle a ser adotado na região.

Ressalta-se que a leptospirose é uma importante doença, que pode afetar animais e seres humanos, levando a graves problemas sanitários e econômicos, em especial na bovinocultura, podendo causar consideráveis perdas econômicas decorrentes de transtornos produtivos e reprodutivos.

A inclusão de sua propriedade nessa pesquisa não acarretará em custos, e se dará com a permissão para colheita de 10mL a 15mL de sangue de alguns exemplares bovinos e cães e com sua concordância em responder a um questionário geral sobre formas de produção e manejo reprodutivo e sanitário de sua propriedade.

O conhecimento obtido com a realização da pesquisa embasará programas de controle dessa enfermidade em nível regional.

Em caso do aceite para participação, o senhor (a) será mantido informado (a) sobre os resultados da pesquisa e dos exames dos animais de sua propriedade. Ressaltamos também que a qualquer momento o senhor(a) poderá retirar seu consentimento para a realização da pesquisa em sua propriedade.

As informações obtidas serão analisadas em conjunto com as de outras propriedades, não sendo divulgada a identificação de nenhuma propriedade específica.

Em caso de dúvidas ou para a obtenção de maiores informações entrar em contato com:

Endereço dos responsáveis pela pesquisa:
Responsável: Bruno Medrado Araújo
Instituição: FMT - Fundação de Medicina Tropical do Tocantins.
Endereço: Av. Dionísio Farias, 838.
Bairro: Bairro de Fátima CEP: 77814-350 Cidade: Araguaína - TO
Telefones p/contato: 3413-8500

Assinatura do Proprietário ou responsável Data ___/___/___

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o consentimento deste proprietário ou representante para a participação de sua propriedade neste estudo.

Assinatura do responsável pelo estudo Data ___/___/___

ANEXO 2 – QUESTIONÁRIO AOS PROPRIETÁRIOS OU RESPONSÁVEIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
ESCOLA DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
FUNDAÇÃO DE MEDICINA TROPICAL DO TOCANTINS

QUESTIONÁRIO AOS PROPRIETÁRIOS OU RESPONSÁVEIS

Município:

Proprietário:

Propriedade:

Data da visita e colheita: ***/ /***

Área da propriedade: _____Alqueires

Tipo da exploração: ( ) corte ( ) leite ( ) mista

Tipo de criação: ( ) confinado ( ) semi-confinado ( ) extensivo

N°de ordenhas por dia: ( ) 1 ordenha ( ) 2 ou 3 ordenhas ( ) não ordenha

Tipo de ordenha: ( ) manual ( ) mecânica ao pé ( ) mecânica em sala de ordenha ( ) não ordenha

Produção de leite: a) N° de vacas em lactação: _____
b) Produção diária de leite na fazenda: _____ litros

Uso de inseminação artificial? ( ) não ( ) usa inseminação artificial e touro
( ) usa só inseminação artificial

Raça bovina predominante: ( ) zebuína de corte ( ) zebuína de leite ( ) europeu de leite
( ) europeu de corte ( ) mestiço ( )outras

Bovinos existentes								
Machos castrados	**Machos inteiros (meses)**				**Fêmeas (meses)**			
Total	**0-6**	**6-12**	**12-24**	**>24**	**0-6**	**6-12**	**12-24**	**>24**

Outras espécies na propriedade (assinale as quantidades):( ) ovinos / caprinos ( ) equídeos ( ) aves ( ) suínos ( ) caninos ( ) felinos

Espécies silvestres em vida livre na propriedade:( ) não tem ( ) cervídeos ( ) roedores ( ) outras: _____

Ocorrência de aborto nos últimos 12 meses: ( ) não ( ) sim ( ) não sabe

Aquisição de fêmeas ou machos com finalidade de reprodução:

( ) não ( ) sim

Onde/ de quem: ( ) em exposição ( ) em leilão/feira

( ) de comerciante de gado ( ) de outras fazendas

Venda de fêmeas ou machos para reprodução: ( ) não ( ) sim

A quem/ onde: ( ) em exposição ( ) em leilão/feira

( ) de comerciante de gado ( ) de outras fazendas

Vacina contra Leptospirose: ( ) não ( ) sim

Local de abate das fêmeas e machos adultos no fim da fase reprodutiva:

( ) na própria fazenda ( ) em estabelecimento sem inspeção veterinária

( ) em estabelecimento com inspeção veterinária ( ) não abate

Aluguel de pastos em alguma época do ano: ( ) não ( ) sim

Existência de pastos em comum com outras propriedades: ( ) não ( ) sim

Presença na propriedade de áreas alagadiças às quais o gado tem acesso: ( ) não ( ) sim

Qual a área aproximada que é alagada? _____ Alqueires.

Presença na propriedade de fêmeas na fase de parto e/ou pós-parto:

( ) não ( ) sim

Existência de piquete separado para fêmeas na fase de parto e/ou pós-parto: ( ) não ( ) sim

Entrega de leite: ( ) cooperativa ( ) laticínio ( ) direto ao consumidor ( ) não entrega

Assistência veterinária: ( ) não ( ) sim

Tipo: ( ) veterinário da cooperativa ( ) veterinário particular

EQUÍDEOS

Tipo da exploração: ( ) Trabalho ( ) Reproduçao

Tipo de criação: ( ) confinado ( ) semi-confinado ( ) extensivo

Espécie de equídeos (assinale as quantidades): ( ) Equina ( ) Asinino ( ) Muar

Reprodutores (assinalar a quantidade): ( ) Equino ( ) Asinino

Matrizes (assinalar a quantidade): ( ) Equino ( ) Asinino

Ocorrência de aborto em equídeos nos últimos 12 meses:( ) não( ) sim ( ) não sabe

Aquisição de fêmeas ou machos com finalidade de reprodução: ( ) não ( ) sim

Onde/ de quem: ( ) em exposição ( ) em leilão/feira ( ) de outras fazendas

Venda de fêmeas ou machos: ( ) não ( ) sim

A quem/ onde: ( ) em exposição ( ) em leilão/feira ( ) de outras fazendas

Vende ou empresta garanhão para cobertura? ( ) Sim ( ) Não

Empresta animal de trabalho para outras propriedades? ( ) Sim ( ) Não

Faz viagem ou utiliza animais em estradão? ( ) Sim ( ) Não

Vacina contra Leptospirose: ( ) não ( ) sim

Vacina contra Raiva: ( ) não ( ) sim

Vacina contra Encefalomielite Equina: ( ) não ( ) sim

Faz remédio de verme: ( ) não ( ) sim

Quando faz o remédio de verme: ( ) quando adoece ( ) uma vez ao ano
( ) duas vezes ao ano

Faz controle de carrapato: ( ) não ( ) sim

Quais tipos de pastagem:

( ) braquiarão ( ) mombaça ( ) quicuio ( ) tanzânia

( ) outros_____

Que outros tipos de alimento costuma oferecer a seus animais?

( ) ração ( ) milho ( ) farelo de arroz

( ) outros_____

Qual o tipo de instalação utilizada para armazenar esses alimentos?

( ) depósito fechado ( ) Paiol ( ) barracão ( ) Parte superior das cocheiras ( ) tambor ( ) outros_____

Em média por quanto tempo armazena esses alimentos?

( ) Um mês ( ) de um a quatro ( ) de quatro a seis ( ) mais de seis

Há presença ou vestígios de ratos nas instalações da propriedade? ( ) não ( ) sim

Aluguel de pastos em alguma época do ano: ( ) não ( ) sim

Existência de pastos em comum com outras propriedades: ( ) não ( ) sim

Qual (is) a (s) fonte (s) de água para os animais?

( ) Riacho ( ) Represa ( ) Bebedouro artificial ( ) Cacimba

INFORMAÇÕES SOBRE O CÃO

Município:

Propriedade:

Proprietário:

Nome do Cão:

Origem do animal: ( ) Doação ( ) Encontrado na rua ( ) Comprado em clínica veterinária ( ) Comprado em outra fazenda ( ) Cria própria ( ) Outros. Especificar_____
( ) NS (Não sabe)

Tempo que está na fazenda: ( ) Menos de seis meses ( ) De seis meses a um ano ( ) Mais de um ano ( ) NS (Não sabe)

Atividade do animal: ( ) Lida com gado ( ) Caça ( ) Vigiar porta ( ) Outros. Especificar_____

Contato com animais de outras fazendas: ( ) Frequente ( ) Raro ( ) Não acontece ( ) NS (Não sabe)

Alimentação do cão: ( ) Ração industrial ( ) Comida caseira cozida ( ) Carne fresca ( ) Carne cozida ( ) Víscera sem cozinhar ( ) Víscera cozidas ( ) Fubá de milho ( ) Leite ( ) Outros. Especificar_____

Animal vacinado contra leptospirose: ( ) Sim ( ) Não ( ) NS (Não sabe) ( ) NR (Não respondeu)

Local de moradia do cão: ( ) Dentro de casa ( ) Canil cimentado ( ) Canil s/ piso ( ) Solto a vontade ( ) NS (Não sabe) ( ) NR (Não respondeu) ( ) Outro. Especificar._____

INFORMAÇÕES SOBRE O CÃO

Origem do animal: ( ) Doação ( ) Encontrado na rua ( ) Comprado em clínica veterinária ( ) Comprado em outra fazenda ( ) Cria própria ( ) Outros. Especificar_____

( ) NS (Não sabe)

Tempo que está na fazenda: ( ) Menos de seis meses ( ) De seis meses a um ano ( ) Mais de um ano ( ) NS (Não sabe)

Atividade do animal: ( ) Lida com gado ( ) Caça ( ) Vigiar porta ( ) Outros. Especificar_____

Contato com animais de outras fazendas: ( ) Frequente ( ) Raro ( ) Não acontece ( ) NS (Não sabe)

Alimentação do cão: ( ) Ração industrial ( ) Comida caseira cozida ( ) Carne fresca ( ) Carne cozida ( ) Víscera sem cozinhar ( ) Víscera cozidas ( ) Fubá de milho ( ) Leite ( ) Outros. Especificar_____

Animal vacinado contra leptospirose: ( ) Sim ( ) Não ( ) NS (Não sabe) ( ) NR (Não respondeu)

Local de moradia do cão: ( ) Dentro de casa ( ) Canil cimentado ( ) Canil s/ piso ( ) Solto a vontade ( ) NS (Não sabe) ( ) NR (Não respondeu) ( ) Outro. Especificar._____

NOME DO ENTREVISTADOR: _____

ASS:_____

ANEXO 3 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
ESCOLA DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
FUNDAÇÃO DE MEDICINA TROPICAL DO TOCANTINS

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

NOME:	**DATA:**

Gostaríamos de convidá-lo a participar da pesquisa INFECÇÃO POR LEPTOSPIRA spp EM BOVINOS, EQUÍDEOS, CANINOS E TRABALHADORES RURAIS NA REGIONAL DE ARAGUAÍNA, TOCANTINS, BRASIL: FREQUÊNCIA E DETERMINAÇÃO DE FATORES DE RISCO, que tem como um de seus objetivos, avaliar a eventual frequência de infecção em trabalhadores rurais.

A realização dessa pesquisa é de grande importância, considerando-se os impactos sociais, sanitários e econômicos da zoonose, que já foi detectada, inclusive em estudo conduzido na Amazônia brasileira, onde se insere o Estado do Tocantins, com registro da infecção em 30% dos núcleos familiares de pequenos produtores avaliados.

Destaca-se que a leptospirose tem sido associada a atividades de risco como manejo produtivo, reprodutivo e sanitário de animais de produção e de companhia, atividades nas quais os trabalhadores rurais inserem-se diretamente.

Sua participação se dará com a coleta de 10mL de sangue coleta de sangue por punção periférica da veia do antebraço e fornecimento de respostas a questionário com questões fechadas, segundo modelo padrão. Ressalta-se que para evitar qualquer risco na colheita de sangue, rotineira em

exames diagnósticos, será observada normas de biossegurança e de capacitação dos profissionais que a farão, e que as informações obtidas serão utilizadas somente para fins da pesquisa supramencionada.

A realização dessa pesquisa nos tráz benefícios, no que tange ao conhecimento da infecção de humanos por leptospirose, assim como os sorovares presentes na região, o que pode nos auxiliar em programas de vigilância e controle dessa enfermidade em humanos e, sobretudo em atividades de risco como a de trabalhadores rurais.

Será assegurada sua liberdade de recusa a participar ou de retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma.

As informações serão guardadas na FMT e analisadas em conjunto com as de outras pessoas que participarão dessa pesquisa, não sendo divulgado a identificação de nenhum dos participantes.

Endereço dos responsáveis pela pesquisa:
Responsável: Bruno Medrado Araújo
Instituição: FMT - Fundação de Medicina Tropical do Tocantins
Endereço: Av. Dionísio Farias, 838.
Bairro: Bairro de Fátima CEP: 77814-350 Cidade: Araguaína - TO
Telefones p/contato: 3413-8500

Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido.

Assinatura participante Data ___/___/___

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste paciente ou representante legal para a participação neste estudo.

Assinatura do responsável pelo estudo Data ___/___/___

ANEXO 4 – QUESTIONÁRIO CLINICO EPIDEMIOLÓGICO AOS HUMANOS

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
ESCOLA DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
FUNDAÇÃO DE MEDICINA TROPICAL DO TOCANTINS

QUESTIONÁRIO AOS TRABALHADORES RURAIS

Data: / /

Início:_____hs.

Término:_____hs

1. IDENTIFICAÇÃO

Propriedade:	Município:
Proprietário:	
Nome do Trabalhador Rural:	

2. DADOS SÓCIO-ECONÖMICOS

2.1 - Data de nascimento? _____/_____/_____

2.2 - Sexo: ( ) (1) M (2) F

2.3 - Qual o tipo de moradia? ( )

1. Barraco de Palha
2. Casa de tábua
3. Casa de alvenaria
4. Outro. Especificar:_____

2.4 - Há quanto tempo mora nesta propriedade? ( )

1. Menos de 6 meses
2. De 6 meses a um ano
3. De 1 a 2 anos
4. De 2 a 3 anos
5. De 3 a 4 anos
6. De 4 a 5 Anos
7. Há mais de 5 anos

2.5 – Qual a fonte de energia elétrica da fazenda?

(1) Motor (2) Rede elétrica (8) NS (Não sabe) (9) NR (Não respondeu)

2.6 – Qual a fonte de água utilizada na casa? ( )
1. Poço
2. Riacho
3. Cacimba
4. Represa
5. Companhia de abastecimento

2.7 – Onde você toma banho com maior frequência? ( )
1. Banheiro da casa
2. Riacho
3. Represa
4. Outros. Especificar _____

2.8 - Qual a renda familiar mensal? ( )
1. menos que um salários mínimos
2. Um a dois salários mínimos
3. Dois a três salários mínimos
4. Quatro a seis salários mínimos
6. Mais que seis salários mínimos
8. NS (Não sabe)
9. NR (Não respondeu)

2.9 - Grau de escolaridade: ( )
1. Não alfabetizado
2. Primeiro grau incompleto
3. Primeiro grau completo
4. Segundo grau incompleto
5. Segundo grau completo
6. Terceiro grau incompleto
7. Terceiro grau completo
8. NS (Não sabe)
9. NR (Não respondeu)

3. ANTECEDENTES EPIDEMIOLÓGICOS

3.1 – Costuma usar botas de plástico cano longo em período chuvoso? ( )
(1) Sim (2) Não (8) NS (Não sabe) (9) NR (Não respondeu) (10) NA (Não se aplica)

3.2 - Teve contato com águas de enchentes, parada ou lama?
(1) Sim (2) Não (8) NS (Não sabe) (9) NR (Não respondeu) (10) NA (Não se aplica)

3.3 - Se sim, qual o local?_____ _____

3.4 - Teve contato com esgotos e fossas?
(1) Sim (2) Não (8) NS (Não sabe) (9) NR (Não respondeu) (10) NA (Não se aplica)

3.5 - Se sim, qual o local?_____

3.6 - Há condições propícias ou presença de roedores nas fazendas onde trabalha ?
(1) Sim (2) Não (8) NS (Não sabe) (9) NR (Não respondeu) (10) NA (Não se aplica)

3.7- Há condições propícias ou presença de roedores em sua moradia ?
(1) Sim (2) Não (8) NS (Não sabe) (9) NR (Não respondeu) (10) NA (Não se aplica)

3.8- Costuma praticar atividades de caça?
(1) Sim (2) Não (8) NS (Não sabe) (9) NR (Não respondeu) (10) NA (Não se aplica)

3.9 - Se sim, qual (is) animal (is)?_____

3.10 - Há acúmulo de lixo nas proximidades da residência?
(1) Sim (2) Não (8) NS (Não sabe) (9) NR (10) NA (Não se aplica)

4. ANTECEDENTES PATOLÓGICOS

4.1- Já teve leptospirose?

(1) Sim (2) Não (8) NS (Não sabe) (9) NR (Não respondeu) (10) NA (Não se aplica)

4.2- Se sim, quais sintomas e ou sinais você teve? ( )

( ) Febre
( )Dores musculares
( )Dor de cabeça
( )mal estar e/ou prostação
( )Náuseas e/ou vômito
( )Calafrios
( )Icterícia

( ) NS (Não sabe)
( ) NR (Não respondeu)
( ) NA (Não se aplica)

NOME DO ENTREVISTADOR: _____

ASS:_____

ANEXO 5 - PLANILHA DE IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS ANIMAIS AMOSTRADOS

INFORMAÇÕES SOBRE AS AMOSTRAS COLHIDAS											RESULTADOS LABORATORIAS	
Nº	N° do Frasco	Idade (anos)	Sexo Macho (M) ou Fêmea (F)	N.º de parições	Ocorrência de abortos		Vacinas				SAM +	SAM -
					Sim	Não	Bru	Lep	IBR	BVD		
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												

ANEXO 6 – PLANILHA DE IDENTIFICAÇÃO DE EQUÍDEOS TESTADOS

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
ESCOLA DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
FUNDAÇÃO DE MEDICINA TROPICAL DO TOCANTINS

PLANILHA DE IDENTIFICAÇÃO DE EQUÍDEOS TESTADOS

	NOME	RAÇA	IDADE	SEXO	FINALIDADE	VACINAS	OBS
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

PROPRIEDADE:_____

NOME DO VETERINÁRIO: _____

ASS:_____