

LEPTOSPIROSE E SEU ASPECTO OCUPACIONAL - REVISÃO DE LITERATURA

Marília Clazer¹
 Graziela Vendrame Rodrigues¹
 Luana Araújo²
 Karoline Franciani Cardoso Lopes¹
 Melissa Marchi Zaniolo¹
 Adalberto Ramon Valderrama Gerbasi³
 Daniela Dib Gonçalves¹

CLAZER, M.; RODRIGUES, G. V.; ARAÚJO, L.; LOPES, K. F. C.; ZANIOLO, M. M.; GERBASI, A. R. V.; GONÇALVES, D. D. Leptospirose e seu aspecto ocupacional - revisão de literatura. *Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR*, Umuarama, v. 18, n. 3, p. 191-198, jul./set. 2015.

RESUMO: A leptospirose é uma das zoonoses mais difundidas do mundo, no Brasil a doença é endêmica em todas as unidades da federação e epidêmica, principalmente, em períodos chuvosos. Sua ocorrência está relacionada às precárias condições de infraestrutura sanitária e alta infestação de roedores infectados. As inundações propiciam a disseminação do agente causal no ambiente, facilitando a eclosão de surtos. Nesta revisão de literatura objetivou-se mostrar o âmbito profissional/ocupacional que é de grande relevância para a saúde pública, atingindo diferentes categorias profissionais como agricultores, pecuaristas, biólogos, trabalhadores de arrozais, trabalhadores de saneamento ambiental, médicos veterinários, técnicos de laboratório, manipuladores de produtos de origem animal entre outras. Neste contexto, a leptospirose firma-se como uma doença de grande importância social e econômica, por apresentar elevada ocorrência, em determinadas áreas, alto custo hospitalar para o tratamento e ausência ao trabalho, como também por sua mortalidade. Desta forma, faz necessária a intervenção dos gestores de saúde para redução dos índices desta enfermidade.

PALAVRAS-CHAVE: *Lepstospira* spp. Ocupação. Roedores. Trabalhadores. Zoonose.

LEPTOSPIROSIS AND ITS OCCUPATIONAL ASPECT - LITERATURE REVIEW

ABSTRACT: Leptospirosis is one of the most widespread zoonoses in the world. In Brazil, the disease is endemic in all Brazilian states and epidemic especially in the rainy periods, whose proliferation becomes favorable as a consequence of some environmental factors. Its occurrence is related to the poor sanitary infrastructure conditions and high infestation of infected rodents. Floods favor the spread of the causal agent in the environment, facilitating the emergence of outbreaks. This literature review aimed at showing the professional/occupational area that is of greatest importance to public health, affecting different professional categories such as farmers, ranchers, biologists, rice picking workers, environmental sanitation workers, veterinarians, laboratory technicians, handlers of animal products, among others. In this context, leptospirosis is considered a disease of great social and economic importance, due to its high incidence in certain areas, high hospital costs and loss of working days, as well as its lethality. Thus, the intervention of health managers is necessary to reduce the rates of this disease.

KEYWORDS: *Lepstospira* spp. Occupation. Rodents. Workers. Zoonosis.

LEPTOSPIROSIS Y SU ASPECTO LABORAL - REVISIÓN DE LITERATURA

RESUMEN: La leptospirosis es una de las zoonosis más extendidas en el mundo, en Brasil la enfermedad es endémica en todos los estados brasileños y epidémica, especialmente en períodos de lluvia. Su aparición está relacionada a las precarias condiciones de infraestructura de salud y de alta infestación de roedores infectados. Las inundaciones favorecen la propagación del agente causal en el entorno, facilitando la aparición de brotes. En esta revisión de literatura destinada a mostrar el área profesional / ocupacional que es de gran importancia para la salud pública, alcanzando diversas categorías profesionales como agricultores, ganaderos, biólogos, trabajadores de arrozales, trabajadores de saneamiento ambiental, veterinarios, técnicos de laboratorio, manipuladores de productos de origen animal, entre otros. En este contexto, la leptospirosis se hace una enfermedad de gran importancia social y económica, debido a su alta incidencia en determinadas zonas, los altos costos hospitalarios y pérdida de días de trabajo, así como por su mortalidad. Por lo tanto, se hace necesario la intervención de los administradores de salud para reducción de las tasas de esta enfermedad.

PALABRAS CLAVE: *Lepstospira* spp. Ocupación. Roedores. Trabajadores. Zoonosis.

DOI: <https://doi.org/10.25110/arqvet.v18i3.2015.5541>

¹Mestrado em Ciência Animal - Universidade Paranaense (UNIPAR), Umuarama, PR - Brasil. danieladib@unipar.br

²Acadêmica do curso de Biomedicina - Universidade Paranaense (UNIPAR), Umuarama, PR - Brasil.

³Docente - Universidade Paranaense (UNIPAR), Umuarama, PR - Brasil.

Introdução

A leptospirose é uma doença infectocontagiosa, causada por uma bactéria do gênero *Leptospira*, que afeta humanos e animais nas regiões rurais e urbanas, cuja proliferação se torna favorável por consequência de determinados fatores ambientais (FIGUEIREDO et al., 2001).

A Leptospirose foi descrita pela primeira vez em 1880, no Cairo, por Larrey e posteriormente mencionada, em 1886, pelo patologista alemão Adolf Weil, que descreveu a Leptospirose humana, após observar em duas ocasiões, quatro pacientes com febre, icterícia e hemorragias, com comprometimento hepático e renal, tendo o seu nome, ainda hoje, associado às formas graves da doença, denominada Síndrome de *Weil* (BRASIL, 1995).

O agente etiológico da leptospirose foi demonstrado por Inada et al. (1915), que detectaram as espiroquetas e os anticorpos específicos no sangue de mineiradores japoneses com icterícia infecciosa. Por sua vez, dois grupos de clínicos alemães, Uhlenhuth e Fromme (1915), Hubener e Reiter (1915), estudaram amostras séricas de soldados acometidos pela “Doença Francesa” nas trincheiras do nordeste da França. Após a inoculação de sangue dos soldados em cobaias, estes detectaram a *Spirochaeta icterohaemorrhagiae* (IDO e COLS, 1917).

No Brasil, os primeiros estudos sobre a leptospirose foram realizados por McDowel (1917), com o reconhecimento da *Leptospira* no estado do Pará (PA). Simultaneamente, Aragão observou a *Leptospira icterohaemorrhagiae* em *Rattus norvegicus* no estado do Rio de Janeiro (RJ) (ARAGÃO, 1917).

Portanto, a publicação pioneira reportando a disseminação da doença e um alerta sobre o risco oferecido pelas condições ecológicas apresentadas pelo país foi realizada somente em 1963, por Magaldi (JOUGLARD, 2005).

No Brasil, a leptospirose é uma doença endêmica de caráter sazonal e constitui um sério problema à saúde pública (FIGUEIREDO et al., 2001). Os fatores fundamentais para a ocorrência das epidemias estão ligados aos fatores socioeconômicos e às precárias condições de infraestrutura, como a falta de saneamento básico e o crescimento desordenado de comunidades. Apesar de ser uma enfermidade de distribuição cosmopolita, as condições ambientais das regiões de clima tropical, com temperatura elevadas e altos índices pluviométricos favorecem o aparecimento de surtos epidêmicos (VASCONCELOS et al., 2012).

Segundo Pelissari (2011), a leptospirose é considerada uma doença de risco ocupacional, atingindo diferentes categorias profissionais/ocupacionais. Os trabalhadores do serviço de saneamento ambiental que manipulam material possível de contaminação por roedores como águas, bueiros, galerias de esgotos, coleta de lixo apresentam elevado risco de contrair a infecção pelo micro-organismo (LEVETT, 2001; ADLER et al., 2010); além de trabalhadores em arrozais e canaviais (LEVETT, 2001), fazendeiros, agricultores, veterinários, pessoas que manipulam produtos de origem animal (FAINE, 1999). Até mesmo trabalhos domésticos, como limpar a casa e manipular jardim está associado ao risco individual para a infecção (ASHFORD et al., 2000).

Na população de maior poder aquisitivo, com condições de saneamento adequadas, a transmissão pode ocorrer

por meio de animais de companhia e cães errantes infectados com a *Leptospira* spp., principalmente, em atividades recreativas, como tomar banho em águas de rios e riachos (PERRET et al., 2005), eventos esportivos como *raffintg* e canoagem (BOLAND et al., 2004), além de viagens e turismo de aventura (SEJVAR et al., 2003).

O homem, hospedeiro acidental e terminal na cadeia de transmissão da leptospirose, pode se infectar pela exposição direta com sangue, tecidos, órgãos e urina de animais infectados, ou pela exposição indireta com água ou solo contaminado com a urina ou outros fluidos de animais portadores da infecção (BRASIL, 2009). Diante dessa situação o objetivo deste trabalho foi escrever uma revisão de literatura sobre leptospirose, considerando âmbito profissional/ocupacional que é de grande relevância para a saúde pública, atingindo diferentes categorias profissionais.

Etiologia

Com base em dados morfológicos, as leptospirosas foram classificadas como pertencentes à ordem *Spirochaetales* (BUCHANAN, 1918; GARRITY et al., 2001), família *Leptospiraceae* (HOVIND-HOUGEN, 1979; CANALE-PAROLA, 1984) e gênero *Leptospira* (FAINE; STALLMAN, 1982) que compreende classicamente duas espécies: *Leptospira interrogans* incluindo todas as cepas patogênicas e *Leptospira biflexa*, cepas saprofíticas isoladas do ambiente. Ambas caracterizadas fenotipicamente em sorovares com base nas suas características antigênicas (FAINE; STALLMAN, 1982; BRENNER et al., 1999; AVELAR; PEREIRA, 2004; LOMAR et al., 2005).

Conforme Slack et al. (2009), a determinação de espécie baseia-se no uso quantitativo de hibridização DNA-DNA para categorizar cepas dentro de espécies. De acordo com os respectivos autores, são conhecidas sete espécies com cepas patogênicas: *L. interrogans* (STIMSON, 1907), *L. kirschneri* (RAMADASS et al., 1992), *L. borgpeterse-nii* (YASUDA et al., 1987), *L. santarosai* (YASUDA et al., 1987), *L. noguchii* (YASUDA et al., 1987), *L. weilii* (YASUDA et al., 1987), *L. alexanderi* (BRENNER et al., 1999).

Três espécies ainda não estão definidas quanto ao status de patogenicidade: *L. inadai* (YASUDA et al., 1987), *L. meyeri* (YASUDA et al., 1987), *L. fainei* (YASUDA et al., 1987) e duas pertencem ao grupo de leptospirosas não patogênicas: *L. biflexa* (WOLBACH; BINGER, 1914) e *L. wolbachii* (YASUDA et al., 1987).

Como já mencionado, no gênero *Leptospira* spp. as bactérias podem ser divididas em bactérias saprófitas e bactérias patogênicas, cuja patogenicidade ainda é indeterminada (PICARDEAU et al., 2008). Possivelmente as leptospirosas de vida livre são as bactérias ancestrais, a qual a capacidade de sobreviver em hospedeiros tenha sido adquirida posteriormente neste gênero (FAINE et al., 1999). A análise do genoma destas bactérias evidencia as diferenças entre os genes que podem ser atribuídos a esta nova habilidade adquirida na evolução deste gênero (PICARDEAU et al., 2008).

Dentre os fatores ligados ao agente etiológico, que favorecem a persistência dos focos de leptospirose, especial destaque deve ser dado ao elevado grau de variação antigênica, à capacidade de sobrevivência no meio ambiente e a ampla variedade de animais suscetíveis os quais podem albergar

o microrganismo (BRASIL, 2009).

Características do micro-organismo

As leptospirosas são bactérias helicoidais, do tipo móvel, flexível, possuem dois flagelos periplasmáticos, se movimentam por rotação e seu tamanho normalmente é de 0,1 a 0,15 µm de espessura por 6,0 a 12,0 µm de comprimento. Uma das principais características das leptospirosas são os ganchos encurvados, que permitem a mobilidade das leptospirosas em ambientes aquosos ou mesmo de consistência gelatinosa (FAINE, 1999).

São bactérias fastidiosas, com tempo de geração de seis a 16 horas, crescimento ótimo em pH 7,2-7,6 e temperatura de 28°C a 30°C (FAINE et al., 1999; LEVETT, 2001). O envelope externo é composto por proteínas, lipídeos e lipopolissacarídeos (LPS), nos quais concentra grande parte dos seus fatores de virulência (FAINE et al., 1999).

As leptospirosas possuem a mesma estrutura de parede celular das bactérias Gram negativas típicas, mas com a camada de peptidoglicano aderido a membrana citoplasmática interna e sobreposto pela membrana externa. O lipopolissacarídeo (LPS) é o principal antígeno e componente da membrana externa, conhecido como importante ativador da resposta imunológica, semelhantes ao LPS das outras bactérias Gram negativas (LEVETT 2001).

Epidemiologia

A leptospirose é uma antropozoonose de ocorrência mundial, sendo a incidência da doença mais elevada em regiões tropicais, possuindo caráter sazonal, coincidindo com a estação chuvosa do ano (CAMPOS et al., 2011). A ocorrência desta enfermidade está relacionada ao nível socioeconômico e estrutura sanitária da população. Os grupos socioeconômicos menos favorecidos, com acesso limitado à saúde, residindo em condições precárias, com deficiência de saneamento básico, em locais às margens de córregos ou esgotos a céu aberto, expostos a enchentes, estão mais predispostos a contrair a doença (PELLISSARI, 2011).

No Brasil, a leptospirose é uma doença endêmica com elevado risco à saúde pública. A manutenção de leptospirosas em regiões rurais e urbanas pode ser favorecida pelo clima tropical associado a uma enorme população de roedores, acúmulo de lixo, presença de cães errantes e crescimento desordenado dos centros urbanos com aumento das favelas e construções tumultuosas nas periferias, com pobre condições de saneamento básico (VIEIRA et al., 2012).

Entre 2007 e 2010, o Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) registrou 1.303 casos de leptospirose no estado de Paraná com média de 326 casos por ano, sendo 325 confirmados (18,03%) com 56 óbitos e uma letalidade de 23,8%. O sexo masculino foi o mais acometido com 83,4% e com faixas etárias entre 20 e 29 anos. A leptospirose relacionada ao trabalho atinge principalmente homens e em profissões sob risco de exposição (DATASUS, 2012).

Pesquisas realizadas, em diferentes localidades e profissões apontam anticorpos contra os diferentes sorovares de *Leptospira* spp. (Quadro 1).

Quadro 1: Detecção de anticorpos anti-*Leptospira* spp. pela prova de soroprecipitação microscópica (SAM) e Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA) em amostras de soro humano relacionada a leptospirose ocupacional em diferentes localidades do Brasil, 1992-2013.

Autores	Cidade, Estado / Ano	Profissão	Resultados Positivos (%)	Sorovares mais Prevalentes
Vasconcelos et al.	Londrina (Paraná) - 1992	Limpeza Pública	28,40%	Pomona Canticola
Almeida et al.	Pelotas (Rio Grande do Sul) - 1994	Saneamento Ambiental	10,40%	Castellonis Australis Djasiman
Tavares-neto	Uberaba (Minas Gerais) - 1996	Trabalhadores de Frigorífico, Aviários, Vaqueiros e Estudantes de Agrotécnica	46,70%	Patoc Panamá Australis
Gonçalves et al.	Jataizinho (Paraná) - 2006	Trabalhadores de Frigorífico	4,00%	Hardjo Wolffii Castellonis
Silva et al.	São Luis (Maranhão) - 2008	Feirantes	63,19%	Sentot Patoc Butembo
Langoni et al.	Botucatu (São Paulo) - 2009	Estudantes de Medicina Veterinária	0%	-
Balassiano et al.	Santa Vitória do Palmar (Rio Grande do Sul) - 2011	Agricultor Arrozeiros	90,00%	Pomona Canticola Australis
Gressler et al.	Santa Cruz do Sul (Rio Grande do Sul) - 2012	Agricultores, Jardineiros Serviços Gerais	33,70%	-
Oliveira	Várzea Alegre (Ceará) - 2012	Trabalhadores de Arrozeiros	30,20%	Australis Djasiman
Silva et al.	Garanhuns (Pernambuco) - 2013	Garis	5,19%	Grippotyphosa Autummalis Wolff
Gonçalves et al.	Jataizinho (Paraná) - 2013	Trabalhadores Rurais	63,15%	Hardjo Bratislava Shermani
Oliveira et al.	Várzea Alegre (Ceará) - 2014	Trabalhadores de Arroz	68%	Australis Djasiman Tarassovi

Transmissão, ciclo da doença e sinais clínicos

A leptospirose pode ser transmitida ao homem por animais domésticos e silvestres (BRASIL, 1995; FREITAS et al., 2010; MOLINA et al., 2014), entretanto, os roedores sinantrópicos e os cães desempenham o papel dos principais reservatórios da doença. Dentre as espécies de roedores de maior importância estão: o *Rattus norvegicus* (ratazana ou rato de esgoto), *Rattus rattus* (rato de telhado ou rato preto) e *Mus musculus* (camundongo) (POSSAS 2000; SARKAR et al., 2002).

Os roedores são importantes disseminadores da leptospirose, pois habitualmente não vêm a óbito em decorrência da infecção. Sua urina e o tecido renal com pH alcalino são favoráveis para a sobrevivência do microrganismo, permitindo a colonização nos túbulos renais o que acarreta a leptospirose prolongada ou até mesmo durante toda a vida (COLLARES-PEREIRA, 1994).

A infecção humana pela leptospira resulta da exposição direta ou indireta à urina de animais infectados. Na área rural, o homem pode adquirir a infecção por meio dos (bovinos, ovinos, suínos, equinos, cães e diferentes espécies e animais silvestres) infectados, ou seja, que estão eliminando a bactéria pela urina, propiciando possível contaminação ambiental (água, pastagem, alimentos), e também deixando outros animais suscetíveis a infecção (CAMPOS et al., 2011).

Na área urbana, os grupos populacionais mais acometidos pela leptospirose são aqueles que trabalham ou habitam áreas sujeitas a enchentes, em precárias condições de moradia, ausência de saneamento básico, contato com água, lama e esgotos, possivelmente, contaminados por urina infectada de roedores e carnívoros domésticos (BROD et al.,

2005; CAMPOS et al., 2011).

O caráter profissional/ocupacional é de grande relevância para a epidemiologia da doença, atingindo diferentes categorias profissionais, como: agricultores, pecuaristas, biólogos, trabalhadores de arrozais, trabalhadores de saneamento ambiental, médicos veterinários, técnicos de laboratório, manipuladores de produtos de origem animal entre outras profissões (LEVETT, 2001). A transmissão pode ser direta quando a atividade ocupacional expõe o trabalhador ao animal ou aos seus produtos (sangue, urina, tecido) infectados (VIEIRA, 2012). Além desses, a infecção pelo microrganismo também pode estar relacionada com atividades recreativas e lazer, embora menos frequente e estreitamente acidental, como banhar-se em rios, riachos, lagos e mananciais que recebem dejetos ou subprodutos de animais ou na prática de atividades esportivas em ambientes possivelmente contaminados (JOUGLARD, 2005). A transmissão de pessoa a pessoa é muito rara e de pouca importância epidemiológica (VIEIRA, 2012).

A prevalência de leptospirose depende de um animal portador que é o disseminador, da contaminação e sobrevivência do agente no ambiente (umidade, temperatura elevada e pH levemente alcalino) e do contato de indivíduos suscetíveis ao agente (BRASIL, 2009). Vários animais podem ser hospedeiros, e cada sorovar tem diferentes níveis de adaptação. A persistência de focos de leptospirose se deve aos animais infectados, convalescentes e assintomáticos, os quais se comportam como fonte contínua de contaminação ambiental (BRASIL, 2009).

Após a exposição à bactéria, a sua penetração ocorre ativamente por meio das mucosas ocular, digestiva, respiratória, genital, da pele escarificada e inclusive pele íntegra, quando esta permanecer por longos períodos em contato com águas contaminadas (CORDOVIL, 2013; GOMES, 2013). O microrganismo multiplica-se rapidamente, espalhando-se por muitos órgãos e tecidos, incluindo rins, fígado, baço, sistema nervoso central, olhos e trato genital, caracterizando um quadro sepse denominado de leptospiremia. As lesões primárias ocorrem em decorrência da ação mecânica do microrganismo nas células endoteliais de revestimento vascular, resultando o derrame sanguíneo para os tecidos, levando à formação de trombos e o bloqueio do aporte sanguíneo nas áreas acometidas (BRASIL, 2009; VIEIRA et al., 2013).

A leptospirose em humanos possui formas clínicas variadas, desde formas assintomáticas ou leves até formas mais graves. A forma anictérica representa 80% a 90% dos casos e apresenta-se como febre, anemia, mialgia nas pernas (panturrilha), cefaleia, sufusão conjuntival, mal-estar, vômito, náusea, diarreia, prostração, exantema, anorexia e conjuntivite (LIMA, 2010; SAMPAIO et al., 2011; GRESSLER et al., 2012).

A forma mais grave da doença conhecida como leptospirose icterica, ou síndrome de Weil, esta presente em 5% a 10% dos casos e manifesta-se com icterícia, insuficiência renal aguda, hemorragia pulmonar, miocardite e choque. Neste caso, pode evoluir para uma doença crônica, ou óbito, que ocorre devido a fenômenos hemorrágicos agudos, principalmente digestivos e pulmonares, ou até mesmo por miocardites. As taxas de mortalidade variam de 5% a 15% (SAMPALIO et al., 2011; DATASUS, 2012).

Diagnóstico

A inespecificidade e diversidade de sintomas da leptospirose dificultam o diagnóstico clínico para a identificação da doença, fazendo-se necessário o diagnóstico laboratorial para a sua identificação (OLIVEIRA, 2012). Geralmente, a Leptospirose é detectada por métodos laboratoriais de sorologia, através de anticorpos que possam estar presentes no sangue, após 5 a 7 dias depois do aparecimento dos sintomas (JOUGLARD, 2005).

O diagnóstico laboratorial baseia-se em métodos diretos para a pesquisa do agente etiológico por meio de cultura, microscopia e técnicas de biologia molecular e em métodos indiretos pela detecção de anticorpos específicos, podendo ser realizado pelos testes de soroprecipitação microscópica (SAM), imunofluorescência indireta e *Enzyme-Linked Immunosorbent Assay* (ELISA) (FAINE et al., 1999; SAMPAIO et al., 2011; FREITAS et al., 2005).

O método diagnóstico de escolha depende do estágio da infecção. No início da infecção podem ser utilizados os testes para detecção da *Leptospira* spp. por meio de cultura, testes moleculares, e microscópicos. Já em uma fase mais avançada da infecção utiliza-se testes de detecção de anticorpos (OLIVEIRA, 2012).

1. Métodos Diretos:

1.1 Microscopia em Campo escuro

Usado para visualização da *Leptospira* spp. em amostras de fluidos corporais (principalmente urina) ou ambientais (FAINE et al., 1999). As Leptospiras são observadas como finas e brilhantes hastes, com rápida movimentação em fluidos (meio de cultura, sangue ou urina). Esse método apresenta sensibilidade e especificidade muito baixas, visto que as leptospiras são possíveis de serem confundidas com fibrina e com outras estruturas celulares e a observação deve ser feita por pessoas especializadas, sendo necessário cuidado no diagnóstico devido à confusão com artefatos que dificultam a correta interpretação. Portanto, imprescindível um teste confirmatório subsequente (FAINE et al., 1999; BENITEZ et al., 2010).

1.2 Cultura

Esse teste pode ser realizado por meio de vários tipos de materiais como, sangue, líquido, urina, biópsia de tecidos e fragmentos de tecidos post-mortem. A positividade ocorre com o isolamento de *Leptospira* spp. e posterior pode ser realizado estudo de identificação de sorovares, útil para a vigilância epidemiológica identificando patógenos locais e o reconhecimento de novos padrões de apresentação da doença (FAINE et al., 1999; SILVA, 2008).

A cultura das leptospiras apresentam limitações, como a complexidade dos meios de cultura, a necessidade de semear o material imediato após a coleta, o longo tempo de geração da espiroqueta e a dificuldade encontrada pelos laboratórios em obter a amostra livre de contaminantes (FAINE et al., 1999). O isolamento de leptospiras consome bastante tempo e necessitam de laboratórios de referência especializados (ASLANTAS e ÖZEDEMIR, 2005).

1.3 Imunocoloração

Realizada em materiais biológicos em que a microscopia de campo escuro não pode ser utilizada, como em cortes de tecidos. Utilizam-se anticorpos específicos para um ou vários sorovares, podendo detectar mais de um sorovar, por diferença de cor (FAINE et al., 1999; HASHIMOTO et al., 2008).

2. Métodos Indiretos:

2.1 Soroaglutinação Microscópica (SAM)

É uma técnica semiquantitativa, que tem como maior vantagem a elevada especificidade, por isso é a técnica mais utilizada em todo mundo e o teste diagnóstico recomendado pela Organização Mundial da Saúde. A técnica consiste na reação de antígenos e anticorpos. A desvantagem dessa técnica é a utilização de leptospirosas vivas e a insensibilidade de detectar anticorpos antes da segunda semana de doença (BENITEZ et al., 2012). É necessário considerar dados epidemiológicos, anamnese e o exame físico do animal, em virtude as reações cruzadas entre os diferentes sorovares, títulos vacinais e o início da fase aguda, que podem interferir no resultado (ALVES et al., 1996; GONÇALVES et al., 2010; MIRAGLIA et al., 2012).

2.2 Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA)

Pode ser utilizado tanto no início da doença (ELISA- IgM) quanto no período tardio (ELISA- IgG) e permite um diagnóstico rápido, detectando anticorpos do micro-organismo. Apesar da facilidade e baixo custo o ELISA pode apresentar reações cruzadas, já que se baseia em um antígeno específico do gênero o teste não indica o sorovar infectante (BEZERRA, 2012; HARTLEBEN et al., 2013).

2.3 Reação em cadeia da polimerase (PCR)

Técnica muito utilizada, por se um método rápido, sensível e específico, podendo ser utilizados amostras de sangue, urina e líquor. Possibilita o diagnóstico a partir de uma pequena amostra de material genético. É uma técnica eficaz no diagnóstico antes mesmo do desenvolvimento dos títulos de anticorpos, que na leptospirose são detectados somente cinco ou sete dias após a infecção. Tem como desvantagem a necessidade de equipamentos de elevado valor, espaço laboratorial individual para a técnica, e também pessoal qualificado (MEIRA et al., 2011; MIRAGLIA et al., 2012; MIRAGLIA et al., 2013).

Prevenção

De acordo com o Manual de Controle de Roedores (BRASIL, 2009), a leptospirose pode ser evitada por meio de algumas medidas profiláticas como, combate aos roedores, mediante do uso de controles químicos conhecidos como raticidas que podem ser produzidos por meio de produtos naturais (caules de árvores) ou sintéticos (monóxido de carbono, bissulfeto de carbono e outros).

Outras medidas profiláticas são o acondicionamen-

to e destino adequado do lixo e o armazenamento apropriado de alimentos. O lixo a céu aberto é a maior fonte de alimento para os roedores sinantrópicos, constituindo, portanto, uma importante fonte de infestação (BRASIL 2009). O lixo deverá ser coletado ao longo do dia, devendo ser acondicionado, de preferência, em recipientes tampados (tambores, latas ou similares com tampa) ou sacos plásticos fechados e dispostos longe do solo. A coleta do lixo deve ser permanente e com destino adequado; pode ser encaminhado para usinas de tratamento ou depositado em aterros sanitários (BEIGIN, 1992). Além disso, a implementação de medidas de controle tais como investimentos no setor de saneamento básico com melhoria das condições higiênico-sanitárias da população e educação ambiental auxiliariam na diminuição do potencial zoonótico desta enfermidade (BRASIL, 2009).

Medidas de prevenção para exposições ocupacionais devem considerar a utilização adequada de equipamentos de proteção individual (EPI's), como luvas, botas e outros vestimentas de acordo com o âmbito profissional (GOMES, 2013).

De acordo com Koneman (2001), a utilização de equipamentos de proteção individual ocorre de maneira indiscriminada e sem a observação de critérios definidos, desconsiderando-se a diretriz doutrinária que define o EPI como último recurso serem utilizados na prevenção de acidentes e doenças, depois de esgotadas todas as possibilidades de proteção coletiva.

Um aspecto de grande relevância diz respeito à educação e à preparação prévia do trabalhador no tocante à aceitação do EPI como rotina no trabalho, de modo que ele se torne, psicologicamente, conscientizado, da sua importância e da necessidade do seu uso, em benefício de sua própria segurança (VASCONCELOS et al., 2012).

Outro ponto a se destacar é que o crescimento dos programas de pós-graduação *stricto sensu* na área de Medicina Veterinária que possui um papel importante a desempenhar na área de saúde pública, inserindo-se em diferentes atividades que podem contemplar desde a gestão e o planejamento em saúde até a mais tradicionalmente conhecida vigilância epidemiológica, sanitária e ambiental (VASCONCELOS, 2014). E isto contribui de maneira relevante para detecção, prevenção e até mesmo o combate de diferentes enfermidades, dentre elas destaca-se a leptospirose (GOMES, 2013).

O controle de cães errantes é essencial, pois pode contribuir para a manutenção, distribuição e transmissão da doença (VASCONCELOS et al., 2012).

Considerações Finais

A disseminação da leptospirose estabelece a cada dia novos desafios para todos os envolvidos, principalmente em relação ao controle epidemiológico. Na busca de um maior monitoramento da doença, torna-se indispensável o desenvolvimento de novas ferramentas para a vigilância epidemiológica, capazes de incorporar aspectos ambientais e fatores de riscos, assim como métodos rápidos que auxiliem a detecção e acompanhamento de surtos de leptospirose ocupacional.

Sendo assim, conclui-se que a leptospirose deve ser prevenida com medidas básicas de saneamento, orientação aos trabalhadores da importância do uso de EPIs, participa-

ção social e até noção médica para a suspeita e diagnóstico precoce, visto que a intervenção é essencial para uma melhor evolução clínica e redução dos índices de letalidade.

Agradecimentos

À Universidade Paranaense (UNIPAR) e à CAPES pelo financiamento concedido a esta pesquisa.

Referências

ADLER, B.; DE LA PENA MOCTEZUMA, A. *Leptospira* and leptospirosis. **Veterinary Microbiology**, v. 3-4, n. 140, p. 287-296, 2010.

ALMEIDA, L. P. Levantamento soroepidemiológico de leptospirose em trabalhadores do serviço de saneamento ambiental em localidade urbana da região sul do Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 28, n. 1, p. 76-81, 1994.

ALVES, C. J. et al. Influência de fatores ambientais sobre a proporção de caprinos soro-reatores para leptospirose em cinco centros de criação do Estado da Paraíba, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico de São Paulo**, v. 63, n. 2, p. 11-18, 1996.

ARAGÃO H. B. Sobre a presença da Espiroqueta icterohaemorrhagiae nos ratos do Rio de Janeiro. **Brasil-Médico**, Rio de Janeiro, v. 31, p. 329-330, 1917.

ASHFORD, D. A. et al. Assymptomatic infection and risk factors for leptospirosis in Nicarágua. **The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 63, p. 249-254, 2000.

ASLANTAS, Ö.; ÖZDEMİR, V. Determination of the seroprevalence of leptospirosis in cattle by MAT and ELISA in Hatay, Turkey. **Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences**, v. 29, p. 1019-1024, 2005.

BALASSIANO, I. T. et al. Aspectos Clínicos de Leptospirose Anictérica em plantador de Arroz na Região Sul do Brasil. **Revista de Saúde**, v. 2, n. 1, p. 61-66, 2011.

BEIGIN, H. Urban rodent control in Brazil. **International Pest Control**, v. 34, p. 145-148, 1992.

BENITEZ, A. et al. Leptospirose em cão errante da região noroeste do estado do Paraná: relato de caso. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v. 14, p. 77-79, 2012.

BENITEZ, A. et al. Leptospirose em cães errantes encontrados em campus universitário: Avaliação sorológica e exame direto da urina. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 31, n. 1, p. 191-196, 2010.

BEZERRA, L. F. M. **Diagnóstico laboratorial de dengue e leptospirose em pacientes com síndrome febril aguda**. 2012. 110 p. Dissertação (Mestrado em Patologia) - Universidade federal do Ceará, Fortaleza, 2012.

BOLAND, M. et al. A cluster of leptospirosis cases in

canoeists following a competition in the River Liffey. **Epidemiology and Infection**, v. 132, n. 2, p. 195-200, 2004.

BRASIL, Ministério da Saúde. Fundação Nacional da Saúde. Brasília. **Manual de Leptospirose**. Centro Nacional de Epidemiologia. 1995.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Leptospirose**. In: Guia de vigilância epidemiológica Brasília: Ministério da Saúde, ed. 7, v. 8, p. 15, 2009.

BRENNER, D. J. et al. Further determination of DNA relatedness 56 between serogroups and serovars in the family Leptospiraceae with a proposal for *Leptospira alexanderi* sp. nov. and four new *Leptospira* genomospecies. **International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology**, v. 49, n. 2, p. 839-858, 1999.

BROD, C. S. Evidência do cão como reservatório da leptospirose humana: isolamento de um sorovar, caracterização molecular e utilização em inquérito sorológico. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 38, n. 4, p. 249-300, 2005.

BUCHANAN, R. E. Studies in the Classification and Nomenclature of the Bactéria. X. Subgrups and Genera of the Myxobacteriales and Spirochaetales. **Tsutsugamushi Disease of the Pescadores Islands**, v. 3, p. 403-406, 1917.

CAMPOS, H. et al. Leptospirose saúde ambiental, saneamento básico e urbanização. **Revista de Trabalhos Acadêmicos**, América do Norte, 2, jun. 2011. Disponível em: <http://www.vestibularead.universo.edu.br/index.php?journal=Ireta2&page=article&op=view&path%5B%5D=352>. Acesso em: 26 Out. 2014.

CANALE-PAROLA E. Spirochaetales. Buchanan 1917. In: KRIEG N. R.; HOLT, J. G. **BERGEY'S. Manual of Systematic Bacteriology**. Baltimore: WILLIAMS and WILKIMS, p. 38-39, 1984.

COLLARES-PEREIRA, M. *Leptospira* e leptospirosis: epidemiologia e diagnóstico laboratorial. In: ANTUNES, F.; FORTE, M. **Cadernos de Doenças Infecciosas**. Faculdade de Medicina de Lisboa, p. 19-28. 1994.

CORDOVIL, T. M: **Uveíte recorrente equina e leptospirose: estudo de variáveis em cavalos sujeitos a vitrectomia, na região de Hannover**. 2013. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária) Faculdade de Medicina Veterinária de Lisboa, Portugal, 2013.

DATASUS. **Informações de saúde: epidemiológicas e de morbidade**. Brasília, 2012. Disponível em <www.datasus.gov.br/>. Acesso em: 29 ago. 2014.

FAINE, S.; STALLMAN, N. D. Amended descriptions of the genus *Leptospira* Noguchi 1917 and the species *L. interrogans* (Stimson 1907) Wenyon 1926 and *L. biflexa* (Wolbach and Binger 1914) Noguchi 1918. **International Journal of Systematic Bacteriology**, v. 32, p. 461-463,

1982.

FAINE, S. et al. **Leptospira and leptospirosis**. 2ed. Melbourne: Medisci, 1999.

FIGUEIREDO, C. M. et al. Leptospirose humana no município de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil: uma abordagem geográfica. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 34, n. 4, p. 331-338, 2001.

FREITAS, J. C. Diagnóstico Laboratorial Da Leptospirose Em Um Cão Utilizando Diferentes Técnicas. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 72, n. 1, p. 111-113, 2005.

FREITAS, T. P. T. et al. Prevalence of *Leptospira* interrogans antibodies in free-ranging Tayassu pecari of the Southern Pantanal, Brazil, an ecosystem where wildlife and cattle interact. **Tropical Animal Health and Production**, v. 42, n. 8, p. 1695-1703, 2010.

GARRITY, G. M.; WINTERS, M.; SEARLES, D. B. Taxonomic outline of the procaryotic genera. **Bergey's Manual of Systematic Bacteriology**, 2 ed. 2001.

GOMES, MARCOS J.P. **Gênero Leptospira spp. Rio Grande do Sul**, 2013. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/labacvet>>. Acesso em: 18 ago. 2014.

GONÇALVES, D. D. et al. Soroepidemiologia e variáveis ocupacionais e ambientais relacionadas à leptospirose, brucelose e toxoplasmose em trabalhadores de frigorífico do Estado do Paraná, Brasil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 48, n. 3, p. 135-140, 2006.

GONÇALVES, D. D. et al. Zoonoses in humans from small rural properties in Jataizinho, Parana, Brazil. **Journal of Microbiology**, v. 44, n. 1, p. 125-131, 2013.

GONÇALVES, S. T. A. **Leptospirose em São Miguel: caracterização dos primeiros isolados humanos de Leptospira spp. e diferenciação molecular de estirpes isoladas dos principais reservatórios silváticos**. 2010. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Clínica) Faculdade de Medicina De Lisboa, Portugal, 2010.

GRESSLER, M. A. et al. Leptospirose e exposição ocupacional; um estudo no município de Santa Cruz do Sul/RS. **Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção**, v. 2, n. 2, p. 1-4, 2012.

HARTLEBEN, C. P. et al. Serological analysis by enzyme-linked immunosorbent assay using recombinant antigen LipL32 for the diagnosis of swine leptospirosis. **Current Microbiology**, v. 66, n. 2, p. 106-109, 2013.

HASHIMOTO, V. Y. et al. Associação entre as lesões renais microscópicas e a presença de anticorpos contra *Leptospira* spp em suínos aparentemente saudáveis, abatidos em frigorífico da região norte do estado do Paraná. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 29, n. 4, p. 875-880, 2008.

HOVIND-HOUGEN, K. Leptospiraceae, a new family to include *Leptospira* Noguchi 1917 and *Leptonema* gen. Nov. **International Journal of Systematic and Evolutionary**

Microbiology, v. 29, n. 3, p. 245-251, 1979.

IDO, Y. et al. The rat as carrier of *Spirochaeta icterohaemorrhagiae*, the causative agent of Weil's disease (spirochaetosis icterohaemorrhagica). **The Journal of Experimental Medicine**, v. 26, p. 341-353, 1917.

INADA, R. et al. The etiology, mode of infection, and specific therapy of Weil's disease spirochaetosis icterohaemorrhagica. **Medical Clinic**, v. 1, p. 377-410, 1915.

JOUGLARD, S. D. D. **Diagnóstico de leptospirose por PCR e 13 caracterização de isolados de Leptospira spp. por sequenciamento do 16S rDNA e análise de VNTR**. 2005. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia Agrícola. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. Rio Grande do Sul.

KONEMAN, E. W. et al. **Diagnóstico Microbiológico**. 5.ed. MEDSI, 2001.

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

LIMA, H. C. A. V. **Incidência de fatores de risco associado à diferentes formas da clínicas da leptospirose: um estudo de vigilância de base populacional em uma comunidade urbana de Salvador - Bahia**. 55 f. (Dissertação). Salvador: Fundação Oswaldo Cruz. 2010.

LOMAR, A. V. et al. Leptospirose. In: VERONESI, R.; FOCACCIA, R. **Tratado de Infectologia**. 3ª ed. v. 1. São Paulo: Atheneu, p. 987-1003, 2005.

McDOWEL, A. Do icterícia epidemica. **Arquivos Brasileiros de Medicina**, v. 7, p. 635-645, 1917.

MEIRA, C. D. et al. Detecção molecular de leptospira em amostras de urina de cães infectados naturalmente. **Veterinária e Zootecnia**, v. 18, n. 2, p. 249-254, 2011.

MIRAGLIA, F. et al. Emprego de estirpes *Leptospira* spp. isoladas no Brasil na microtécnica de soroaglutinação microscópica aplicada ao diagnóstico da leptospirose em rebanhos bovinos de oito estados brasileiros. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, n. 7, p. 601-606, 2012.

MIRAGLIA, F. Molecular and serological characterization of *Leptospira interrogans* serovar Canicola isolated from dogs, swine, and bovine in Brazil. **Tropical Animal Health and Production**, v. 45, n. 1, p. 117-121, 2013.

MOLINA, C. V. et al. Sero-epidemiological survey for brucellosis, leptospirosis and toxoplasmosis in free-ranging *Alouatta caraya* and *Callithrix penicillata* from Sao Paulo State, Brazil. **Journal of Medical Primatology**, v. 43, n. 3, p. 197-201, 2014.

OLIVEIRA, P. P. V. **Fatores de risco para leptospirose como doença ocupacional em surto no interior do Ceará: estudo de caso controle**. 2012. 64 f. Dissertação (Mestre Modalidade Profissional em Epidemiologia em Saúde Pública) - Fundação Oswaldo Cruz, 2012.

- OLIVEIRA, P. P. V. Risk factors for leptospirosis as occupational disease in rive farming community in Northeastern city in Brazil. **Japanese Journal of Medical Science & Biology**, v. 2, n. 3, p. 99-107, 2014.
- PELLISSARI, D. M. et al. Revisão sistemática dos fatores associados à leptospirose no Brasil, 2000- 2009. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 20, n. 4, p. 565-574, 2011.
- PERRET, C. P. et al. Prevalencia y presencia de factores de riesgo de leptospirosis en una población de riesgo de la Región Metropolitana. **Revista Médica de Chile**, v. 133, n. 4, p. 426-431, 2005.
- PICARDEAU, M. Genome sequence of the saprophyte *Leptospira biflexa* provides insights into the evolution of *Leptospira* and the Pathogenesis of Leptospirosis. **PLoS One**, v. 3, n. 2, p. 1607, 2008.
- POSSAS, C. A. Urbanização, ecologia e emergência de formas graves da leptospirose: análise comparativa de dados secundários nacionais. **Estado da Arte e Prioridades para Pesquisa e Desenvolvimento em Leptospirose**. Rio de Janeiro, 2000.
- RAMADASS, P. et al. DNA relatedness among strains of *Leptospira biflexa*. **International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology**, v. 40, n. 3, p. 231-235, 1992.
- SAMPAIO, P. G. et al. Descrição epidemiológica dos casos de leptospirose em hospital terciário de Rio Branco. **Revista da Sociedade Brasileira de Clínica Médica**, v. 2, n. 1, p. 338-342, 2011.
- SARKAR, V. Population-based case-control investigation of risk factors for leptospirosis during in urban epidemic. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 66, n. 5, p. 605-610, 2002.
- SEJVAR, J. et al. Leptospirosis in “eco-challenge” athletes, Malaysian Borneo, 2000. **Emerging Infectious Diseases**, v. 9, n. 6, p. 702-707, 2003.
- SILVA G. M. et al. Detecção de anticorpos anti-*Leptospira* spp. em trabalhadores urbanos e rurais do município de Garanhuns, Pernambuco. **Revista Veterinária**, v. 29, n. 4, p.106, 2013.
- SILVA, O. N. E. **Ocorrência de aglutininas anti-*Leptospira* spp. em feirantes e cães de dez feiras do município de São Luís – MA.** 2008 Tese (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária Da Universidade Estadual Do Maranhão, São Luís, Maranhão.
- SLACK, A. T. et al. *Leptospira kmetyi* sp. nov., isolated from an environmental source in Malaysia. **International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology**, v. 59, n. 4, p. 705-8, 2009.
- STIMSON, A. M. Note on an organism found in yellow-fever tissue. **Public Health Reports**, v. 22, n. 18, p. 541-541, 1907.
- TAVARES-NETO, J. et al. Frequência de aglutininas para *leptospira* observadas em habitantes de Uberaba, Minas Gerais. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 29, n. 1, p. 55-58, 1996.
- UHLENHUTH, P.; FROMME, W. Experimentelle Untersuchungen über die sogenannte Weilsche Krankheit (ansteckende Gelbsucht). **Medizinische Klinik**, v. 44, p. 1202, 1915.
- VASCONCELLOS, S. A. et al. Immune evasion by pathogenic *Leptospira* strains: the secretion of proteases that directly cleave complement proteins. **The Journal of Infectious Diseases**, v. 209, n. 6, p. 876-886, 2014.
- VASCONCELOS, C. H. et al. Fatores ambientais e socioeconômicos relacionados à distribuição de casos de leptospirose no Estado de Pernambuco, Brasil, 2001–2009. **Caderno de Saúde Coletiva**, v. 20, n. 1, p. 49-56, 2012.
- VASCONCELOS, L. M. Pesquisa de aglutininas anti leptospira em diferentes grupos profissionais na cidade de Londrina, Paraná. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 25, n. 4, p. 251-255, 1992.
- VIEIRA A. S. Identificação de mamíferos silvestres do Pantanal Sul-Mato-Grossense portadores de *Leptospira* spp. **Ciência Animal Brasileira** v. 14, n. 3, p. 373-380, 2013.
- VIEIRA, M. L. **Interação de *Leptospira interrogans* com o sistema proteolítico plasminogênio/plasmina: análise, caracterização e possíveis implicações na infecção.** 2012. Tese (Doutorado em Biotecnologia) - Universidade de São Paulo, São Paulo.
- WEIL, A. Ueber eine eigenthümliche, mit Milztumor, Icterus ind Nephritis einhergehende, acute Infectionskrankheit [A strange acute infection with splenomegaly, icterus and nephritis]. **Deutsches Archiv für klinische Medizin**, v. 39, p. 209-32, 1886.
- WOLBACH, S.; AND BINGER, C. A. L. Notes on filterable spirochaete from fresh water, Spirochaeta biflexa (new species). **Journal of International Medical Research**, v. 30, n. 23, 1914.
- YASUDA, P. H. et al. Deoxyribonucleic acid relatedness between serogroups and serovars in the family Leptospiraceae with proposals for seven new *Leptospira* species. **International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology**, v. 37, n. 4, p. 407-415, 1987.

Recebido em: 03.12.2014.

Aceito em: 11.10.2015.