



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

GLÊNDA BATISTA DO NASCIMENTO

**LEVANTAMENTO DOS SOROVARES DE LEPTOSPIROSE MAIS PRESENTES
EM EXAMES SOROLÓGICOS DE CANINOS E BOVINOS NO MARANHÃO**

SÃO LUÍS- MA

2021



GLÊNDA BATISTA DO NASCIMENTO

LEVANTAMENTO DOS SOROVARES DE LEPTOSPIROSE MAIS PRESENTES
EM EXAMES SOROLÓGICOS DE CANINOS E BOVINOS NO MARANHÃO

Monografia apresentada à Universidade
Estadual do Maranhão-UEMA como requisito
para obtenção do título de Bacharel em Medicina
Veterinária.

Orientador: Profº. Dr. Hamilton Pereira
Santos.

SÃO LUÍS- MA

2021

LEVANTAMENTOS DOS SOROVARES DE LEPTOSPIROSE MAIS PRESENTES
EM EXAMES SOROLÓGICOS DE CANINOS E BOVINOS NO MARANHÃO

Monografia apresentada à Universidade
Estadual do Maranhão-UEMA como requisito de
nota para obtenção de grau de Bacharel em
Medicina Veterinária.

Aprovado em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Hamilton Pereira Santos
Orientador

Prof^ª Maria do Socorro Costa Oliveira Braga
1º Membro

Prof^ª Larissa Sarmiento dos Santos
2º Membro

Primeiramente a Deus, logo a minha tia Tatiana que me mostrou um olhar diferenciado dessa profissão e também aos meus pais por terem me incentivado e apoiado em todo esse tempo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus, pois sem ele seria impossível essa vitória. Sempre foi meu ponto de paz na hora das adversidades e calmara pra tomar as decisões.

Aos meus pais, que sempre fizeram e continuam fazendo o possível e o impossível por mim, me apoiando e cuidando de cada detalhe para que não falte amor, sabedoria e paz em tudo que eu fizer.

Quero exaltar a mulher batalhadora, minha melhor amiga e meu exemplo de ser humano que é a minha mãe, Santana Batista, que em nenhum momento largou minha mão ou me deixou abalar pelos obstáculos que enfrentei durante toda a minha vida. E o meu pai, Roberto Rodrigues, que sempre esteve lutando para sempre me dar o melhor e que nunca desistiu de investir numa boa educação preparando sempre o meu futuro.

Aos meus tios, Tatiana Batista e Gleydson Farias, que foram como pais em toda a minha jornada na graduação. A minha tia que desde pequena cuidou de mim, me mostrou o caminho a seguir e mesmo sem saber me confirmou o que eu queria ser quando crescer. Agradeço por cada apoio, por me escutar e me proteger.

As minhas primas que cada uma teve uma importância na minha vida. Jhulle Tamile te agradeço por estar sempre comigo, me abrindo os olhos, me escutando e além de tudo não me deixando desistir; Suzyanne Amorim, que se tornou minha irmã, que torcia e vibrava por cada vitória que eu havia conquistado; Paula Rayssa que me acompanhou desde sempre e me presentou com a minha querida afilhada. Agradeço por cada conselho, por cada puxão de orelha e por sempre terem orgulho de mim.

As minhas amigas Milena Monteiro e Denise Santos que estavam sempre torcendo por mim e me acompanhando em cada passo. Que cuidaram, que dividiram minhas angustias e que estão comigo há tanto tempo que parecem minhas irmãs.

A minha turma em geral, mas especialmente as Winx, que me acolheram desde quando cheguei na faculdade. Todas tiveram uma grande importância nessa trajetória, cada uma com sua personalidade, seu jeitinho, mas com um apoio, um cuidado com todas do grupo que simplesmente ficou claro que a maior dívida era a amizade. Agradeço por toda ajuda, por ter paciência, por cuidarem de mim e sempre pensando no meu melhor, espero levar essa amizade para a vida toda.

A todos os professores que fizeram parte dessa etapa, com todo ensinamento, toda preparação para sermos ótimos profissionais. Especialmente ao meu orientador Hamilton

Pereira por ter me ajudado e me apoiado no transcorrer desse trabalho. Não podendo deixar de agradecer a Universidade Estadual do Maranhão pela oportunidade e pela graduação.

A Victória Faria, por ser uma ótima supervisora de estágio, por passar seu aprendizado com toda cautela dando importância se aprendemos com êxito. Por ter paciência, ensinar e sempre tirar todas as dúvidas possíveis, transformando a teoria que pode parecer complicada em uma prática acessível e valiosa nesse processo da formação. Obrigada por toda preocupação e compreensão.

“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito. Não sou o que deveria ser, mas Graças a Deus, não sou o que era antes”.

(Marthin Luther King)

RESUMO

A leptospirose é uma zoonose com distribuição mundial e de grande importância econômica e social. É causada por uma bactéria do gênero *Leptospira*, que pode ser transmitida tanto pela urina de roedores quanto pela água contaminada pela bactéria, acomete animais domésticos, homens e animais silvestres. É endêmica no Brasil, com maior ocorrência em áreas urbanas que possuem saneamento básico deficiente, e maiores números de casos em países de clima tropical, principalmente nas estações chuvosas. O objetivo desse trabalho é avaliar os sorovares mais frequentes dos testes sorológicos dos bovinos e dos cães no estado do Maranhão de 2015 a 2019 e assim identificá-los. No caso deste trabalho foi realizado um levantamento com todos os dados recolhidos do laboratório de doenças infecciosas da UEMA, dando enfoque que foram analisadas 514 amostras sendo 426 de caninos e 88 de bovinos com um número bem acentuado de positivos e sempre observando o local com mais casos, a espécie e o tipo de sorovar que reagiu. Por fim podemos notar quais os sorovares que apareceram com maior frequência, em quais anos houve mais casos e que localização teve taxas elevadas.

Palavras chaves: *Leptospira*, sorovares, zoonose, caninos, bovinos.

ABSTRACT

Leptospirosis is a zoonosis with worldwide distribution and great economic and social importance. It is caused by a bacterium of the genus *Leptospira*, which can be transmitted both through rodent urine and water contaminated by the bacteria, affecting domestic animals, humans, and wild animals. It is endemic in Brazil, with higher occurrence in urban areas that have poor sanitation, and higher numbers of cases in countries with tropical climates, especially during rainy seasons. The objective of this work is to evaluate the most frequent serovars in serological tests of cattle and dogs in the state of Maranhão from 2015 to 2019 and thus identify them. In the case of this work, a survey was conducted with all the data collected from the laboratory of infectious diseases at UEMA, focusing on the fact that 514 samples were analyzed, being 426 from canines and 88 from cattle with a very high number of positives and always observing the place with more cases, the species and the type of serovar that reacted. Finally, we can note which serovars appeared more frequently, in which years there were more cases and which location had high rates.

Key words: *Leptospira*, serovars, zoonosis, canines, cattle.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

%	Porcetagem
°	Grau Celsius
CID	Coagulação Intravascular Disseminada
ELISA	Ensaio de Imunoadsorção Enzimática
IRA	Insuficiência Renal Aguda
KG	Quilograma
KM²	Quilômetro ao quadrado
M	Metros
MG	Miligramas
ML	Mililitro
PH	Potencial Hidrogeniônico
SAM	Soroaglutinação Microscópica
UEMA	Universidade Estadual do Maranhão

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Relação dos animais de acordo com o resultado positivo. Comparação entre o total de amostras recebidas e a quantidade de positivos nas duas espécies.	30
Figura 2. Porcentagem, em relação aos sorovares encontrados no ano de 2015.	31
Figura 3. Porcentagem, em relação aos sorovares achados nas amostras no ano de 2016.	32
Figura 4. Porcentagem, em relação aos sorovares analisados no ano de 2017.	32
Figura 5. Porcentagem, em relação aos sorovares analisados no ano de 2018.	33
Figura 6. Porcentagem, em relação aos sorovares mais frequentes no ano de 2019.	34

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	15
2.1 Histórico.....	15
2.2 Agente etiológico.....	17
2.3 Epidemiologia	18
2.2.4 Transmissão.....	20
2.2.5 Patogenia.....	21
2.2.7 Sinais Clínicos.....	23
2.2.8 Diagnóstico	25
2.2.9 Tratamento e Controle	26
3 OBJETIVOS.....	28
4 METODOLOGIA.....	29
5 RESULTADOS.....	30
6 DISCUSSÃO.....	35
7 CONCLUSÃO.....	36
REFERÊNCIAS	

1. INTRODUÇÃO

A leptospirose é uma antropozoonose bacteriana de elevada prevalência, cosmopolita. É causada por uma bactéria do gênero *Leptospira*, constituída das espécies *L. interrogans* e *L. biflexa*. No ano de 2013, foram incluídas mais quatro genomo espécies, permanecendo a sua classificação da seguinte forma: *L. interrogans*, *L. biflexa*, *L. borgpetersenii*, *L. inadai*, *L. wolbachii*, *L. meyeri*, *L. noguchii*, *L. santarosai*, *L. weilii*, *L. kirschneri*, *L. fainei*, *L. alexanderi*, *L. broomii*, *L. wolffii*, *L. kmetyi*, *L. licerasiae*, *L. alstonii*, *L. terpstrae*, *L. yanagawae*, *L. idonii* e *L. vanthielii* (Gomes, 2013).

Leptospiras são bactérias aeróbicas ou microaeróbicas, compreendem 17 espécies, entre estas encontram-se espécies patogênicas e saprófitas, tendo mais de 300 sorovares (> 230 patogênicos); a global distribuição de espécies e sorovares varia largamente, com diferenças na virulência entre sorovares patogênicos (PAPPAS e CASCIO, 2006). ELLIS, 1984 após analisar a prevalência, patogênese e controle da leptospirose bovina, classificou a doença em dois grupos etiológicos: um de cepas 5 adaptadas ao hospedeiro e um segundo grupo de cepas incidentes, compostos por sorovares comuns em causar a doença em outros animais.

Sorovares presentes em uma determinada região estão associados com a presença de grande número de hospedeiros, como os reservatórios naturais da infecção. Hospedeiros de manutenção são muitas vezes animais selvagens e, algumas vezes, animais domésticos. O contato direto ou indireto com urina de hospedeiros de manutenção serve de fonte de infecção para outros animais (MCDONOUGH, 2001).

No Brasil, a leptospirose é considerada uma doença endêmica e constitui um sério risco a saúde pública (FIGUEIREDO et al., 2001). A leptospirose é uma doença bifásica (GSELL, 1952, citado por EDWARDS e DOMM, 1960). A transmissão da leptospirose ocorre através do contato direto com solo, água fresca contaminada com urina de animal infectado ou contato direto com tecido animal infectado (PAPPAS e CASCIO, 2006). A *Leptospira* sp. penetra de forma ativa através de mucosas (ocular, digestiva, respiratória, genital), pele escarificada e inclusive pele íntegra, em condições que favoreçam a dilatação dos poros (MANUAL DE LEPTOSPIROSE, 1997).

A prevalência da leptospirose em cães de uma determinada região varia consideravelmente entre áreas e entre países, sendo mais elevada em regiões tropicais. Os caninos podem adquirir a infecção pela convivência com outros cães contaminados, bem como ratos que urinem em áreas comuns (BLAZIUS, et al.; 2005). 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, que comumente infectam os cães.

É sabido que os sorovares mais comumente associados e conhecidos da leptospirose canina clássica são Icterohaemorrhagiae e Canicola. Animais que vivem em áreas urbanas periféricas, cujas condições sanitárias e de infraestrutura são precárias, se constituem particularmente em populações de risco (GENOVEZ, 1996, citado por VIEGAS et al., 2001).

Desde o primeiro relato da doença em bovinos por MICHIN e AZHINOV, (1935) a leptospirose bovina tem sido identificada em todo o mundo (ELLIS e MICHINA, 1976). No Brasil, a leptospirose nos bovinos, além de não ser doença de notificação compulsória, não está submetida ao combate organizado por órgãos e entidades públicas ou privadas de sanidade animal. Esse fato dificulta conhecer a verdadeira extensão das infecções por *Leptospira* spp. em bovinos em diferentes regiões do país (ARAÚJO et al., 2005).

A leptospirose em bovinos está relacionada principalmente com problemas na esfera reprodutiva (COGHLAN ET AL., 1969 e LILENBAUM, 1996); causando abortos principalmente no terço final da gestação, natimortos, reabsorção fetal, nascimento de animais debilitados e infertilidade, podendo a fêmea precisar de 3-6 coberturas para conceber. Pode ocorrer mamite clínica e subclínica, com presença de flacidez de úbere e leite amarelado com estrias de sangue, ocasionando elevada redução na produção, segundo SULLIVAN et al., (1970), citado por RODRIGUES et al., (1999).

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 HISTÓRICO

De acordo com o MANUAL DE LEPTOSPIROSE, (1997) a doença foi descrita pela primeira vez em 1880, no Cairo, por LARREY sendo posteriormente mencionado por ADOLF WEIL em 1886, quatro casos de leptospirose em humanos, tendo o seu nome, ainda hoje, agregado às formas graves da doença, denominada Síndrome de Weil. O agente etiológico da leptospirose foi isolado pela primeira vez em 1915, no Japão (INADA et al., 1915). Infecções por *Spirochaeta icterohaemorrhagiae* foram relatadas pela primeira vez no Brasil, por Aragão, em ratos no Rio de Janeiro (MANUAL DE LEPTOSPIROSE, 1997). Em 1918, NOGUCHI criou o gênero *Leptospira*, pelo fato de a bactéria possuir forma espiralada (SELLARDS, 1940). Tens a possibilidade de afetar seres humanos e animais, podendo se agravar, e chega a ser fatal (NETO, 2010). É uma doença que pode apresentar-se de diversas formas, a começar de um quadro simples, até formas graves que podem levar a óbito. É uma zoonose de distribuição global, causada pela infecção com espécies patogênicas de *Leptospiras* (LEVETT, 2001).

A distribuição global de espécies e sorovares variam largamente, diferenças no potencial de virulência entre espécies patogênicas têm sido consideradas (PAPPAS e CASCIO, 2006). A ocorrência da leptospirose é significativamente maior em países de clima tropical do que nos de clima temperado, devido particularmente às condições de temperatura e umidade, que favorece à longa sobrevivência das leptospiras (ARSKY e ARRUDA, 2004). A doença é sazonal, com pico no verão ou outubro, nas regiões de clima temperado e durante as estações de chuva nas regiões de clima tropical. Existe uma soroprevalência maior em cães errantes em relação a cães domiciliados, uma vez que os animais soltos nas ruas tendem a ficar mais expostos a inúmeras fontes de infecção e/ou vias de transmissão, representadas por outros animais, portadores sadios ou assintomáticos, e águas contaminadas com urina dos mesmos (BATISTA et al., 2004).

A leptospirose tem sido evidenciada em bovinos, ovinos, caprinos e eqüinos. O bovino contaminado vai eliminar a *Leptospira* pela urina por um período prolongado, determinando a contaminação de outros indivíduos. Atualmente, o papel de Hardjo como a principal sorovariante patogênica para bovinos é aceito universalmente, a sua presença não depende da região e do índice pluviométrico (ELLIS, 1984). Durante a década de 30, a moléstia era conhecida como exclusiva de cães, mas, logo foi reconhecido seu potencial zoonótico, sendo descritas as formas *Canicola* e *Icterohaemorrhagiae* (KLARENBECK et al., 1933). No ano 1939 uma lista de sorotipos e de animais hospedeiros foi publicada internacionalmente. Na

década de 40 a enfermidade foi citada como uma questão de cunho veterinário na cadeia de produção animal e uma zoonose (WALCH-SORFDRAGER, 1939; SEMSKOV, 1940).

A leptospirose bovina teve seu primeiro relato na Rússia, por Mikhin e Azhinov em 1935, onde foram isoladas leptospiros de bezerros com hemoglobinúria infecciosa aguda. Em 1917, o Brasil teve seus primeiros trabalhos publicados sobre leptospirose no Rio de Janeiro, por Aragão. Em bovinos, foi feito o primeiro isolamento de *Leptospira* spp, classificada como sorovar Pomona, realizado por Freitas e colaboradores no ano de 1957. Também Santa Rosa et al. (1970), isolaram uma espécie do sorovar Icterohaemorrhagiae, em bovinos, no estado de São Paulo e, Yanaguita (1972), ao examinar quinhentos bovinos em matadouro, isolou duas estirpes de *Leptospira* spp, classificadas como novos sorovares do sorogrupo Hebdomadis: *L. 19 guaicuris* e *L. goiano* (VASCONCELLOS et al., 2001), e o sorovar Georgia por Moreira em 1994.

2.2 AGENTE ETIOLÓGICO

O gênero *Leptospira* era dividido em duas espécies: *L. interrogans*, que englobava um grande número de variedades patogênicas, e *L. biflexa*. Esta divisão baseava-se em critérios estritamente relacionados a reações sorológicas, com sorogrupos e sorovares patogênicos e saprófitas. Na atualidade estima-se a existência de aproximadamente 300 sorovares de *L. interrogans* divididas em 25 sorogrupos. A leptospirose foi descrita primeiramente pelo professor Weil do curso de Medicina de Heidelberg no ano de 1886, cujo nome foi dado à doença. A doença era caracterizada pelos seguintes sinais clínicos: icterícia severa, febre e hemorragia com envolvimento renal (SAMBASIVA, 2003).

O agente etiológico da leptospirose é uma bactéria helicoidal (espiroqueta) classificada taxonomicamente na Ordem Spirochaetales, Família Leptospiraceae e Gênero *Leptospira*. A leptospira é um micro-organismo móvel, mede cerca de 6 a 20 µm de largura e 0,1 a 0,2 µm de diâmetro. São móveis e facilmente visualizadas por microscopia de campo escuro, em preparações à fresco, observadas por contraste de fase ou por técnicas de impregnação pela prata, e ainda imunofluorescência e imunoperoxidase (AVELAR; PEREIRA, 2005).

São bactérias com extremidades livres terminando em forma de ganchos. A espiroqueta é tão delicada que, à microscopia de campo escuro, aparece apenas como uma cadeia de minúsculos cocos. Não se cora facilmente, mas pode ser impregnado pela prata. A unidade taxonômica básica é o sorovar (sorotipo). Mais de 200 sorovares já foram identificados e cada um tem o(s) seu(s) hospedeiro(s) preferencial(ais), ainda que uma espécie animal possa albergar um ou mais sorovares. Qualquer sorovar pode determinar as diversas formas de apresentação clínica no homem; em nosso meio, os sorovares Icterohaemorrhagiae e Copenhagen frequentemente estão relacionados aos casos mais graves (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2007).

São exigentes quanto ao isolamento e exigem meios nutritivos. A visualização de leptospiros em preparação a fresco só é possível por microscopia de campo escuro e de contraste de fase. Coram-se mal aos derivados anelínicos, corando-se com corantes a base de sais de prata como argento-metanoamina, Gomori, Levaditi e Warthin-Starry. A sobrevivência das leptospiros patogênicas na água varia de acordo com a temperatura, o pH, a salinidade e o grau de poluição.

2.3 EPIDEMIOLOGIA

A leptospirose é considerada uma doença endêmica no Brasil, sendo vista como uma enfermidade de grande relevância social e econômica. Sua ocorrência está relacionada a precárias condições de infraestrutura sanitária, população de baixa renda e alta infestação de roedores, tornando-se epidêmica em períodos chuvosos (BIAZOTTI, 2006; KOURY, 2006). A leptospirose é uma zoonose amplamente disseminada no mundo. Já em relação à distribuição geográfica, a doença é mais comum em áreas tropicais e subtropicais e caracteriza-se pelo aparecimento de surtos nas épocas de maior precipitação pluviométrica, tornando-se assim epidêmica, principalmente, nas capitais e áreas metropolitanas, devido às enchentes associadas à aglomeração populacional de baixa renda, particularmente em áreas críticas como favelas (BRASIL, 2005).

O rato é considerado o principal reservatório da doença e tem a capacidade de eliminar o microrganismo pela urina, então se transformando em um portador universal, fazendo assim com que a leptospirose tenha uma distribuição mundial. Sua transmissão ocorre de um animal infectado para outro, através de um contato direto ou indireto com urina que contenha leptospiras viáveis, ou através de veículos inanimados, tais como solo, água ou utensílios contaminados (FAINE et al., 1999; LEVETT, 1999; VINETZ, 2001; LOMAR, et al., 2005). Na transmissão da leptospirose bovina podemos ressaltar que ocorre pela eliminação do microrganismo através da urina dos suínos, cachorros e gatos que estão em contato com os bovinos, aumentando assim a probabilidade de disseminação da doença por esse contato direto com a urina de animais que possivelmente esteja infectado (AMATREDJO et al., 1975; ELLIS et al., 1981)

Já na transmissão dos cães que é considerado propagador da leptospira para a mesma espécie assim também como para o homem, que pode ser ou em áreas centrais ou periféricas. Os roedores da espécie *Mus musculus*, *Rattus rattus*, e especialmente o *Rattus norvegicus*, estão envolvidos na epidemiologia da leptospirose. O homem é um hospedeiro acidental da leptospira, que se infecta caso entre em contato direto ou indireto com animais, e é susceptível a numerosos sorovares. A leptospirose é uma enfermidade de notificação compulsória no Brasil. Tanto a ocorrência de casos suspeitos isolados como de surtos deve ser notificada o mais rápido possível, para o desencadeamento das ações de vigilância epidemiológica e controle (BRASIL, 2005).

Várias regiões do Brasil têm estudos que determinam prevalências em rebanhos bovinos que variam apenas de 74% a 100% (FAVERO et al., 2001; THOMPSON et al., 2006; LAGE et al., 2007) e, em animais, de 45,56% a 62,3% (LANGONI et al., 2000; FAVERO et al., 2001).

Os bovinos são infectados principalmente pelos sorovares Hardjo, Pomona, Grippytyphosa e Icterohaemorrhagiae. Já o sorovar Hardjo tem sido considerado como o mais adaptado à espécie bovina (COSTA et al., 1998). No entanto os sorovares já isolados em rebanhos bovinos no Brasil e tipificados foram: Pomona, Icterohaemorrhagiae, Guaicurus, Goiano (Hardjoprajitno) e Georgia. A leptospirose vem sendo considerada uma doença infecciosa globalmente importante nas últimas décadas, uma vez que tem a propensão de ocorrência em ambientes urbanos de países industrializados e em crescimento, bem como em regiões rurais em todo o mundo (BHARTI et al., 2003).

2.3 TRANSMISSÃO

A leptospirose pode ser transmitida da forma direta, indireta ou até mesmo acidental. A que ocorre de forma direta vai suceder pela proximidade do indivíduo susceptível, com a urina contendo o agente, líquidos placentários, a descarga uterina, contato sexual e por via transplacentária. Já na forma indireta tende a ocorrer pelo contato do animal com o ambiente contaminado ou pela inseminação artificial, enquanto a acidental vai acontecer do contato dos animais com o meio que está contaminado por outras espécies de animais ou silvestres que são reservatórios, e transmitem a infecção pela via indireta aos animais de produção (GÓMEZ, 2008; CURSI, 2010). Também há probabilidade de transmissão do microorganismo por meio do sêmen industrializado procedente de touro infectado, posto que o sêmen contenha antibiótico, o glicerol e armazenamento em nitrogênio líquido que vão contribuir para a conservação da bactéria (COSTA et al., 1998; RADOSTITS et al., 2002).

A importante via de eliminação da bactéria é através da urina, podendo ser expelida até por 280 dias posteriormente a melhora do animal (PIRES, 2010). Os roedores apresentam leptospirose prolongada e abrigam *Leptospira* spp nos rins, sendo estas, excretadas no ambiente, contaminando o solo, alimentos e até mesmo a água. Nos ecossistemas rurais e urbanos, os roedores são considerados portadores universais, porque se deslocam com agilidade e são assintomáticos (SEHGAL, 2006). Enquanto no meio rural, o rato tenha sua influência como fonte de infecção para o gado e o homem, os principais reservatórios da doença no interior de uma propriedade bovina são os próprios animais infectados (VASCONCELLOS et al., 1997) que contaminam o pasto com os fetos abortados, fluxos uterinos e urina contaminada (CASTRO, 2012). O ciclo de transmissão da leptospirose compreende a relação entre reservatórios animais, ambiente favorável e grupos humanos suscetíveis (HOMEM et al., 2001; SOUZA JUNIOR et al., 2006).

2.4 PATOGENIA

As leptospiros são eliminadas pela urina (leptospiúria) por períodos variáveis de dias podendo chegar a meses. Desta forma a existência de portadores renais, onde a transmissão pode ocorrer pela exposição à urina de animais infectados seja diretamente pelo contato ou a partir de ambientes ou água contaminada. As bactérias são removidas da corrente circulatória e dos tecidos por ação dos anticorpos pela opsonofagocitose, porém elas podem permanecer no tecido renal dos animais por longos períodos, tornando-os portadores renais. A doença pode ser adquirida portanto pelo contato com a urina, água ou solo contaminados com a bactéria e ao adentrar no organismo, se espalham pela corrente sanguínea, atingindo órgãos específicos como fígado, pulmões e rins, onde podem sobreviver por um longo tempo tecidos (GREENE et al., 2006).

Nos rins as bactérias vão se multiplicando e se localizando no túbulo proximal renal, onde o agente não sofre ação do sistema imune, por causa da dificuldade dos fagócitos e anticorpos atravessarem a barreira glomerular, desta forma observa-se a permanência do agente nos túbulos contorcidos renais e eliminação para o ambiente pela urina. As leptospiros patogênicas são capazes de resistir à fagocitose por macrófagos e neutrófilos contanto que, anticorpos específicos estejam presentes. Mesmo assim, são capazes de sobreviver no interior dos macrófagos e escapar da apoptose, uma característica compatível com a virulência.

Na fase aguda as principais alterações macroscópicas são os graus variáveis de icterícia, hemorragia e anemia, bem como a presença de sangue na urina, os rins podem estar aumentados e com hemorragias petequiais na superfície (FAINE et al., 1999). De acordo com Gomes, 2014, o aparecimento de anticorpos circulantes coincide com a eliminação de Leptospiras dos órgãos. Estas podem permanecer nos rins e trato urinário ou podem ser eliminadas por semanas a meses, após a infecção.

Transmissões sexuais, transplacentárias e por feridas causadas por mordedura foram descritas em cães (DZIEZYC, 2000). Os microrganismos podem penetrar a barreira cutânea lesionada e as mucosas íntegras, inclusive a conjuntiva (VAN DE MAELE, 2008). Devido a inalação de água ou aerossóis contaminados também podem ocorrer a infecção via mucosa do trato respiratório (LEVETT, 2001). A fase é chamada de leptospiremia, quando ocorre a multiplicação das leptospiros na corrente sanguínea do hospedeiro. Ela pode durar até aproximadamente 10 dias a partir do aparecimento dos sinais clínicos (ADLER & DE LA PEÑA-MOCTEZUMA, 2004). Depois do período de leptospiremia, as leptospiros se alojam

nos túbulos proximais dos rins e são eliminadas na urina, caracterizando a leptospirúria. A intensidade e a duração da leptospirúria tendem a variar de animal para animal e com o sorovar infectante. Cães infectados com o sorovar *L. canicola* geralmente têm longos períodos de leptospirúria que podem ter duração de até dois anos. Outros sorovares caracterizam, normalmente, períodos mais curtos de eliminação da *Leptospira* spp. pela urina. Fígado e baço também podem ser afetados. Algumas infecções podem atingir o sistema nervoso central e/ou os olhos. A motilidade do microrganismo provavelmente é uma das características que facilita que ele se espalhe pelos tecidos (GREENE et al., 2006). Os mecanismos patogênicos da *Leptospira* spp. não são completamente elucidados. A severidade da doença clínica varia tanto pela a virulência do sorovar infectante como pela capacidade imunológica do hospedeiro (PALANIAPPAN et al., 2007).

As lesões teciduais são caracterizadas por extensos danos celulares frente à presença de pequenas quantidades de microorganismos, o que sugere a existência de fatores tóxicos envolvidos que podem ser tanto da *Leptospira* spp. quanto do hospedeiro. Alguns sorovares podem produzir hemolisina em quantidade suficiente para provocar intensa hemólise intravascular, resultando em hemoglobinúria. Estas toxinas podem causar vasculite com graves danos endoteliais. Como resultado da destruição vascular: edema, diáteses hemorrágicas e Coagulação Intravascular Disseminada (CID) (HAUK et al., 2005). As *Leptospiras* spp. possuem lipossacarídeos que estimulam a aderência de neutrófilos e plaquetas às células endoteliais causando agregação e sugerindo uma importante participação na trombocitopenia que pode ocorrer nesta doença (ISOGAI et al, 1997).

A colonização dos rins pelos microorganismos causa insuficiência renal. Esta infecção causa edema do tecido renal comprometendo seu aporte sanguíneo, causando redução da taxa de filtração glomerular, hipóxia e falência renal aguda (LANGSTON & HEUTER, 2003). Infecção do fígado pode resultar em icterícia, diminuição da albumina plasmática com aumento da concentração de globulina. Os sorovares *L. icterohaemorrhagiae*, *L. copenhageni* e *L.pomona* induzem ao envolvimento hepático mais grave. Os sorovares *L. canicola* e *L.grippotyphosa* causam poucos sinais clínicos relacionados ao fígado (LANGSTON & HEUTER, 2003). Entretanto, a doença clínica que cada sorovar causa não está tão bem definida.

2.5 SINAIS CLÍNICOS

É uma doença infecciosa que pode se manifestar de duas formas, de forma aguda sempre demonstrando um estado febril de início imediato, até formas graves que leva na falência reprodutiva (SANTOS, R. F. et al. 2016; BRASIL, 2005). Em bovinos os sinais clínicos que são encontrados na infecção são variados e vão depender do sorovar infectante e da susceptibilidade do animal (FAINE et al., 2000). A leptospirose pode aparecer tanto na forma aguda, como subaguda e crônica. Na forma aguda o animal vai apresentar sinais de febre, hemoglobinúria, icterícia, anorexia, aborto e queda na produção do leite devido a uma mastite atípica, com o úbere podendo apresentar-se edematoso e frouxo à palpação, com o leite apresentando-se amarelado ou com presença de sangue, que são sinais clássicos da infecção pela sorovariedade Hardjo.

Já na forma subaguda, o que difere da aguda só em grau, são também descritas diminuição na produção do leite, febre, leve icterícia e diminuição da ruminação. Como dito por Vasconcellos (1997), na forma aguda os anticorpos são produzidos ocorrendo à regressão da septicemia que desaparece após uma semana. Já as bactérias sobreviventes se alojam nos rins e trato genital evoluindo assim para a fase crônica. E na forma crônica podemos observar que vai ser representada pelos distúrbios reprodutivos. Pode ocorrer o abortamento entre o 5º e 6º mês de gestação; a eficiência reprodutiva, retenção de placenta, infertilidade, natimortos (BOLIN, 1999; RIET-CORREA et al. 2001). Existem alguns relatos que apontam os sorovares Grippotyphosa e Icterohaemorrhagie relacionados a surtos de abortamentos (DHALIWAL et al., 1996; VASCONCELLOS et al., 1997; FAINE et al., 1999; ANZAI et al., 2002; FAVERO et al., 2002; GARCIA, 2012).

A manifestação da leptospirose em cães pode variar de leve a severa, podendo causar o óbito. Sua gravidade vai ter influência pela idade, histórico vacinal, rota da infecção e sistemas afetados, grau da exposição, virulência do sorovar e pelo sistema imunológico do hospedeiro (SYKES et al., 2011). Os sinais clínicos desta doença possuem amplo espectro, variando de uma infecção subclínica a uma síndrome grave que acomete vários órgãos e possui alto grau de mortalidade (GEISEN et al., 2007). A doença pode ainda ser ictérica ou anictérica, em que a maioria dos casos anictéricos desenvolve infecção subclínica ou de pouca gravidade (LEVETT, 2001).

Sinais clínicos de doença renal e hepática, uveíte, hemorragia pulmonar, febre aguda e aborto geralmente relacionamos com a leptospirose (SYKES et al., 2011). A infecção aguda pode levar o animal à morte rapidamente sem o aparecimento prévio de sinais clínicos

(GREENE et al., 1998). Nesta forma pode ocorrer disfunção da coagulação levando ao quadro de coagulação intravascular disseminada (CID) e a leptospiremia pode resultar em sepse e morte (SYKES et al., 2011).

Febre acompanhada de tremores, fraqueza muscular generalizada, relutância em se movimentar, letargia, vômito e diarreia costumam ocorrer na fase inicial da doença (GREENE et al., 1998; LEVETT, 2001). Animais com insuficiência renal aguda (IRA) podem apresentar poliúria, polidipsia, desidratação, vômito, diarreia, inapetência, letargia ou dor abdominal ou ainda combinação destes sinais (CAROLE, 1996). Cães com hepatite podem apresentar inapetência, perda de peso, icterícia, ascite e, em casos crônicos, podem chegar a apresentar encefalopatia hepática (OLIVEIRA, 2010).

Outras manifestações da infecção incluem a conjuntivite e uveíte, que pode ocorrer semanas a meses depois da fase aguda da doença. No entanto estas alterações são mais comuns em humanos e equinos (VAN DE MAELE, 2008). Podem estar presentes taquipneia ou dispneia causadas pela síndrome da angústia respiratória aguda ou síndrome pulmonar hemorrágica grave, que têm sido reportadas mais frequentemente em cães de algumas partes da Europa (BAUMANN & FLUCKIGER, 2001).

Alterações causadas pela *Leptospira* spp como doença hepática, coagulação intravascular disseminada (CID) e dano vascular direto podem contribuir de variadas maneiras para estas hemorragias. Algumas alterações no ecocardiograma sugestivas de lesões miocárdicas foram observadas em cães. Adicionalmente aumentos séricos da troponina foram documentadas em cães com leptospirose (MASTRORILLI et al., 2007).

2.6 DIAGNÓSTICO

A leptospirose pode ser diagnosticada antecipadamente com informações de caráter epidemiológico, com a queda reprodutiva dos animais, alto índice de presença de roedores, juntamente com manifestações clínicas apresentadas pelos animais, podendo apresentar uma suspeita de leptospirose (GUIMARÃES et al., 1982). Porém, os sinais clínicos da leptospirose bovina são idênticos a outras doenças infecciosas, então não podendo ser diagnosticado apenas por sinais clínicos e sim tendo que ter a conjunto de sinais clínicos, epidemiológicos e com exames laboratoriais. O diagnóstico de leptospirose bovina pode ser confirmado por diferentes métodos laboratoriais como exames de visualização de leptospira em microscópio de campo escuro, soroaglutinação microscópica e teste de Elisa (SANTA ROSA, 1972; FAINE et al., 1999).

O diagnóstico para a leptospirose pode ser realizado, basicamente, por meio de testes que vão detectar a presença ou não de anticorpos séricos e testes que detectam a presença do microrganismo em tecidos ou fluidos corporais do paciente. Os exames laboratoriais como o hemograma completo e bioquímicos, além também da dosagem sérica da ureia e creatinina, e ainda a urinálise podem ser utilizados como exames complementares no diagnóstico da leptospirose, pois indicam alterações funcionais nos diferentes órgãos acometidos e contribuem para a avaliação clínica do animal (NAVARRO & KOCIBA, 1982). Tudo vai ser relacionado ao histórico clínico, as informações epidemiológicas, como a realização ou não de vacinação, assim também como os fatores de risco. Diversos métodos laboratoriais são utilizados na confirmação da doença.

Para o levantamento sorológico deve se preocupar com os intervalos entre a vacinação e a colheita de amostras de sangue, uma vez que pode haver a detecção de anticorpos residuais como efeito da vacina. Os antígenos a serem utilizados devem compor pelo menos um representante por sorogrupo e, se possível, estirpes locais, pois os títulos obtidos com as cepas locais são frequentemente mais elevados que os encontrados com os sorovares de referência do mesmo sorogrupo (52). A SAM é um teste sorogrupo específico e a sua análise é complexa devido às reações cruzadas que podem acontecer entre sorogrupos diferentes, principalmente na fase aguda da doença. A sua especificidade é alta, contudo este teste tem algumas limitações como: a sensibilidade diminui à medida que aumenta o tempo decorrido da infecção, não diferencia títulos de animais vacinados de não vacinados, há variabilidade entre os laboratórios, podendo ocorrer reações cruzadas com sorovares e algumas infecções latentes podem não ser identificadas.

2.7 TRATAMENTO E CONTROLE

O tratamento visa minimizar o potencial de transmissibilidade, tendo em vista, o bloqueio da eliminação através da urina, sêmen e secreção vaginal. O tratamento da leptospirose em cães é fundamentado na reposição do equilíbrio hidroeletrolítico, energético e na antibioticoterapia (OLIVEIRA,2010). Já nos casos mais graves de anemia ou de coagulação intravascular disseminada (CID), pode-se fazer essencial o uso da transfusão sanguínea. A fluidoterapia é uma das primeiras considerações a se tomar para o tratamento do animal em insuficiência renal aguda (IRA) causada pela leptospirose. A produção de urina deve ser avaliada e, se necessário, diuréticos como furosemida ou manitol devem ser administrados (VAN DE MAELE et al., 2008).

A terapêutica ótima para leptospirose canina é ainda é uma icógnita . A administração dos antibióticos iniciada de 4 a 7 dias após do início da sintomatologia é menos efetiva em promover recuperação clínica do que a iniciada precocemente. A terapia antibiótica é direcionada inicialmente para resolver a fase leptospirêmica e, subsequentemente, a fase leptospirúrica (LANGSTON & HEUTER, 2003). Penicilinas e a doxiciclina são tradicionalmente os fármacos de escolha para o tratamento da leptospirose em humanos e cães. Já o tratamento nos bovinos consiste na aplicação parenteral de estreptomicina (25-30 mg / Kg) uma a duas vezes. Pode-se associar penicilina à estreptomicina, provocando um sinergismo de ação antimicrobiana na expulsão do portador.

O controle dessa doença no rebanho deve partir do diagnóstico laboratorial da sorovariedade circulante na propriedade. Conhecida a amostra circulante podem ser aplicadas duas estratégias de manejo. A primeira delas baseia-se no tratamento dos animais infectados no qual o objetivo é controlar a eliminação de leptospiros na urina e conseqüente reduzir a contaminação ambiental. Já a segunda estratégia a ser aplicada é a vacinação do rebanho. Atualmente estão disponíveis as vacinas comerciais que, tem em sua composição as sorovariedades: grippotyphosa, pomona, canícola, hardjo, wolffi e icterohaemorrhagiae. Estas vacinas buscam a característica de amplo espectro de atuação utilizando-se da habilidade de induzir a produção de anticorpos que determinem reação cruzada com outras sorovariedades do gênero ampliando a eficácia desta estratégia de controle.

A imunização é a medida de controle mais indicada para leptospirose e sua adoção é essencial em programas de controle. No entanto, apenas bacterinas estão disponíveis

comercialmente e a eficácia desta vacina no controle de perdas reprodutivas devido à infecção é questionável. A vacinação de bovinos leiteiros, utilizando vacina produzida com o sorovar Hadjo, autóctone, reduziu os casos de abortos e mastites, após um período de aproximadamente dois anos de imunizações. Essa prática foi adotada em função de uma possível falha vacinal apresentada pelas bacterinas comerciais. O controle pela vacinação utilizando vacinas inativadas propõe a aplicação da primeira dose da vacina em bezerros no segundo mês de vida, com reforço de 21 a 28 dias após, e revacinação anual.

A leptospirose pode ser evitada por meio de algumas medidas profiláticas importantes como, combate aos roedores, com o uso de produtos químicos conhecidos como raticidas sendo produzidos por meio de produtos naturais (caules de árvores) ou sintéticos (monóxido de carbono, bissulfeto de carbono e outros). O acondicionamento e destino adequado do lixo e o armazenamento apropriado de alimentos também são medidas profiláticas cabíveis. O lixo a céu aberto é fonte de alimento para os roedores que são considerados como fontes de infecção. A coleta do lixo deve ser frequente com destino adequado; para usinas de tratamento ou depositado em aterros sanitários. Medidas de controle como investimentos no setor de saneamento básico, a melhoria das condições higiênico-sanitárias da população e educação ambiental auxiliam na diminuição do potencial zoonótico desta enfermidade.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

- Avaliar e identificar os sorovares mais encontrados de leptospirose em caninos e bovinos no Maranhão analisados na Universidade Estadual do Maranhão- UEMA e pela Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão (AGED/MA).

3.2 Objetivo específico

- Identificar a ocorrência de leptospirose e os sorovares predominantes na espécie bovina.
- Identificar a presença de leptospirose em caninos.
- Avaliar a relação dos sorovares existentes nestas diferentes espécies

4. METODOLOGIA

4.1 LOCAL DE ESTUDO

O Estado do Maranhão possui a área territorial de 331.983,29 km², sendo o oitavo maior estado brasileiro e o segundo do Nordeste em dimensão territorial (IBGE, 2002). Está localizado entre os paralelos 1°01' e 10°21' sul e os meridianos 41°48' e 48°50' oeste. Ao norte limita-se com o Oceano Atlântico (639,5 km), ao sul e sudoeste com o Tocantins (1.060 km), a oeste com o Pará (798 km) e a leste e sudeste limita-se com o Piauí (1.365 km). É o único estado da região com parte de sua área coberta pela floresta Amazônica, apresentando importantes áreas de proteção ambiental.

É o único estado da região que possui sua área coberta pela floresta Amazônica, apresentando importantes áreas de proteção ambiental. No aspecto econômico o Maranhão as suas atividades relacionadas à indústria que processa alumínio, alimentos e a extração de madeira. A agricultura comercial, de produtos como a soja e o milho que são destinados especialmente à exportação, tem crescido nas áreas rurais maranhenses, assim como a pecuária de corte. O relevo é constituído por planícies litorâneas. Que são localizadas na região norte do estado precisamente no litoral e no entorno essas planícies apresentam formações como praias, pântanos, lagunas, falésias e campos inundáveis. E é nessa parte do relevo que encontramos as dunas, que são denominadas de Lençóis Maranhenses, um dos destinos turísticos mais procurados no Brasil.

Ao sul, temos uma pequena elevação com a presença de planaltos. Essas formações são classificadas como o planalto meridional, planalto central e planalto ocidental. O clima característico do Maranhão é o tropical. Suas temperaturas médias anuais variam de 24 a 26°C. No litoral, onde há uma influência da maritimidade as chuvas são mais abundantes, assim como as áreas onde predominam a Floresta Amazônica. No interior, mais a leste, os índices pluviométricos são menores, muito pela proximidade com o sertão. O Estado do Maranhão está localizado no encontro da Regiões Nordeste com a Região Norte, e em função disso, constitui-se então de uma zona de transição, de climas e de vegetação. Por isso, o estado possui uma grande variedade de fitofisionomias.

4.2 COLETA DE DADOS E ANÁLISE

Todos os casos são realizados ou encaminhados para o Laboratório de Doenças Infecciosas do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA. A leptospirose canina normalmente quando há uma suspeita é realizada a coleta no

Hospital Universitário Veterinário e no laboratório mesmo é feito o procedimento para obter o resultado o mais rápido possível. Na leptospirose bovina normalmente recebe-se o soro sanguíneo que vai ser analisado, testado e comprovado se há ou não a doença. Neste estudo como se trata de levantamento de dados, utilizou-se os que foram obtidos no laboratório de doenças infecciosas da UEMA. O trabalho está sendo realizado em cima dos casos que ocorreram em bovinos e caninos entre os anos de 2015 a 2019, buscando especificar os resultados, o município e os sorovares que mais apareceram.

A técnica utilizada foi a SAM, que é um teste amplamente disponível e acessível e é atualmente o teste diagnóstico de escolha para pacientes com quadro clínico consistente com a leptospirose. Ela é conduzida pelo confronto de apropriadas diluições do soro do animal com sorovares de *Leptospiras* spp. vivas. Estes sorovares são escolhidos previamente, normalmente de acordo com os de maior prevalência na região geográfica em que o teste está sendo realizado. A escolha dos agentes interfere na qualidade do teste, já que a especificidade deste fica menor quando a escolha dos sorovares não reflete os tipos infectantes na determinada região, o que pode levar a resultados falsos negativos (VAN DE MAELE et al, 2008).

A presença de anticorpos no soro do animal é indicada pela aglutinação das *Leptospiras* spp., que é visualizada por meio de microscopia de campo escuro (VAN DE MAELE et al, 2008). O resultado do teste é expresso na forma de títulos de anticorpos que na maior diluição do soro aglutinaram com 50% ou mais das *Leptospiras* spp. vivas. Não parece existir um consenso sobre qual seria a titulação mínima para um resultado negativo (SYKES et al., 2011). Mesmo com seu amplo uso, o teste é arriscado por conta da necessidade de se manter culturas vivas de *Leptospiras* spp. e da dificuldade de uma padronização, o que faz com que sua interpretação seja subjetiva e requeira considerável grau de especialização (BAUMANN & FLUCKIGER, 2001).

5. RESULTADOS

Foram analisadas um total de 514 amostras sendo 426 de cães e 88 de bovinos oriundas dos municípios São Luís, São Luís Gonzaga, Mojó, Pedreira localizados no Maranhão. As amostras foram submetidas ao teste de Soroaglutinação Microscópica (SAM), que foram feitas no próprio laboratório de doenças infecciosas da UEMA.

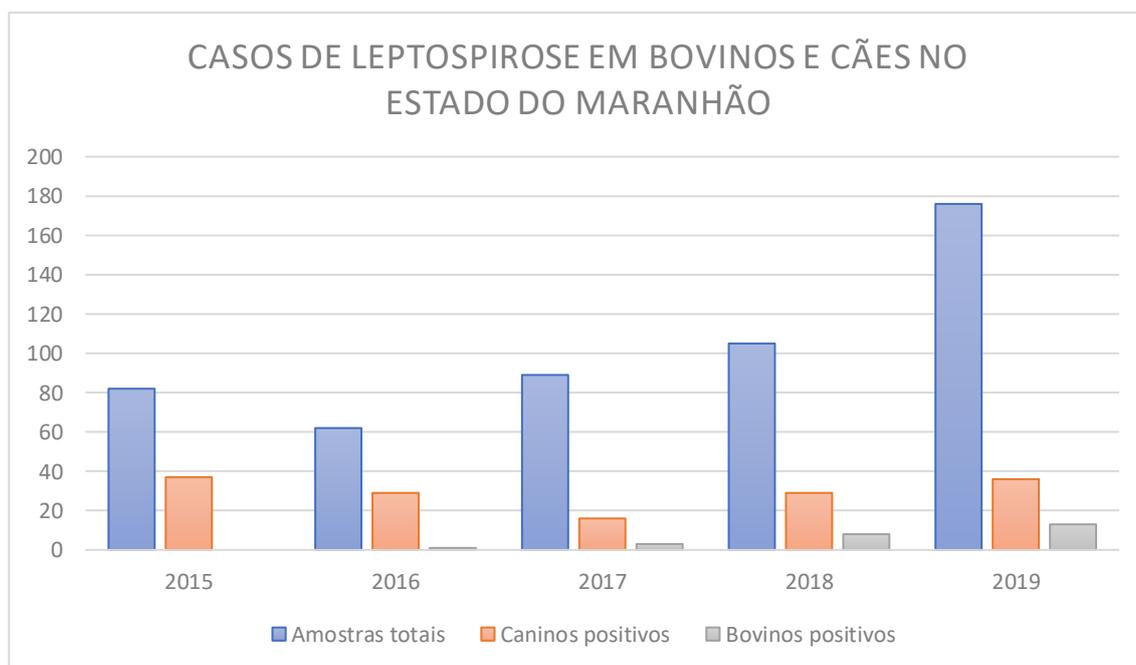


Figura 1. Relação dos animais de acordo com o resultado positivo. Comparação entre o total de amostras recebidas e a quantidade de positivos nas duas espécies.

Como apresentada na tabela acima, no ano de 2015 foram recebidas 83 amostras prováveis de suspeita da leptospirose tanto em bovinos quanto nos caninos. Após os testes feitos e obtendo o resultado foi comprovado que nesse total apenas 37 dos cães deram positivo enquanto não houve um caso bovino. Desses resultados positivos todos os casos vieram do município de São Luís.

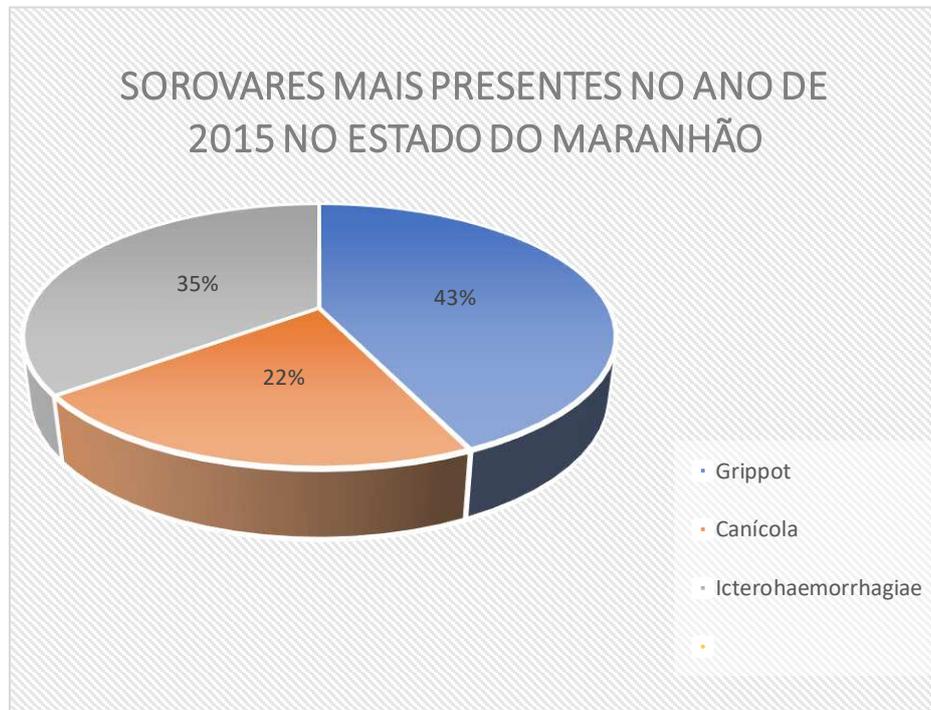


Figura 2. Porcentagem, em relação aos sorovares encontrados no ano de 2015.

Dos sorovares analisados nos dados provenientes do laboratório foram citados o Canícola. Grippothyposa e Icterohaemorrhagiae que apareceram com mais frequência nas amostras enviadas de cães.

Já em 2016 foram recebidas num total de 62 amostras das duas espécies que estão sendo trabalhada nesse estudo e como resultado foram obtidos que 29 cães foram acometidos pela doença enquanto nos bovinos apenas um foi relatado como positivo. E nesse ano as amostras foram recebidas de inúmeros laboratórios do município de São Luís com a finalidade da resposta pra confirmar o diagnóstico e iniciar o tratamento. Como mostra o gráfico abaixo a presença de um sorovar que não tinha aparecido em 2015 e com uma grande frequência.

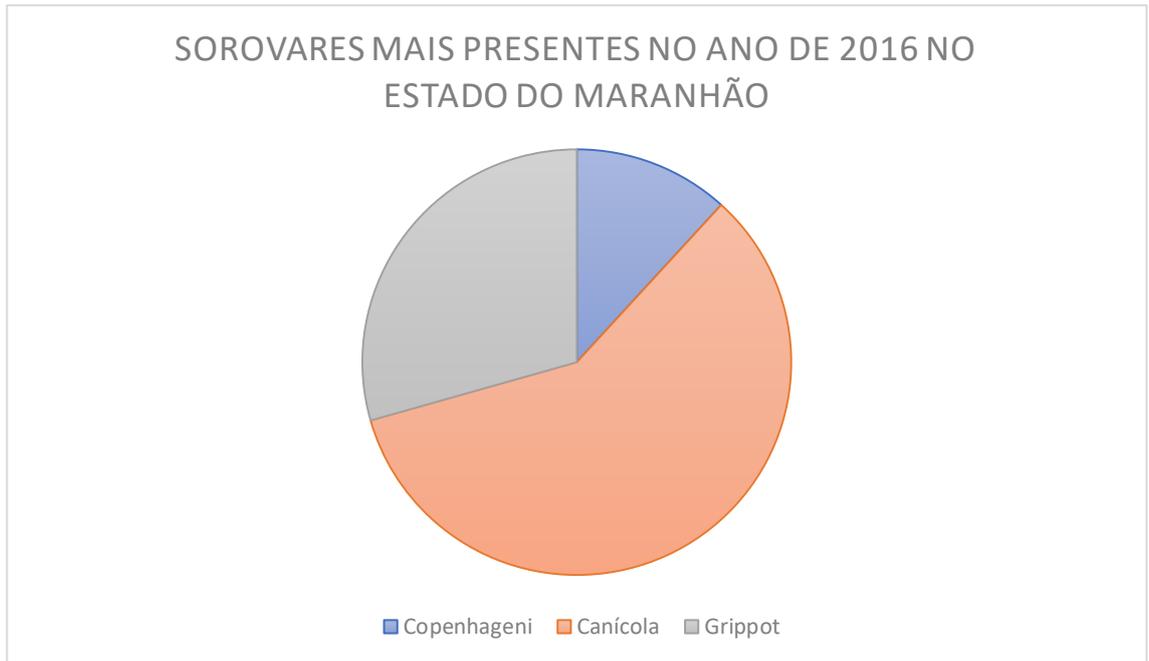


Figura 3. Porcentagem, em relação com os sorovares achados nas amostras em 2016.

Em 2017 foram enviadas 89 amostras para o laboratório de doenças infecciosas da UEMA para serem analisadas e identificar quais sorovares estavam presentes e com maior evidência. Foram obtidas 16 amostras positivas para a espécie canina e 3 positivas para a bovina, com os sorovares identificados com maior evidência em Canícola, Grippytyphosa e por fim Icterohaemorrhagiae. Os dados analisados foram encaminhados dos municípios de São Luís, São Luís Gonzaga encontrados no estado do Maranhão.

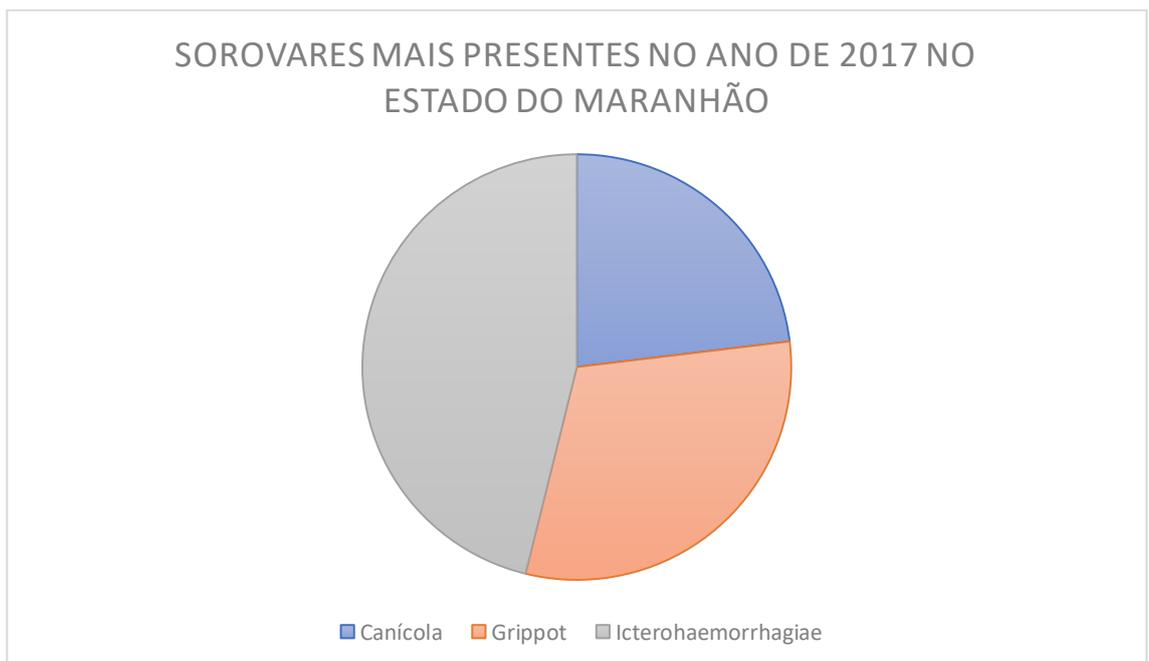


Figura 4. Porcentagem, em relação aos sorovares analisados das amostras em 2017

De 105 amostras enviadas foram diagnosticadas 29 positivas para os cães assim como deram 8 positivas para os bovinos com enfoque no município de São Luís, localizado no estado do Maranhão. Já quando observamos sobre os sorovares que foram obtidos no ano de 2018 foram os mesmos obtidos no ano anterior.

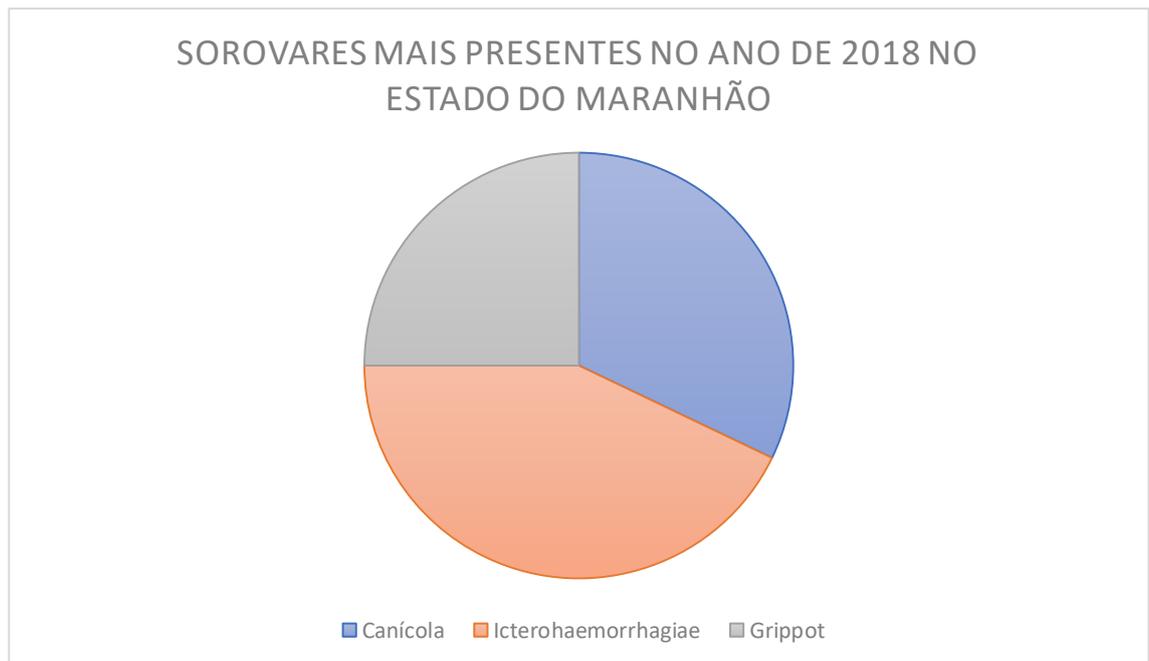


Figura 5. Porcentagem, em relação aos sorovares analisados no ano de 2018.

No último ano que foi o de 2019 foi observado que teve a maior quantidade de amostras recebidas no laboratório chegando num total de 176 sendo 30 positivas para a espécie canina e 13 para espécie bovina. Esse ano foi o que mais recebeu amostras e om um maior número de positivos comparado aos outros. Os dados vieram dos municípios de Mojó, São Luís, Pedreira pertencentes ao estado do Maranhão. Assim como já tinha sido observado os sorovares foram os mesmos dos últimos dois anos, citados no gráfico abaixo.

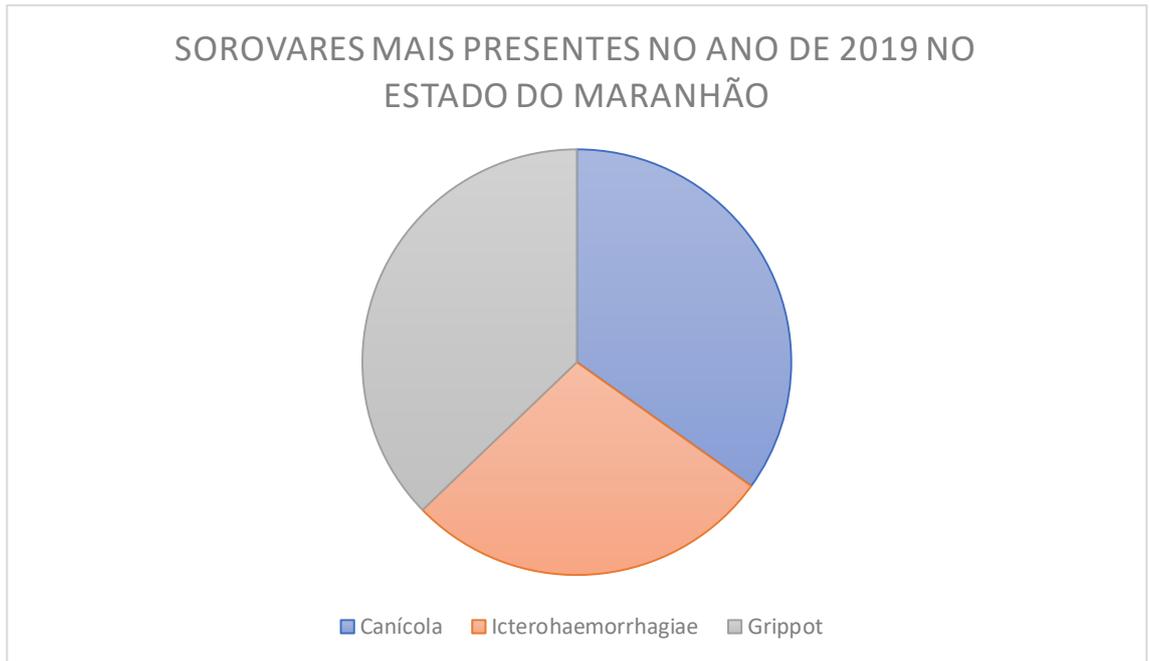


Figura 6. Porcentagem, em relação aos sorovares mais frequentes em 2019.

Foi possível verificar a predominância de resposta ao sorovares Canícola, Grippotyphosa e Icterohaemorrhagiae, além de resposta importante ao sorovar Copenhageni. Foram os mais obtidos nos resultados das duas espécies analisadas, nos dados obtidos e que consta no laboratório de doenças infecciosas da UEMA.

6. DISCUSSÃO

Com uma grande importância zoonótica, as leptospiros patogênicas são agentes etiológicos já descritos em uma grande variedade de animais domésticos e silvestres que podem se infectar naturalmente, entretanto, um número bem reduzido de animais que manifesta a doença. Causam elevados prejuízos para a pecuária, podendo estar relacionados direta ou indiretamente à problemas reprodutivos, como aborto, fetos mortos e nascimento de bezerros fracos. Assim gerando uma perda também econômica.

De acordo com Ellis et al. (1994), os fatores ambientais e as práticas de manejo são extremamente importantes na infecção de bovinos susceptíveis por sorovares nos quais o reservatório natural são outras espécies animais.

De acordo com Marques et al. (2010), é correto afirmar que quando transmissão é de bovino a bovino, algumas medidas devem ser realizadas: evitar a introdução de novos animais no rebanho, ou apenas aquelas que constatarem negatividade ao sorodiagnóstico; tratar os animais sororeagentes e fortalecer a imunidade utilizando uma vacina que contenha as principais variedades presentes na região.

E em casos de infecções incidentais, determinadas por sorovares que não são mantidos pelos bovinos, deve-se identificar de que forma o rebanho está sendo exposto ao contato com os reservatórios naturais, como ratos e animais silvestres. E após a identificação adotar medidas de higiene e da criação, controlando a leptospirose. O processo de controle deve ser monitorado por sorodiagnóstico anual.

7. CONCLUSÃO

Embora em muitos países a leptospirose não é muito vista como uma doença de notificação obrigatória, a Organização Mundial de Saúde (OMS) reconhece anualmente 300.000 a 500.000 novos casos da infecção.

Nos rebanhos de bovinos e nos cães a periodicidade dos animais sororeagentes para a leptospirose apresentou-se bastante alta principalmente no município de São Luís do estado do Maranhão.

Os sorovares *L. Canícola*, *L. Icterohaemorrhagica* e *L. Gryppotyphosa* foram os mais encontrados na totalidade das amostras analisadas das duas espécies.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADIN, C. A., COWGILL, L. D. Treatment and outcome of dogs with leptospirosis: 36 cases. **Journal of the American Veterinary Medical Association**. v. 216, p. 371-375, 2000.
- ADLER, B., DE LA PEÑA-MOCTEZUMA, A. Leptospira. In: GYLES, C. L., PRESCOTT, J. F., SONGER, J. G., THOEN, C. O. **Pathogenesis of Bacterial Infections in Animals**, 3^a ed, Blackwell, p. 385-396, 2004.
- ALEXANDER, A. D., RULE P. D. Penicillins, cephalosporins, and tetracyclines in the treatment of hamsters with fatal leptospirosis. **Antimicrobial Agents and Chemotherapy**. v. 30, p. 835-839, 1986.
- ALTON, G. D., BERKE, O., REID-SMITH, R., OJKIC, D., PRESCOTT, J. F. Increase in seroprevalence of canine leptospirosis and its risk factors, Ontario 1998-2006. **Canadian Journal of Veterinary Research**. v. 73, p. 167-175, 2009.
- ANDRÉ-FONTAINE, G. Canine leptospirosis – do we have a problem?. **Veterinary Microbiology**. v. 117, p 19-24, 2006.
- ANZAI, E. K. Utilização da PCR para o diagnóstico da leptospirose em cães naturalmente infectados por *Leptospira* spp. 2006. 49 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2006.
- BAUMANN, D., FLUCKIGER, M. Radiographic findings in the thorax of dogs with leptospiral infection. **Veterinary Sciences**. v. 42, p. 305-307, 2001.
- BIBLIOTECA VIRTUAL EM SAÚDE. Dicas em saúde: Leptospirose [online]. 2005. Disponível em: <<http://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/dicas/86lepto.html>>.

BLOOD, D. C., RADOSTITS, O. M. **Clínica Veterinária**, 9ª ed, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 637-646, 2002.

BRANGER, C., BLANCHARD, B., FILLONEAU, C. et al. Polymerase chain reaction assay specific for pathogenic *Leptospira* based on the gene hap 136 encoding the hemolysis-associated protein-1. **FEMS Microbiology Letters**. v. 15, p. 437-445, 2005.

CABANA, B. E., WILLHITE, L. E., BIERWAGEN, M. E. Pharmacokinetic evaluation of the oral absorption of different ampicillin preparations in beagle dogs. **Antimicrobial Agents and Chemoteraphy**. v. 9, p. 35-41, 1969.

CAROLE, A. B. Diagnosis of leptospirosis: a reemerging disease of companion animals. **Seminars in Veterinary Medicine and Surgery (Small Animal)**. v. 11, p. 166-171, 1996.

COSTA, J. A. C., VIEIRA-NETO, O. M., NETO, M. M. Insuficiência renal aguda. **Medicina, Ribeirão Preto**. v. 36, p. 307-324, 2003.

CRODA, J., NETO, A. N., BRASIL, R. A., PAGLIARI, C., NICODEMO, A. C., DUARTE, M. I. S. Leptospirosis pulmonary haemorrhage syndrome is associated with linear deposition of immunoglobulin and complement on the alveolar surface. **European Society Of Clinical Microbiology and Infectious diseases**. v. 16, p. 593-599, 2010.

DZIEZYC, J. Canine systemic bacterial infections. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**. v. 30, p. 1103-1117, 2000.

ELLIS, W. A. Leptospirosis. In: STRAW, B. E., ZIMMERMAN, J. J., D'ALLAIRE, S. **Diseases of Swine**, 9ª ed, Blackwell, p. 691-700, 2006.

ELLIS W. A. Leptospirosis. **Journal of Small Animal Praticce**. v. 27, p. 683-692, 1986.

FAINE, S., ADLER, B., BOLIN, C., PEROLAT, P. **Leptospira and leptospirosis**. 2^a ed, Melbourne, Australia: MedSci, 272 p., 1999.

FORREST, L. J., O'BRIEN, R. T., TREMELLING, M. S., STEINBERG, H., COOLEY, A. J., KERLIN, R. L. Sonographic renal findings in 20 dogs with leptospirosis. **Veterinary Radiology & Ultrasound**. v. 30, p. 337-340, 1998.

GEISEN, V., SETENGEL, C., BREM, S., MÜLLER, W., GREENE, C., HARTMANN, K. Canine Leptospirosis infections – clinical signs and outcome 37 with different suspected *Leptospira* serogroups (42 cases). **Journal of Small Animal Practice**. v. 48, p. 324-328, 2007.

GOLDSTEIN, R. E., LIN, R. C., LANGSTON, C. E., SCRIVANI, P. V., ERB, H. N., BARR, S. C. Influence of infecting serogroup on clinical features of leptospirosis in dogs. **Journal of Veterinary Medicine**. v. 20, p. 489-494, 2006.

GREENE, C. E., SYKES, J. E., BROWN, C. A. & HARTMANN, K. Leptospirosis. In: **Infectious Diseases of the Dog and Cat**. 3^a ed. Ed C. E. Greene. St. Louis, Saunders Elsevier. p. 402-417, 2006

HAUK, P., NEGROTTO, S., ROMERO, E. C. et al. Expression and characterization of hylX hemolysin from *Leptospira interrogans* serovar Copenhageni: potentiation of haemolytic activity by LipL32. **Biochemical and Biophysical Research Communications**. v. 333, p. 1341-1347, 2005