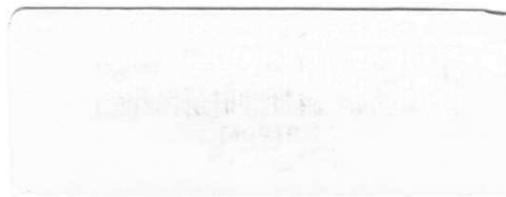


UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
CAMPUS DE PATOS – PB  
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

PROJETO DE MONOGRAFIA

Anticorpos anti-leptospira em animais silvestres do Parque Zoobotânico Arruda Câmara na  
cidade de João Pessoa.

Arthur Willian de Lima Brasil





**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
CAMPUS DE PATOS – PB  
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**PROJETO DE MONOGRAFIA**

**Anticorpos anti-leptospira em animais silvestres do Parque Zoobotânico Arruda Câmara na  
cidade de João Pessoa .**

**Arthur Willian de Lima Brasil  
(Graduando)**

**Prof. Dr. Sérgio Santos de Azevedo  
(Orientador)**

**Patos  
Novembro de 2011**



Biblioteca Setorial do CDSA. Maio de 2022.

Sumé - PB

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE CENTRO DE  
SAUDE E TECNOLOGIA RURAL  
CAMPUS DE PATOS-PB  
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

(ARTHUR WILLIAN DE LIMA BRASIL)  
**Graduando**

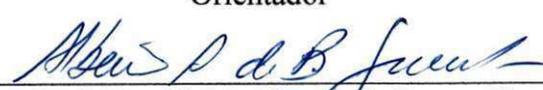
Monografia submetida à Universidade Federal de Campina Grande como requisito parcial para obtenção do grau de Medico Veterinário.

**ENTREGUE EM ...../...../..... MÉDIA: \_\_\_\_\_**

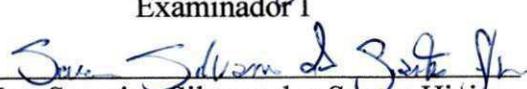
**BANCA EXAMINADORA**

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Sérgio Azevedo dos Santos  
Orientador

Nota: 10,0

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Albério Gomes de Barros Gomes  
Examinador I

Nota: 10,0

  
\_\_\_\_\_  
Msc. Severino Silvano dos Santos Higino  
Examinador II

Nota: 10,0

## **DEDICATÓRIA**

Aos meus pais, que fizeram o possível para que eu tivesse essa oportunidade de conseguir  
vencer mais essa batalha da vida. Amo vocês.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, que sempre esteve comigo durante todos os momentos. Obrigado Senhor por Tu me conceder a graça do saber, pois se tenho alguma coisa foste Tu que me deste.

Aos meus pais (Aderso Brasil Valente e Maria Ziza Gonçalves de Lima Brasil) que sempre foram uma rocha segura onde edifiquei minha história de vida, os senhores nunca pouparam esforços para fazer com que eu alcançasse meus objetivos, e sempre compartilharam das minhas alegrias e tristeza.

Aos meus irmãos Andre Brasil e Anne Caroline Brasil que estiveram presentes em muitos momentos me dando apoio e fortificando mais os nossos laços familiares.

A minha noiva Roberta Nunes Parentoni, que me acompanhou em toda vida acadêmica me dando força para vencer as batalhas do dia a dia e me incentivou a continuar quando eu tinha vontade de sair do caminho.

Ao professor Dr. Sergio Santos de Azevedo, que como mestre, acreditou nas minhas potencialidades e sempre me estimulou a realizar os meus trabalho com dedicação.

Aos professores Dr. Clebert Jose Alves, Dr. Pedro Isidro da Nóbrega, Dr. Eldiné G.de Miranda Neto e Gildenor Xavier. Que estiveram do meu lado transmitindo seu conhecimento de forma que contribuíram muito com minha aprendizagem sobre veterinária.

Agradeço ao professor Dr. Sílvio de Arruda Vasconcellos, por todo apoio e atenção no meu estágio na USP, e suas atenciosas sugestões sobre a minha monografia.

Agradeço a todos que compõem o Laboratório de Doenças Transmissíveis da UFCG. Pois vocês tiveram toda a paciência de me ensinar técnicas laboratoriais com muita clareza.

Aos Funcionários Damião (Damis Night) e dona Tereza que possuem características muito peculiares e fizeram que durante todo o curso eu me sentisse acolhido entre amigos.

Aos Meus tios (Marcos Aurélio e Maria Nazaré) que me deram apoio durante o curso, e como minha família mais próxima fizeram papel de meus pais quando mais precisei.

Aos integrantes da mansão vet, Olawo Felix Soares (Lavin), Jeann Leal de Araujo (Leal), Jefferson Cordeiro (Jeff), Emanuel Linhares (Fera), Orestes Santana de Souza e

Silva (Negão), Éfren de Lira Alves (Fefe), Mylton Marques (Aroeira), que foram verdadeiros amigos irmãos nunca esquecerei de vocês.

As meninas do apto das Doutoradas, Rafaela Dias (Rafa) e Thais Feitosa, juntamente com a minha noiva me adotaram em sua casa, como um agregado muito querido.

Aos meus amigos da turma Patrocínio Neto, Jose Jackson, Erico Luiz, Deuslânio Meneses, Jouberdan Aurino Allan Alcoforado, Danilo Maia (Torú Queijo). Que me fizeram passar momentos de alegria durante toda a graduação.

Aos meus amigos do parque Zoobotânico Arruda Câmara, os médicos veterinários Thiago Nery (Thiago de preto), Roberto Citelli (Beto) e a bióloga Fabiana Zermiani (Fabi). Que tiveram total atenção durante a pesquisa da monografia e foram muito prestativos fazendo o possível para que esse trabalho fosse realizado.

Ao pessoal do Laboratório de zoonoses bacterianas da USP, Zenaide, Gisele, Amane, Léia, Cássia, Carol e Viviane. Que me ajudaram a realizar os exames laboratoriais e a me adaptar em São Paulo.

## SUMÁRIO

	Pag.
<b>RESUMO</b> .....	11
<b>ABSTRACT</b> .....	12
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	14
2.1 Conceito.....	14
2.2 Agente etiológico.....	14
2.3 Aspectos epidemiológicos.....	15
2.4 Patogenia.....	16
2.5 Sinais Clínicos.....	16
2.6 Lesões.....	17
2.7 Diagnóstico.....	18
2.8 Controle e prevenção.....	19
2.9 Estudos conduzidos em animais em cativeiro.....	19
<b>3. METODOLOGIA</b> .....	21
3.1 Área de estudo .....	21
3.2 Animais.....	23
3.3 Atividades de campo.....	25
3.4 Diagnóstico da infecção por <i>Leptospira</i> spp.....	25
<b>4. RESULTADOS e DISCUSSÃO</b> .....	27
<b>5. CONCLUSÃO</b> .....	31
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	32

## LISTA DE QUADROS

**Quadro 1-** Animais do Parque Zoobotânico Arruda Câmara segundo a ordem, família, nome científico e respectiva quantidade. João Pessoa, 2011.....24

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** - Localização espacial do Paque Zoobotânico Arruda Câmara.....21
- Figura 2 .** - Índices de Precipitação e temperatura média da cidade de João Pessoa -PB no ano de 2011.....22

## RESUMO

**BRASIL, ARTHUR WILLIAN DE LIMA. Anticorpos anti-leptospira em animais silvestres do Parque Zoobotânico Arruda Câmara na cidade de João Pessoa.** UFCG. 2011. 36p. (Trabalho de Conclusão de Curso em Medicina Veterinária, Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal).

A leptospirose é uma doença cosmopolita que acomete várias espécies animais, inclusive o homem. Deste ponto de vista a doença tem uma importância notável em atrair a atenção para o seu controle tanto nos homens quanto nos animais domésticos e silvestres. Este trabalho foi realizado para verificar a ocorrência de leptospirose na fauna cativa do Parque Zoobotânico Arruda Câmara em João Pessoa, Paraíba. No período de 04 de julho de 2011 a 31 de julho de 2011 foram colhidas amostras de sangue de 49 animais: 26 mamíferos [Macaco prego galego (*Cebus flavius*), Mico de cheiro (*Saimiri sciureus*), Ouriço (*Coendu sp.*), Raposa do campo (*Lycalopex vetulus*), Jaguaririca (*Leopardus pardalis*), Gato do mato (*Leopardus tigrinus*), Furão (*Galactitis vitata*), Irara (*Eira barbara*), Quati (*Nasua nasua*), Cateto (*Tayassu tajacu*) e rato (*Ratus norvegicus*)]; 10 aves: [Jacucaca (*Penelope jacucaca*), Pavão (*Pavo cristatus*), Arara azul grande (*Anodorhynchus hyacinthinus*), Arara vermelha grande (*Ara chlorothptera*), Marianinha de cabeça amarela (*Pionites leucogaster*), Carcará (*Polyborus plancus*), Águia chilena (*Buteo melanoleucus*), Gavião preto (*Urubitinga urubitinga*)] e 13 répteis [Jacaré do papo amarelo (*Caiman latirostris*), Jacaré coroa (*Paleosuchus trigonatus*), Jacaré tinga (*Caiman crocodilus*), Teiú preto (*Tupinabis merinae*), Teiú branco (*Tupinambis teguixin*), Jibóia (*Boa constrictor*), Suaçu Bóia (*Corallus hortulanus*), Píton (*Python molurus*), Cágado Cabecudo (*Phrynops geoffroanus*), Jabuti tinga (*Geochelonoidis denticulata*), Jabuti Piranga (*Geochelonoidis carbonária*)]. Os Soros foram examinados pela reação de aglutinação microscópica com uma coleção de 24 estirpes de leptospirosas vivas (Australis, Bratislava, Autumnales, Butembo, Castellonis, Bataviae, Canicola, Whitcombi, Cynopteri, Grippytyphosa, Hebdomadis, Compenhageni, Icterohaemorrhagiae, Javanica, Panama, Pomona, Pyrogenes, Hardjo (Hardjoprajitno), Wolffí, Shermani, Tarassovi Andamana, Patoc, Sentot), com ponto de corte na diluição. Apenas uma jaguaririca (*Leopardo pardalis*) apresentou reação positiva para sorovar Icterohaemorrhagiae com título 100, porem não apresentou qualquer sinal da infecção. Esse sorovar é presente nos roedores sinantrópicos como reservatório de manutenção.

## ABSTRACT

**BRASIL, ARTHUR WILLIAN DE LIMA. Antibodies to *Leptospira* in wild animals Zoobotanical Arruda Câmara Park in the city of João Pessoa.** UFCG. 2011. 36p. (End of Course Work in Veterinary Medicine, Preventive Veterinary Medicine and Animal Health).

Leptospirosis is a cosmopolitan disease that affects animals and various species including man. From this point of view the disease has a remarkable importance in attracting attention to their control in both men, domestic and wild animals. This project was performed to verify the occurrence of leptospirosis in the captive wildlife at the Zoobotanical Arruda Camara Park in Joao Pessoa, Paraiba. During the period of 4 July 2011 to 31 July 2011 there were collected blood samples from 49 animals, 26 mammals [Galician capuchin monkey (*Cebus Flavius*), Mico of smell (*Saimiri sciureus*), Hedgehog (*Coendu sp.*), Fox field (*Lycalopex vetulus*), Ocelot (*Leopardus pardalis*), wildcats (*Leopardus tigrinus*), Ferret (*Galactitis vitata*), weasel (*Eira barbara*), coati (*Nasua nasua*), collared peccary (*Tayassu tajacu*) and rat (*Rattus norvegicus*) ], 10 birds: [Jacucaca (*Penelope jacucaca*), Peacock (*Pavo cristatus*), Big Blue Macaw (*Anodorhynchus hyacinthinus*), big red macaw (*Ara chlorothptera*), yellow head Marininha (*Pionites leucogaster*) Caracara (*Polyborus plancus*), Eagle Chilean (*Buteo melanoleucus*), Black Hawk (*urubitinga urubitinga*)] and 13 reptiles [Alligator chat yellow Reptiles (*Caiman latirostris*), Alligator crown (*Paleosuchus trigonatus*), tinga Alligator (*Caiman crocodilus*), black tegu (*Tupinabis merinae*), white tegu (*Tupinambis teguixin*), Boa (*Boa constrictor*), Suaçuí Buoy (*Corallus hortulanus*), Python (*Python molurus*), Tortoise Loggerhead (*Phrynops geoffroanus*) Tortoise tinga (*Geochelonoidis denticulata*), Piranga Tortoise (*Geochelonoidis carbonaria*)]. These samples were examined by microscopic agglutination reaction with a collection of 24 strains of live leptospire (Australis, Bratislava, Autumnalis, Butembo, Castellon, Bataviae, Canicola, Whitcomb, Cynopteri, Grippytyphosa, hebdomadis, Compenhageni, icterohaemorrhagiae, javanica, Panama, Pomona , Pyrogenes, Hardjo (Hardjoprajitno), Wolff, Sherman, Tarassov Andaman Patoc, Sentot), with a cutoff point for dilution. Only one ocelot (*Leopard pardalis*) showed a positive reaction for serovar Icterohaemorrhagiae with titres 100, but did not show any sign of infection. This serovar is contained within synanthropic rodents as a maintenance reservoir.

## 1. INTRODUÇÃO

O estudo da cadeia de transmissão das zoonoses é tema muito atual e deve contemplar as populações de animais silvestres e domésticos. É fato que os animais silvestres têm uma notória importância nesta cadeia, pois alguns deles são os principais reservatórios dos agentes etiológicos deste grupo de doenças.

O Brasil possui uma rica fauna, que se destaca em todo globo, e o desenvolvimento dessa fauna está intimamente ligado as condições ambientais vigentes no país, com um clima bastante favorável a biodiversidade. Entretanto alguns fatores ambientais podem propiciar desenvolvimento de microrganismos patogênicos. A leptospirose é uma enfermidade de alto risco, e as condições vigentes em grande parte do território brasileiro com índices pluviométricos e temperaturas elevadas favorecem a sua ocorrência.

Nos animais silvestres mantidos em cativeiro nos parques zoológicos, a leptospirose pode se instalar e disseminar no ambiente com a participação de hospedeiros vertebrados silvestres e sinantrópicos.

O parque zoológico de João Pessoa é um importante centro de conservação de fauna silvestre, e o presente trabalho teve como objetivo investigar a situação da ocorrência de anticorpos anti-leptospira na fauna cativa deste estabelecimento, com emprego de um inquérito epidemiológico.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. Conceito

A leptospirose, causada por bactérias patogênicas do gênero *Leptospira* spp., é uma antropozoonose de ampla distribuição geográfica e de ocorrência em áreas urbanas e rurais (BRASIL, 2005)

### 2.2. Agente etiológico

O gênero leptospira compreende três grandes divisões entre as espécies patogênicas, as saprófitas e outras com patogenicidade indeterminada, diferenciadas por determinação filogenética (MOREY et al., 2006). Atualmente o gênero *Leptospira* é classificado, segundo características genotípicas, em 17 genomoespécies: *L. interrogans*, *L. borgpetersenii*, *L. inadai*, *L. noguchii*, *L. santarosai*, *L. weilii*, *L. kischneri*, *L. biflexa*, *L. wolbachii*, *L. meyeri*, *Turneria parva*, *Leptonema illini*, *L. genomoespecie 1*, *L. genomoespecie 2*, *L. genomoespecie 3*, *L. genomoespecie 4*, *L. genomoespecie 5* (YASUDA et al., 1987).

As leptospirosas patogênicas possuem potencial para provocar doenças em animais domésticos, silvestres e no homem e as saprófitas, leptospirosas de vida livre, geralmente são consideradas não causadoras de doenças (WHO, 2003). Na classificação sorológica, a unidade básica é o sorovar (BRASIL, 2005). Os sorovares que mantêm semelhança antigênica estão distribuídos em 23 sorogrupos, contendo 250 sorovares de leptospirosas patogênicas e saprófitas (FAINE et al., 1999). Cada sorovar relaciona-se com o(s) seu(s) hospedeiro(s) preferencial(ais), ainda que uma espécie animal possa albergar um ou mais sorovares (BRASIL, 2005). Esta classificação é a base do diagnóstico.

Leptospirosas são espiroquetas helicoidais usualmente em 0,1 µm de diâmetro por 6 a 20 µm de comprimento; sendo, portanto muito finas de se verem a luz direta, sendo mais visíveis em preparações a fresco em microscopia de campo escuro ou contraste de fase. Apresentam ganchos em uma ou nas duas extremidades, o que as diferenciam de outras espiroquetas. São ativamente móveis com dois filamentos axiais (FAINE et al. 1999; LEVETT, 2001; WHO, 2003). A composição da membrana externa das leptospirosas é de

polissacarídeo, similar à de bactérias gram-negativas, porém com baixa atividade endotóxica (LEVETT, 2001).

São bactérias aeróbicas que exigem vitaminas B1 e B12 e ácidos graxos de cadeia longa como fontes de carbono e de energia; em meios de cultivos especiais, podem atingir  $6-8 \times 10^9$  células/ml (FAINE et al., 1999).

O crescimento ótimo das leptospiros é obtido em pH 7,2-7,6, a temperatura de 28° a 30°C (FAINE et al., 1999). As estirpes patogênicas crescem melhor entre 28°-30°C enquanto as saprófitas entre 11°-13°C. São destruídas em baixas temperaturas ambientais inferiores a 7°-10°C ou superiores a 34°-36°C, pela exposição direta à radiação solar, as grandes variações de pH (<6,0 e >8,0), elevada salinidade e a ambientes secos, necessitando 15,2 a 31,4% de umidade (FAINE et al., 1999; LEVETT, 2001).

### **2.3 Aspectos epidemiológicos**

As leptospiros saprófitas são encontradas em lugares chuvosos ou úmidos, como águas de superfície ou solos com poças de água. Supostamente, estas leptospiros de vida livre ou ambiental, não possuem significância médica por não causarem leptospirose, porém ocasionalmente já foram encontradas em materiais clínicos (WHO, 2003).

A incidência de leptospirose esta fortemente associada às regiões de clima tropical e subtropical, com temperaturas elevadas e altos índices pluviométricos (WHO, 2003; PAULA, 2005). No entanto, em países desenvolvidos também pode ocorrer exposição para humanos por meio de animais infectados. Há sazonalidade em países de clima temperado quando há favorecimento da permanência de leptospiros no ambiente (LEVETT, 2001). Áreas inundadas propiciam a disseminação e a permanência do agente no ambiente, facilitando o surgimento de surtos (BRASIL, 2005). Sua ocorrência também está relacionada à alta infestação de roedores infectados e às precárias condições sanitárias.

A leptospirose tem distribuição universal (SCHMITD, 2002) porém aparece na América Latina como uma endemia, que ocasiona enormes prejuízos econômicos. O homem é tido como um hospedeiro acidental, e muito dificilmente transmite a doença (FAINE et.al., 1999).

## **2.4 Patogenia**

A maioria dos vertebrados pode transmitir a leptospirose, a infecção depende do contato com os sorovares, manejo e a exposição direta ou indireta (GENOVEZ et al., 2006). As formas de contágio incluem contato de mucosas ou pele com a água, ou fômites contaminados com urina ou secreções genitais de animais infectados (LEFERBVE, 1999 RIET-CORREA et al., 2001).

Após a penetração nas mucosas externas ou pele escarificada, as leptospiras disseminam-se pela corrente sanguínea e inicia-se, assim, o seu processo de multiplicação no sangue e em diversos órgãos, como fígado, baço e rins. Esta fase é chamada de leptospiremia, que tem uma duração de quatro a cinco dias, raramente superando sete dias (VASCONCELLOS, 1987; FAINE, te al., 1999).

Com o progredir da infecção, ocorre o processo de reação imunitária do hospedeiro, que antagoniza o agente invasor e faz com que o mesmo encontre refúgio em algumas áreas do organismo onde a imunidade humoral inexistente ou é verificada em níveis baixos. Tais locais são a câmara do globo ocular e a luz dos túbulos renais. A localização renal caracteriza a fase de leptospirúria, que tem início entre o sétimo e o décimo dia da evolução da doença. Nesta fase, ocorre a formação de complexos imunes e reação inflamatória, o que leva vários órgãos a uma vasculite generalizada, principalmente no fígado, rins, coração, pulmões e sistema reprodutivo (VASCONCELLOS, 1987; FAINE, te al., 1999).

## **2.5 Sinais Clínicos**

A forma superaguda caracteriza-se por leptospiremia massiva e morte há febre (39,5 a 40° C), tremores e sensibilidade muscular são os primeiros sinais clínicos. Subsequentemente ocorrem vômitos e desidratação rápida, resultante da parada de ingestão de água, perdas de fluidos aumentadas por lesões dos túbulos renais, aumento da permeabilidade vascular e colapso vascular periférico. Na fase terminal, os animais tornam-se hipotérmicos e depressivos (GREENE; SHOTTS, 1990).

## 2.6 Lesões

Na visão de Enrietti (2001) as lesões macroscópicas nos animais e no homem caracterizam-se pela presença de hemorragias petequiais e, menos comumente, equimóticas, espalhadas pelo corpo. Quando presente a icterícia, a necropsia revela uma intensa coloração amarela ouro, que atinge todo o organismo. Contrasta perfeitamente, a cor amarela espalhada pelo corpo com as inúmeras petéquias existentes.

As lesões hemorrágicas são preponderantes nos pulmões, onde se apresentam sob a forma de equimoses, sendo observadas também, na vesícula biliar, cérebro, músculos e às vezes, em quase todos os órgãos do animal (RIET-CORREA et.al., 2001)

O fígado, muitas vezes, mantém-se em volume normal, porém, em outras ocasiões, encontra-se aumentado e o seu parênquima está corado de amarelo pela bilirrubina. Muitas vezes, a vesícula biliar é encontrada bastante distendida, acumulando bile de cor clara ou mesmo sanguinolenta (RIET-CORREA et al., 2001; ENRIETTI, 2001).

O miocárdio aparentemente normal apresenta focos petequiais e hiperemia dos capilares. As petéquias encontradas situam-se no tecido intersticial do miocárdio, principalmente, do lado endocárdico. Torna-se claro o estado de edema em que se encontram as fibras musculares onde ficam presentes elementos provenientes do sangue (ENRIETTI, 2001).

Nos pulmões, as hemorragias são focais e sempre em torno dos vasos que atravessam o parênquima. O órgão apresenta áreas atelectásicas e sofre hepatização, pois é grande a quantidade de elementos do sangue que são encontrados nos alvéolos. As paredes dão origem a mobilização de elementos, que pouco a pouco, invadem o parênquima pulmonar e se transformam em grandes macrófagos que contém hemácias e pigmentos fagocitados (ENRIETTI, 2001; RIET-CORREA, et al., 2001).

Enrietti (2001) mais especificamente observa que o aparelho digestivo também pode apresentar numerosos pontos de hemorragias no interior da cavidade gastro-entérica. Encontra-se por esse motivo, líquido sanguinolento no estômago e nos intestinos, e a mucosa desses órgãos se apresenta de aspecto hemorrágico puntiforme ou mesmo, com grandes sufusões em toda a sua extensão. Os folículos linfóides do intestino apresentam mobilização dos elementos, pouco evidente com o aumento das placas de Peyer, conseqüente à reação histo-linfocitária que se processa. Microscopicamente, as lesões obedecem às mesmas causas que as lesões macroscópicas.

Riet-Correa (2001), afirma que, nos rins dos animais, degeneração hialina e tumefação das células epiteliais dos túbulos, que apresentam vacúolos de diversos tamanhos ou citoplasma de aspecto granular. Cilindros hialinos, e granulares em menor número são observados em muitos túbulos. Ao lado do processo degenerativo, observa-se lesões hemorrágicas que se localizam nos próprios túbulos, como também, nas próprias alças glomerulares. No timo observam-se numerosas áreas focais hemorrágicas.

## **2.7 Diagnóstico**

O diagnóstico de leptospirose se baseia em exames laboratoriais diretos, que detectam o agente etiológico, e nos indiretos, que detectam anticorpos produzidos pelos mecanismos de defesa do hospedeiro infectado (GENOVEZ et al., 2006).

A soroaglutinação microscópica (SAM) é o teste padrão de referência para diagnóstico sorológico e para classificação de leptospirosas como preconiza a Organização Mundial de Saúde. Recomenda-se a realização do teste com os antígenos vivos cuja densidade ideal de crescimento é atingida em culturas de 4 a 14 dias (WHO, 1967). Os inconvenientes para esse teste são a necessidade de uma infra-estrutura laboratorial e a manutenção de repiques das culturas vivas, o que exige mão-de-obra técnica especializada, pois há risco de infecção dos manipuladores (VASCONCELLOS, 1979 GENOVEZ, YASUDA, 1988)

A reação de soroaglutinação microscópica detecta tanto anticorpos IgM quanto IgG. É sorogrupo-específica, não permitindo a especificação do sorovar responsável pela infecção; a sua identificação só é possível pelo isolamento do agente e empregando técnicas de absorção de aglutininas (VASCONCELLOS, 1979), anticorpos monoclonais ou técnicas moleculares (HERRMANN et al. 1992).

Para o resultado do teste considera-se a proporção de sororeatores para o total dos animais examinados o que indica o grau de infecção nessa população. O provável sorovar infectante é o que aparece com maior frequência e maior título. Sorovares de um mesmo sorogrupo como Hardjo e Wolffii, podem apresentar reações cruzadas, pois compartilham antígenos (GENOVEZ, 2006).

## 2.8 Controle e prevenção

A prevenção da leptospirose deve se basear em ações que atuem diretamente sobre o animal, como a imunoprofilaxia, através da utilização de vacinas e controle dos reservatórios da doença (FAINE et al., 1999; HAGIWARA, 2003).

As medidas gerais, como limpeza do ambiente, são medidas importantes para reduzir as chances de contaminação dos animais (HAGIWARA, 2003). A vacinação contra a leptospirose é a principal arma para se prevenir a infecção nos animais. As vacinas contendo o microorganismo morto ou inativado são as mais usadas no controle da leptospirose (LANGONI, 1999).

A identificação da variante sorológica da *Leptospira* é muito importante, uma vez que imunidade adquirida é sorovar específica, então a imunização protege somente contra as sorovars homólogas ou semelhantes antigenicamente (LEVETT, 2001), não havendo imunidade cruzada. Portanto, quando um ou mais sorovares infectam os animais, é necessária a utilização de vacinas polivalentes (FAINE et al., 1999). O uso sistemático de bacterinas específicas contra as sorovars mais prevalentes na região e na espécie testada tem se revelado, na prática, como uma medida eficiente no controle de focos.

## 2.9 Estudos conduzidos em animais em cativeiro

Levantamentos epidemiológicos sobre a leptospirose em animais silvestres revelam que, animais das ordens Rodentia (roedores), Carnívora (canídeos, felídeos), Primatas (macacos), Reptilia (crocodilianos serpentes) e aves podem apresentar anticorpos para a infecção. Algumas dessas espécies podem se comportar como fontes de infecção, sem apresentar sinais clínicos aparentes ou vão a óbito e o diagnóstico só é estabelecido após a necropsia (CORRÊA, 2006).

Corrêa et al., (2010) verificou que no zoológico de São Paulo a prevalência de leptospirose nos animais cativos foi de 19,5%, onde os primatas e os carnívoros apresentaram o maior coeficiente de infectados; os sorovares predominantemente foram Copenhageni, Pomona e Castellonis.

No zoológico de Chapultepec, Cidade do México, México, foi verificado que 52% dos animais foram positivos para doença, sendo que os catetos apresentaram títulos até de 1600 para sorovares Icterohaemorrhagiae e Pomona. (ALVAREZ, et.al 1996). Na Austrália

foram detectados anticorpos anti-leptospira em porcos selvagens de vida livre com o sorovar Pomona sendo o mais frequente (FURTADO & KASHIVAKURA, 2006).

Aves experimentalmente inoculadas com leptospiros produzem anticorpos, mas ainda não é conhecida a infecção natural desses animais. Também ainda não foi descrita a eliminação de leptospiros pelas aves (CORRÊA, 2006).

Teixeira e Ambrosio (2006) relataram que de 15 espécimes de mão-pelada (*Procyon cancrivorus*), de criadouro e zoológicos de São Paulo, quatro apresentaram soro positividade para leptospirose, cujos sorovares foram Patoc, Copenhageni, Icterohaemorrhagiae e Hardjo.

Javorouski e Passerino (2006) referiram que os mustelídeos apresentam susceptibilidade variável à leptospirose e já foi descrito em ariranhas no Pólo ecológico de Brasília, onde houveram casos confirmados em animais que apresentaram espasmos musculares, incoordenação motora, febre, corrimento catarral, hemoglobinúria, icterícia, estomatite, vômitos, perda de peso progressiva.

Os felinos são pouco acometidos pela leptospirose, pois acredita-se que um dos fatores relacionados a essa resistência seja o fato de gatos serem caçadores de ratos ao longo dos anos e assim tornaram-se imunes a ação dessa espiroquetas. Entretanto, em levantamentos efetuados nos felinos pertencentes ao criadouro de animais silvestres da Itaipu Binacional e no Zoológico Municipal Bosque Guarani em Foz do Iguaçu, foi observado que de 61 animais examinados 45,9% possuíam anticorpos anti-leptospira, dos quais cinco de nove jaguatiricas analisadas expressaram anticorpos e 10 de 27 gatos-domato-pequeno (GOMES, 2006; GUERRA NETO, et al. 2004).

No semiárido da Paraíba foi colhido material de 60 raposas do campo (*Pseudalopex vetulus*) de vida livre, atropeladas em estradas do estado, os exames efetuados para a detecção de anticorpos anti-leptospira foram negativos. (AZEVEDO, et al. 2010), contudo em investigações epidemiológicas com raposas-vermelhas (*Vulpes vulpes*) de vida livre foram encontrados animais reatores para leptospiros (GOMES, 2006).

Em répteis clinicamente saudáveis já foram isoladas leptospiros (CORRÊA, 2006). Silva et al.(2010) constataram que 26 de 44 tartarugas da orelha vermelha foram soropositivas para leptospirose e que oito de 29 animais jabuti tinga e jabuti piranga foram positivos. As serpentes foram positivas para os sorovares Andamana, Icterohaemoragiae, Ballum, Griptyphosa, e Pomana.

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1 Área de estudo

O Parque Zoobotânico Arruda Câmara, inserido no espaço urbano do município de João Pessoa, Paraíba, possui um zoológico com espécies animais da fauna silvestre e exótica, e constitui área remanescente da Mata Atlântica, com uma área total 26 hectares (Figura 1) (SILVA, 2010)

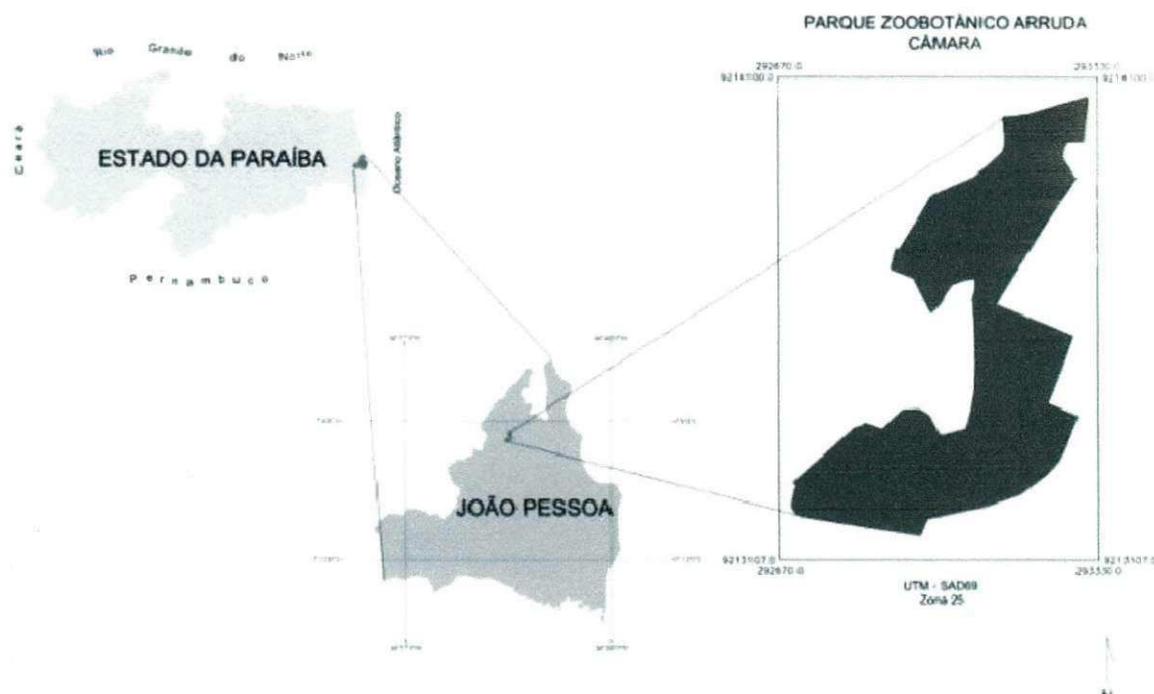


Figura 1. Localização espacial do Parque Zoobotânico Arruda Câmara (SILVA, 2010).

O clima da região onde se localiza o Parque Zoobotânico Arruda Câmara apresenta uma estação chuvosa que vai dos meses de abril a agosto com índices médios pluviométricos 350 mm mensais e temperatura mais amena por volta de 28 °C e uma época mais seca entre os meses de setembro a fevereiro com 100 mm mensais e temperaturas médias de 32°C (Figura 2) (CPTEC, 2011).

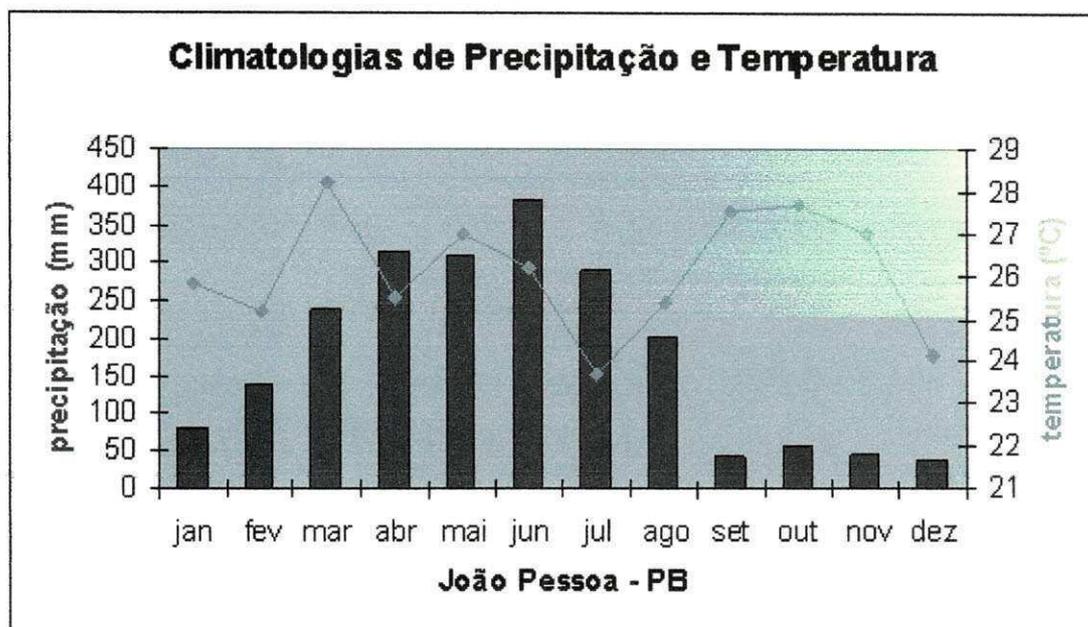


Figura 2. Índices de Precipitação e temperatura média da cidade de João Pessoa -PB no ano de 2011. (CPTEC, 2011)

Os animais estão divididos em recintos, que apresentam áreas variáveis de acordo com a espécie que alojam e a quantidade de espécimes. Os espécimes podem permanecer isolados em dupla ou em bando. O ambiente dos quelônios (jabutis) e dos crocodilianos (Jacaré-de-papo-amarelo) é compartilhado. Outro recinto que tem esse formato é o dos psitacídeos (papagaio, marianinha e araras) e galliformes (Jacucaca), este recinto oferece acesso aos visitantes do parque.

Os recintos dos felídeos, canídeos, mustelídeos, Cerbídeos e Calitrixídeos, tayassuídeos, rapinantes, serpentes e psitacídeos são um ambiente de baixa umidade ou seco, já os quelônios crocodilianos vivem nos lagos e nas suas margens.

A alimentação dos animais é variada de acordo com a espécie. Os primatas, tayassuídeos, psitacídeos e galliformes têm alimentação baseada em frutas frescas e de boa procedência e ração específica para as espécies, é servida uma vez ao dia no período da manhã. Os felídeos, canídeos, falconídeos e crocodilianos alimentam-se de carne de boa procedência, as quantidades variam de acordo com a espécie, entretanto algumas vezes são oferecidos camundongos, pintinhos, galinhas vivas como forma de enriquecimento ambiental. Os procyonídeos e mustelídeos tem uma alimentação variada entre carnes e

frutas e como enriquecimento ambiental são oferecido camundongos neonatos. As serpentes são alimentadas com camundongos ou galinhas vivas.

### **3.2 Animais**

O Parque zoobotânico Arruda Câmara na cidade de João Pessoa possui 500 animais (peixes, répteis, aves e mamíferos) em cativeiro e uma infinidade de outros animais de vida livre. Foram selecionados 49 animais, que estão descritos no quadro 1, devido a facilidade de manejo e a conveniência do parque para realização das coletas.

QUADRO 1: Animais do Parque Zoológico Arruda Câmara segundo a ordem, família, nome comum, nome científico e respectiva quantidade. João Pessoa, 2011.

Ordem	Família	Espécie	Nome comum	Número de animais selecionados
Crocodylia	Alligatoridae	<i>Paleosuchus trigonatus</i>	Jacaré coroa	1
Crocodylia	Alligatoridae	<i>Caiman latirostris</i>	Jacaré do papo amarelo	1
Crocodylia	Alligatoridae	<i>Caiman crocodilus</i>	Jacaré tinga	1
Squamata	Teiidae	<i>Tupinabis merinae</i>	Teiú preto	1
Squamata	Teiidae	<i>Tupinambis teguixin</i>	Teiú branco	1
Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	1
Squamata	Boidae	<i>Corallus hortulanus</i>	Suaçu bóia	1
Squamata	Pythonidae	<i>Python molurus</i>	Pítton	1
Chelonia	Chelidae	<i>Bufocephala vanderhaegei</i>	Cágado cabeçudo	1
Chelonia	Testudines	<i>Geochelonoidis denticulata</i>	Jabuti tinga	1
Chelonia	Testudines	<i>Geochelonoidis carbonária</i>	Jabuti piranga	3
Galliformes	Cracidae	<i>Penelope jacucaca</i>	Jacucaca	1
Galliformes	Phasianidae	<i>Pavo cristatus</i>	Pavão	3
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i>	Arara azul grande	1
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara chloroptera</i>	Arara vermelha grande	1
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pionites leucogaster</i>	Marininha de cabeça amarela	1
Falconiformes	Falconidae	<i>Polyborus plancus</i>	Carcará	1
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo melanoleucus</i>	Águia chilena	1
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Urubitinga urubitinga</i>	Gavião preto	1
Primatas	Cebidae	<i>Cebus libidinosus</i>	Macaco prego	4
Primatas	Cebidae	<i>Cebus flavius</i>	Macaco prego galego	3
Primatas	Cebidae	<i>Saimiri sciureus</i>	Mico de cheiro	1
Rodentia	Erethizontidae	<i>Coendu sp.</i>	Ouriço	1
Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex vetulus</i>	Raposa do campo	2
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Jagatirica	4
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus tigrinus</i>	Gato do mato	1
Carnivora	Mustelidae	<i>Galictis vittata</i>	Furão	2
Carnivora	Mustelidae	<i>Eira Barbara</i>	Irara	1
Carnivora	Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	Quati	5
Artiodáctilos	Tayassuidae	<i>Tayassu tajacu</i>	Cateto	1
Rodentia	Muridae	<i>Ratus norvegicus</i>	Rato	1

### 3.3 Atividades de campo

As atividades de campo incluíram o manejo, anestesia, a colheita de sangue, e envio das amostras para o laboratório de zoonoses bacterianas da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ) da Universidade de São Paulo (USP), em São Paulo, SP.

O manejo de todos os animais foi efetuado com uso de puçás e redes de contenção e em concomitância a contenção no manejo dos mamíferos foram empregados anestésicos como cloridrato de Cetamina a 10 %, cloridrato de xilazina a 2%. As doses dos medicamentos anestésicos variaram de acordo com as espécies. Para os Primatas as doses utilizadas foi 10mg/kg e 0,5mg/kg, nos caninos 10mg/kg e 1 mg/kg, nos Felinos 12mg/kg e 1 mg/kg, para as jaguatiricas, e 10mg/kg e 2 mg/kg, nos gatos do mato, os Mustelídeos (10mg/kg e 1 mg/kg) Tayassuídeos 10mg/kg e 1 mg/kg, os Procyonidae 10mg/kg e 1 mg/kg, e os Rodentias 50mg/kg respectivamente.

As amostras de sangue foram colhidas de animais jovens e adultos, em volumes variáveis, por punção do seio venoso occipital, ou das veias jugular, ulnar, cefálica, e femoral com seringa e agulha descartável de 3 mL. Após o dessoramento, o soro foi transferido para microtubos e congelado. O transporte das amostras para o laboratório foi efetuado em caixas de isopor com gelo.

### 3.4 Diagnóstico da infecção por *Leptospira* spp.

Para a pesquisa de anticorpos contra *Leptospira* spp., foi utilizado o teste de soroaaglutinação microscópica (SAM), prova de referência pela Organização Mundial da Saúde (OMS). Foram utilizados como antígenos 22 sorovares patogênicos e dois saprófitas: Australis, Bratislava, Autumnales, Butembo, Castellonis, Bataviae, Canicola, Whitcombi, Cynopteri, Grippytyphosa, Hebdomadis, Compenhageni, Icterohaemorrhagiae, Javanica, Panama, Pomona, Pyrogenes, Hardjo (Hardjoprajitno), Wolffi, Shermani, Tarassovi, Sentot, Andamana e Patoc. Os sorovares eram mantidos em culturas em meio líquido de EMJH modificado (ALVES et al., 1996) suplementado com 15% de soro estéril de coelho, inativado a 56°C por 30 minutos, enriquecido de 1% de piruvato de sódio, 1% de cloreto de cálcio, 1% de cloreto de magnésio e 3% de L-asparagina e incubadas durante sete a dez dias em estufa bacteriológica a 28°C. Cada cultura foi examinada quanto à

pureza e ausência de autoaglutinação em microscopia de campo escuro em aumento 100X. A densidade antigênica acertada para conter aproximadamente de 100 a 200 microrganismos por campo microscópico (100X).

Cada amostra de soro diluída a 1:50 em solução salina tamponada de Sorënsen (pH 7,4); cinquenta  $\mu\text{L}$  do soro diluído foram colocados por orifício de microplaca de poliestireno de fundo chato com 96 poços, e acrescentados de 50  $\mu\text{L}$  do antígeno, obtendo-se diluição inicial 1:100. Cada amostra sorológica foi colocada frente à bateria antigênica com 24 sorovares. As microplacas foram incubadas em estufa bacteriológica a 28 °C por três horas. Os soros reagentes na triagem foram novamente testados para a determinação do título final de aglutininas antileptospiras, efetuando-se diluições seriadas em escala geométrica de razão dois em solução salina tamponada de Sorënsen (pH 7,4) e acrescentados de 50  $\mu\text{L}$  do antígeno detectado como positivo na triagem, seguindo-se o procedimento anterior. As leituras foram realizadas em microscópico óptico com condensador de campo escuro seco, com lente objetiva 10x/0,20 e ocular 10 (100X), observando-se a formação de aglutinações, nos soros O título final foi a recíproca da maior diluição que apresentou pelo menos 50% de leptospiras aglutinadas (FAINE et al.,1999).

#### 4. RESULTADOS e DISCUSSÃO

Dentre os 49 animais examinados, apenas uma jaguatirica (*Leopardo pardalis*), macho, com um ano de idade, foi soropositivo para *Leptospira* spp., com título 100 para o sorovar Icterohaemorrhagiae, com uma frequência de soropositividade de 2,04%.

O animal que apresentou anticorpos anti-leptospira convive no seu recinto com uma fêmea da mesma espécie, e ainda há outras espécies na sua vizinhança. Alguns desses animais que habitam próximo ao local foram testados e reagiram negativamente, inclusive à fêmea que divide o habitat com o indivíduo soropositivo.

O sorovar Icterohaemorrhagiae é comumente encontrado em ratos que são os seus hospedeiros preferenciais. (SANTA ROSA et. al. 1975 apud CORRÊA, 2000). O rato é portador da leptospirose, e consegue transmitir o agente quando elimina a bactéria na sua urina. No Parque Zoológico Arruda Câmara em João Pessoa existe um sistema de controle de roedores sinantrópicos que é eficaz, no entanto no caso do animal em questão, ele nasceu no parque e nunca saiu de lá, por tanto o parque deve ter algum grau de infestação em roedores ou outro hospedeiro do sorovar Icterohaemorrhagiae.

A jaguatirica não apresentara qualquer sinal clínico, como: febre, icterícia anemia, miosite, problemas hepáticos renais e meningite.

No zoológico da cidade de São Paulo os índices de infecção de leptospirose foram de 19,5% dentre todos os animais, mostrando uma discordância entre os resultados com os do Parque Zoológico Arruda Câmara em João Pessoa. Todavia os animais acometidos com leptospirose no zoológico de São Paulo na sua grande maioria foram felinos e dentre eles quatro foram jaguatiricas, um deles pelo sorovar Icterohaemorrhagiae. Na ocasião, no zoológico de São Paulo, o controle dos ratos era deficitário, sendo possível inclusive a visualização de roedores transitando, a luz do dia (CORRÊA, 2000).

No Mato Grosso do Sul jaguatiricas de vida livre no pantanal apresentaram anticorpos para o sorovar Icterohaemorrhagiae com índices de positividade de 14,28%. (VIEIRA, 2009) o que concorda com relação ao sorovar, mas não com a positividade encontrados no Parque Zoológico Arruda Câmara em João Pessoa.

Alvares et al., (1996), no México, examinando 48 dentre 19 espécies de animais, encontraram índices de 52% infectados sendo o Icterohaemorrhagiae com 40,4%, *Canicola* e *Pyogenes* com 26% com títulos que chegaram 1600. Esses títulos foram encontrados em Pandas gigantes (*Ailuropoda melanoleuca*), Queixada (*Tayassu pecari*) Urso Polar

(*Thalarchos maritimus*) e Rinoceronte Branco (*Ceratotherium simium*). Um Panda Gigante reagente para leptospira convivia com outros quatro espécimes, e provavelmente adquiriram a doença devido a presença de roedores. E relataram ainda que havia um controle de roedores no parque com rodenticidas, mas que este não podia ser utilizado em larga escala, pois havia o risco de animais de vida livre no próprio zoológico ingerissem desses produtos químicos.

Nos felinos do Criatório de Animais Silvestres da Itaipu Binacional (CASIB) e do Zoológico Municipal Bosque Guarani em Foz do Iguaçu, Paraná, foi verificado que 45,9% dos animais examinados foram reagentes para pelo menos uma variante sorológica de leptospirose. Entre as jagatiricas examinadas, cinco de nove animais foram sororeagentes. Os sorovares predominantes foram Patoc e Andamana. No presente trabalho uma de quatro jagatiricas estudadas foi positiva para o sorovar Icterohaemorrhagiae na Foz do Iguaçu foram observadas reações para os sorovares Grippytyphosa, Patoc e Butembo que difere dos resultados obtidos no Parque Zoobotânico Arruda Câmara, em João Pessoa-PB. Ainda foi relatado pelo autor a presença de roedores silvestres no local indicando que os mesmos pudesse ser reservatórios dos sorovares predominantes. Como o ambiente do Parque de Foz do Iguaçu é muito arborizado faz com que os recintos tenham pontos de sombra e umidade especialmente em épocas de baixas temperaturas favorecendo assim a manutenção da bactéria (GUERRA-NETO, et. al. 2004).

Em Minas Gerais, o zoológico de Uberaba, haviam encontrado resultados muito semelhantes ao apresentado presente trabalho, onde de três jagatiricas examinadas duas foram reagentes para leptospirose com o predomínio dos sorovares Icterohaemorrhagiae e Canicola. No presente trabalho, o cateto examinado foi soronegativo para a leptospirose, porem no zoológico de Uberaba de dois catetos examinados os mesmo reagiram para a sorovar Icterohaemorrhagiae com titulo de 100. A explicação do autor para a recorrência de tais reações foi a presença de ratos (*Rattus rattus*) que também foram capturados e apresentaram títulos para o mesmo sorovar. Com isto conclui-se que os roedores foram as mais importantes fontes de infecção, pois são reservatório de leptospiros disseminando o microorganismo pela da urina no ambiente (ESTEVES et al. 2005 apud FAINE, 1982 BENGIS, 2005).

Pesquisas no zoológico de Aracaju-SE, os resultados obtidos foram distintos aos dos encontrados no zoológico de João Pessoa, onde de 14 Macacos pregos examinados três foram reações para leptospirose e o sorovar Copenhageni foi o mais frequente com títulos

de 400. Este sorovar é mantido por ratazanas (*Rattus norvegicus*) um fator preponderante para a manutenção do agente no zoológico (PIMENTEL et al. 2009).

Souza Junior et al., (2006), no estado do Tocantins, de 216 macacos pregos examinados 46 (16,1%) foram positivos para leptospirose com reações para sorovars, Pomona, Brasiliensis, Mini, Swajizak, Grippothyphosa, Sarmin, Fluminense, Autumnalis, Hebdomadis, Guaratuba, Javanica e Icterohaemorrhagiae, destacando-se que esses animais eram de vida livre e foram resgatados de uma região onde foi construída uma usina hidrelétrica localizada entre os municípios de Lajeado e Ipueiras.

Souza Junior et.al (2006), no estado do Tocantins entre os municípios de Lajeado e Ipueiras, de 31 de quatis estudados, quatro (12,9%) reagiram leptospirose com o predomínio das sorovars Fluminense e Javanica. Já no Mato Grosso de 45 quatis no pantanal examinados 15 apresentaram anticorpos para leptospiras do sorovar Pomona (VIEIRA, 2009), contudo no zoológico de João Pessoa-PB de cinco quatis examinados todos foram negativos para leptospirose.

No zoológico de Ribeirão Preto de 112 reptéis examinados 48 apresentaram anticorpos contra a leptospirose. (SILVA, 2008). Os mais acometidos foram jabuti (Jabuti Tinga e Jabuti Piranga), tartaruga de orelha vermelha, tartaruga da Amazônia, cágado de barbicha, Tracajá (*Podocnemis unifilis*) com predomínio de reações para os sorovares Canicola, Hebdomadis e Patoc. Já no Parque zoológico Arruda Câmara em João Pessoa PB onde nenhum réptil foi sororeator para leptospirose no ponto de corte empregado diluição 1:100 da mistura soroantígeno. A metodologia empregada por Silva (2008) foi distinta da adotada no presente trabalho.

De acordo com Hyakutake et al. (1975), (apud Babudiere) referiram que as serpentes poderiam ser potenciais reservatórios de leptospiras, devido a seus hábitos alimentares de ingerir roedores. As serpentes do parque Arruda Câmara não apresentaram anticorpos para leptospirose, contudo Hyakutake et al.(1975) no Instituto Butantã em São Paulo-SP constataram que as serpentes podem ser reservatórios do sorovar Andamana, pois 25/31 dos ofídios estudados foram positivos para esta variedade sorológica. O fato dos animais do zoológico de João Pessoa-PB não apresentarem reação para a leptospirose pode ser decorrente do tipo de alimentação adotada, já que os camundongos oferecidos são de boa procedência, advindos do biotério da Universidade Federal da Paraíba. No zoológico de Ribeirão Preto vê-se uma concordância com resultados encontrados por Hyakutake

et.al., pois lá as serpentes da família *Boidae* foram reativas para os sorovares Canicola, Andamana, Sentot e Patoc. (SILVA, 2008)

Assim como no caso dos répteis, ainda não se conhece a importância das aves na epidemiologia da leptospirose. Os resultados do presente trabalho corroboram obtidos por Esteves et.al.2005 no zoológico de Uberaba onde nenhuma das 30 aves examinadas foi reagente para leptospirose, contudo Silva et al.(2010) no zoológico de Ribeirão Preto de 112 aves examinadas encontraram 37 para os sorovares Patoc, Copenhageni e Panamá com títulos variando de 40 até 1280 sendo que o Patoc foi o mais frequente 51,3% dos casos.

## 5. CONCLUSÃO

Nas condições em que o presente trabalho foi executado pode-se constatar que nos animais do Parque Zoobotânico Arruda Câmara, possui um baixo índice de anticorpos anti-leptospirose, nos animais mantidos em cativeiro. De treze répteis, dez aves, oito primatas, dois roedores e um suídeo examinados, apenas uma jaguatirica (*Leopardo pardalis*) foi sororeativa para o sorovar Icterohaemorrhagiae. Como estes sorovar é mantido em roedores sinantrópicos, em particular o *Ratus norvegicus*, é importante que os programas de controle de roedores sejam mantidos e continuamente avaliados, pois já foi demonstrado no Brasil a existência de linhagens de roedores resistentes aos rodenticidas anticoagulantes.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVAREZ, M.A.L.; et.al. Investigación serológica de leptospirosis em fauna silvestre mantenida en cautiverio en el zoológico de Chapultepec de la ciudad de México, **Revista Veterinária México**, 1996, vol. 27, n3.

ALVES, C. J.; et.al. Influência dos fatores ambientais sobre a proporção de caprinos sororeatores para a leptospirose em cinco centros de criação do Estado da Paraíba, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico de São Paulo**, 1996; v. 63, n. 2, p. 11-8.

AZEVEDO, S.S. et.al. Anticorpos anti *Brucella abortus*, anti *Brucella canis* e anti *Leptospira* spp. em raposas (*Pseudalopex vetulus*) do semiárido paraibano, Nordeste do Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, on-line, 2010, v. 40, n. 1. Disponível em: <[www.scielo.br/pdf/cr/v40n1/a404cr1939.pdf](http://www.scielo.br/pdf/cr/v40n1/a404cr1939.pdf)> Acessado em: 09/10/2011.

BASSETTI, L. A. B.; Crocodylia. In: CUBAS, Z. S., SILVA, J.C.R., CATÃO-DIAS. J.L., **Tratado de animais selvagens**. São Paulo: Roca, 2006 cap 10. p. 120-133.

BRASIL. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Guia de vigilância epidemiológica**. 6<sup>a</sup>. ed. Brasília, 2005. 816p. (Série A. Normas e Manuais Técnicos). Disponível em: <[http://ww2.prefeitura.sp.gov.br/arquivos/secretarias/saude/vigilancia\\_saude/Guia\\_Vig\\_Epid\\_novo2.pdf](http://ww2.prefeitura.sp.gov.br/arquivos/secretarias/saude/vigilancia_saude/Guia_Vig_Epid_novo2.pdf)> Acesso em: 30 de Março de 2010.

CENTRO NACIONAL DE EPIDEMIOLOGIA (Brasil). Coordenação de Controle de Zoonoses e Animais. **Manual de Leptospirose**. 2<sup>a</sup>. ed. Brasília, 1995. 98p.

CORRÊA, S.H.R. Epidemiologia da Leptospirose em animais silvestres na Fundação Parque Zoológico de São Paulo 2000. **Dissertação (mestrado)**. Universidade de São Paulo. São Paulo.

\_\_\_\_\_, Leptospirose in: CUBAS, Z. S., SILVA, J.C.R., CATÃO-DIAS. J.L., **Tratado de animais selvagens**. São Paulo: Roca, 2006 cap 44 p 736-741.

\_\_\_\_\_, *et al.* Epidemiologia da Leptospirose em animais silvestres na Fundação Parque Zoológico de São Paulo, **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, 2010, vol 41 p. 189-193.

CPTEC. Centro de Previsão do Tempo e Fenômenos Climáticos 2011. **Monitoramento Brasil, Climatologia de precipitação e temperatura João Pessoa**. Disponível em: <[http://clima1.cptec.inpe.br/~rclima1/monitoramento\\_brasil.shtml](http://clima1.cptec.inpe.br/~rclima1/monitoramento_brasil.shtml)>. Acessado em: 11/10/11.

ENRIETTI, M.A. Contribuição ao Conhecimento da Incidência de Leptospiras em Murídeos, Caninos e Suínos no Paraná. **Braz. arch. biol. Technol**, vol.jubilee, p.311-342, 2001.

ESTEVES, F.M.; *et al.* Detecção de anticorpos para leptospira spp. Em animais e funcionários do zoológico municipal de Uberaba, MG Arquivos Instituto Biológico, São Paulo, jul./set, 2005, v.72, n.3, p.283-288. Disponível em: <[www.biologico.sp.gov.br/docs/arq/V72\\_3/esteves.PDF](http://www.biologico.sp.gov.br/docs/arq/V72_3/esteves.PDF)> Acessado em 09/10/2011.

FAINE, S. **Guideline for the control of leptospirosis**. Geneva: World Health Organization, 1982. 171p.

\_\_\_\_\_ *et.al.* **Leptospira and leptospirosis**. 2 ed. Melbourne: MediSci, 272p 1999;.

FURTADO, M.M.; KASHIVAKURA, C. K.; Artiodactyla- Tayassuidae e Suidae In: CUBAS, Z. S., SILVA, J.C.R., CATÃO-DIAS. J.L., **Tratado de animais selvagens**. São Paulo: Roca, 2006 cap 36. p. 621-625.

GENOVEZ, M.E.; YASUDA, P.H. Avaliação da eficiência de estirpes de *Leptospira biflexa* no diagnóstico de triagem da leptospirose animal. **Revista de Microbiologia**, São Paulo, v. 19, n.4, p. 399-405, 1988.

\_\_\_\_\_, *et.al*; Effect of *Leptospira* spp serovar Hardjo infection on reproduction of two beef Nelore herds with different serological status. In: XXIV World Buiatric Congress, Nice –France; October 15-19, 2006.

GOMES, M. S. , Carnivora-Canidae. In: CUBAS, Z. S., SILVA, J.C.R., CATÃO-DIAS. J.L., **Tratado de animais selvagens**. São Paulo: Roca, 2006 cap 30. p. 496.

GREENE, C.E.; SHOTTS, E.B. Leptospirosis. In: GREENE, C.E. (Ed.) **Infectious diseases of the dog and cat**. Philadelphia: W.B. Saunders, 1990. p.498-507.

GUERRA NETO, G. *et al.* Ocorrência de anticorpos contra *leptospira* spp. em felídeos neotropicais pertencentes ao criadouro de animais silvestres da Itaipu Binacional e ao zoológico municipal bosque Guarani, Foz do Iguaçu, estado do Paraná. **ARS veterinária**, Jaboticabal, n 1. p. 075-080, 2004.

HAGIWARA, M.K. **Leptospirose canina**. São Paulo: Pfizer Saúde Animal (Boletim Técnico). 2003. 6p.

HERRMANN, J.L. et.al. Pulsedfield gel electrophoresis of *NotI* digests of leptospiral DNA: a new rapid method of serovar identification. **Journal of Clinical Microbiology**, Washington, v. 30, n. 7 p. 1696-1702, 1992.

HYAKUTAKE, S. *et al.*; Contribuição ao estudo epidemiológico das leptospiroses em serpentes no Brasil. São Paulo. **Revista. Instituto Medicina Tropical**. São Paulo, 1976 v. 18 n.1 p.10-16 jan-fev.

JAVOROUSKI, L.M.; PASSERINO, A.S.M. Carnivora- Mustelidae. In: SILVA, J.C.R., Carnivora-Felidae. In : CUBAS, Z. S., SILVA, J.C.R., CATÃO-DIAS. J.L., **Tratado de animais selvagens**. São Paulo: Roca, 2006. Cap.32 p.555-566.

LANGONI, L. Leptospirose: aspectos de saúde animal e de saúde pública. **Revista de Educação Continuada do CRMV-SP**, v. 2, n. 1, p. 52-58, 1999.

LANGE, R. R.; SCHMIDT, E. M. S. Rodentia- Roedores silvetres. In: SILVA, J.C.R., Carnivora-Felidae. In : CUBAS, Z. S., SILVA, J.C.R., CATÃO-DIAS. J.L., **Tratado de animais selvagens**. São Paulo: Roca, 2006 cap: 29. p.478.

LEFEBVRE R.B.; In: DWIGHT C.H.; YUAN C.Z; **Microbiologia Veterinária**; editora Guanabara- Koogan 2003; ed.1 cap.34 p. 174-177.

LEVETT, P.N. Leptospirosis. **Clinical Microbiology Reviews**, Washington, 2001; v. 14, v. 2, p. 296–326.

MOREY, R.E.; et.al. Species-Specific Identification of *Leptospiraceae* by 16S rRNA Gene Sequencing. **Journal of Clinical Microbiology**, Washington, v. 44, n. 10, p. 3510–3516, 2006.

NOGUSHI, H. The survival of *Leptospira* (Spirochaeta) *icterohaemorrhagiae* in nature: Observations concerning microchemical reactions and intermediary hosts. **Journal of Experimental Medicine**, New York, v. 27, p. 609-625, 1918.

PAULA, E.V. Leptospire Humana: uma análise climato-geográfica de sua manifestação no Brasil, Paraná e Curitiba. In: **Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, 12. 2005, Goiânia, Brasil. **Anais**. Goiânia: INPE, 2005. p. 2301-2308.

PERREIRA, R. J.G. Falconiformes e Strigiformes. In: CUBAS, Z. S., SILVA, J.C.R., CATÃO-DIAS. J.L., **Tratado de animais selvagens**. São Paulo: Roca, 2006 cap.17 p. 261.

PIMENTEL, J.S et.al. Inquérito sorológico para toxoplasmose e leptospireose em mamíferos selvagens neotropicais do Zoológico de Aracaju, Sergipe. **Pesquisa Veterinária Brasileira** v.29 n.12 p. 1009-1014, dez 2009. Disponível em: <[www.scielo.br/pdf/pvb/v29n12/a10v2912.pdf](http://www.scielo.br/pdf/pvb/v29n12/a10v2912.pdf)> Acessado em: 09/10/2011.

RIET-CORREA F.; LEMOS R. In: RIET-CORREA.F *et.al*; **Doença de Ruminantes e Equinos**. Editora varela. 2001, v.1; Ed.2. p.275-282.

SCHMIDT V.; AROSI A.; SANTOS A.R.; levantamento sorológico da Leptospireose em

caprinos leiteiros no Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, 2002; v.32, n.4, p.609-612.

SILVA, C. S. Levantamento sorológico para leptospirose nos animais pertencentes ao bosque zoológico municipal “Dr. Fábio de Sá Barreto” de Ribeirão Preto, estado de São Paulo, 2008 **Dissertação (Mestrado)** Universidade Estadual Paulista Jaboticabal. Disponível em: <<http://www.fcav.unesp.br/download/pgtrabs/mvp/m/2905.pdf>> Acessado em: 05/10/2011.

\_\_\_\_\_ *et al.* Anticorpos anti-*Leptospira* spp. Em animais selvagens do zoológico municipal de Ribeirão Preto, Estado de São Paulo, Brasil. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 47 n. 3, p. 237-242, 2010.

SILVA, E.O.; LEITE, E.P.F. Modelagem de sistema de informação geográfica com vistas a administração do Parque Zoológico Arruda Câmara, João Pessoa-PB, In: **III Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação 2010 anais** Recife-PE p. 001-006.

SILVA, J.C.R., Carnívora-Felidae. In : CUBAS, Z. S., SILVA, J.C.R., CATÃO-DIAS. J.L., **Tratado de animais selvagens**. São Paulo: Roca, 2006 cap.31 p. 505-536.

SOUZA JÚNIOR, M. F. et.al. Presença de anticorpos da classe IgM de *Leptospira interrogans* em animais silvestres do Estado do Tocantins, 2002. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, 2006 v.39 n.3 p.292-294 mai-jun. Disponível em: <[www.scielo.br/pdf/rsbmt/v39n3/a15v39n3.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rsbmt/v39n3/a15v39n3.pdf)> acessado em: 09/10/2011.

TEIXEIRA, R.H.F.; AMBROSIO, S.R.; Carnívora-Procyonidae In: CUBAS, Z. S., SILVA, J.C.R., CATÃO-DIAS. J.L., **Tratado de animais selvagens**. São Paulo: Roca, 2006 cap. 33. p. 578-580.

TURNER, L.H. Leptospirosis II Serology. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, London, v. 62, p. 880-889, 1970.

VASCONCELLOS, S.A. Diagnóstico laboratorial de leptospirose. **Comunicações Científicas da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo**, São Paulo, v. 3, n. 3, p. 189-195, 1979.

VERONA, C.E.S., PISSINATTI, A. Primates- Primatas do novo mundo. In SILVA, J.C.R., Carnivora-Felidae. In: CUBAS, Z. S., SILVA, J.C.R., CATÃO-DIAS. J.L., **Tratado de animais selvagens**. São Paulo: Roca, 2006 cap. 24. p. 362.

VIEIRA, A. S.; Levantamento de *leptospira spp.* em animais silvestres do Pantanal Sul-Mato-Grossense por meio de técnicas sorológicas e moleculares. 2009. **Dissertação (Mestrado)**. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande. Disponível em: <[www.cpap.embrapa.br/teses/download.php?arq\\_pdf=DST57](http://www.cpap.embrapa.br/teses/download.php?arq_pdf=DST57)> acessado em : 09/10/2011.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Report of a WHO expert group. Current problems in leptospirosis research. **World Health Organization Technical Report Series**, Geneva, n. 380, p. 1-32, 1967.

\_\_\_\_\_ **Human leptospirosis: guidance for diagnosis, surveillance and control**. Malta, 2003. Disponível em:

[http://whqlibdoc.who.int/hq/2003/WHO\\_CDS\\_CSR\\_EPH\\_2002.23.pdf](http://whqlibdoc.who.int/hq/2003/WHO_CDS_CSR_EPH_2002.23.pdf)[http://whqlibdoc.who.int/hq/2003/WHO\\_CDS\\_CSR\\_EPH\\_2002.23.pdf](http://whqlibdoc.who.int/hq/2003/WHO_CDS_CSR_EPH_2002.23.pdf)> Acesso em: 01 de Abril de 2010.

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 Systematics Bacteriology**, Washington, v. 37, p. 407-415, 1987.