

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
UNIDADE ACADÊMICA DE MEDICINA VETERINÁRIA

MONOGRAFIA

DIAGNÓSTICO MOLECULAR DE *Leptospira* sp. COM CATETOS (*Pecari tajacu* LINNAEUS, 1758)

Débora Vitória Fernandes de Araújo

Patos/PB

2019



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
UNIDADE ACADÊMICA DE MEDICINA VETERINÁRIA**

MONOGRAFIA

DIAGNÓSTICO MOLECULAR DE *Leptospira* sp. COM CATETOS (*Pecari tajacu* LINNAEUS, 1758)

Débora Vitória Fernandes de Araújo
Graduanda

Annielle Regina Fonseca Fernandes
Orientadora

Danilo José Ayres de Menezes
Coorientador

Patos/PB

2019

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DO CSRT DA UFCG

A663d Araújo, Débora Vitória Fernandes de

Diagnóstico molecular de *Leptospira* sp. com catetos (Pecari tajacu Linnaeus, 1758) / Débora Vitória Fernandes de Araújo. – Patos, 2019. 40f.: il; color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, 2019.

“Orientação: Profa. Dra. Anielle Regina Fonseca Fernandes”

“Coorientação: Prof. Dr. Danilo José Ayres de Menezes”

Referências.

1. Tayassuidae. 2. PCR. 3. Leptospirose. 4. Suabe vaginal. 5. Suabe prepucial. I. Título.

CDU 619:616-094

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
CAMPUS DE PATOS-PB
UNIDADE ACADÊMICA DE MEDICINA VETERINÁRIA

DÉBORA VITÓRIA FERNANDES DE ARAÚJO

Graduanda

Monografia submetida ao curso de Medicina Veterinária como requisito parcial para a obtenção do grau de Médica Veterinária.

APROVADA EM/...../.....

MÉDIA: _____

BANCA EXAMINADORA

_____ Prof ^a . Dr ^a . Annielle Regina da Fonseca Fernandes Orientadora	_____ Nota
_____ Prof. Dr. Severino Silvano dos Santos Higino Examinador I	_____ Nota
_____ Prof ^a . Dr ^a . Carolina de Sousa Américo Batista Examinadora II	_____ Nota

DEDICATÓRIA

À Deus.

Aos meus pais e minha irmã, Ana Maria,
Marcos Fábio e Ana Priscila, meus
pilares, minha base, meus maiores
incentivadores.

Sem vocês eu nada seria.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo milagre da vida, especialmente por me mostrar de maneira tão sublime o seu amor e por todas as pessoas generosas que Ele colocou em minha vida.

À minha família por ser a minha base.

À minha mãe Ana Maria Fernandes, por ser minha força motriz e por tanto acreditar no meu potencial, mesmo quando eu não acreditava. Inspiro minha vida em tua vida, te amo, minha luz.

Ao meu pai Marcos Fábio, por sempre me apoiar em minhas decisões e incentivar o meu melhor. Te amo, meu herói.

À minha irmã Ana Priscila Fernandes, por ser a verdadeira alma gêmea da minha vida e tanto me compreender com sua calma, ao seu lado sinto que tudo cura. Muito obrigada por tudo, te amo.

Aos meus avós maternos Maria Carmosita e Wellington (*in memorian*), como também aos paternos Elita e Fabião (*in memorian*) pelos exemplos de alegria, atenção, dedicação e perseverança.

Agradeço aos meus professores desde o pré-escolar que me conduziram e me transmitiram todo o conhecimento possível para eu alcançar os meus objetivos.

À minha orientadora, professora Dra. Annielle Regina da Fonseca Fernandes pela paciência na orientação e incentivo que tornaram possível a conclusão desta monografia, sendo sempre muito paciente e dedicada.

Ao meu coorientador, professor Dr. Danilo José Ayres de Menezes por me incluir no grupo de pesquisa e me orientar de forma a alcançar sempre o meu melhor.

Ao meu orientador do Projeto de Iniciação Científica professor Dr. Gildenor Xavier Medeiros, por me proporcionar o conhecimento não apenas racional, mas a manifestação do caráter e afetividade da educação no processo de formação profissional.

Ao meu amigo, Marcondes Domingos por ser alguém que me compreende e me fortalece pois sempre soube me animar nos piores momentos.

À minha amiga, Joyce Galvão por ser tão prestativa de várias formas e tão dedicada ao nosso vínculo, meu eterno carinho a você. Conte comigo sempre.

À minha amiga, Brunna Falcão que nesta fase final do curso foi uma grande inspiração e me deu gigantesco apoio em decisões acadêmicas e pessoais.

Agradeço a todos os meus amigos que fizeram de Patos uma casa e se tornaram uma nova família para mim, que estiveram comigo ao longo do curso em momentos bons e também desafiadores (Elaine, Gilberto, Rafael, Moema, Bianca Dantas, Ana Caroline, Bernardo, André Sousa, Marcella, Emanuel, Thiago Feitosa, Jôvanna, Lumara, Maria Thays, Felipe, Ananda, Sarah Gorgônio, Jailson, João Alves, Carolina Lúcio e Dona Inês) pela amizade carinhosamente conquistada e todos os demais. A vocês meu eterno obrigada.

Aos meus eternos amigos de Fortaleza- CE, que sempre torceram por mim, pelos incríveis momentos compartilhados e por jamais permitirem que a distância abalasse nossa amizade.

Aos animais que fizeram com que este projeto fosse possível e agradeço também a todos que ao longo do curso me possibilitaram um melhor aprendizado.

À minha filha, que sempre é uma companhia alegre e um verdadeiro calmante em momentos de estresse, minha cadela Lili.

Aos integrantes do Laboratório de Biologia Molecular do Semiárido, por toda a colaboração para esta pesquisa ser realizada com sucesso e todo o profissionalismo que encontrei na equipe.

Aos integrantes do grupo de pesquisa LIGAMORFA e o pessoal do laboratório de Anatomia Veterinária por todo o apoio durante o curso e todo o incentivo.

Às companheiras da Marcha Mundial das Mulheres, por serem tão fortes, mas, sobretudo por regarem o espírito de luta em mim e da melhor maneira mostrarem o meu protagonismo feminino no mundo.

“Seria uma atitude ingênua esperar que as classes dominantes desenvolvessem uma forma de educação que proporcionasse às classes dominadas perceber as injustiças sociais de maneira crítica.”

(FREIRE, 1984, p.89)

RESUMO

ARAÚJO, DÉBORA VITÓRIA FERNANDES DE. **DIAGNÓSTICO MOLECULAR DE *Leptospira* sp. COM CATETOS (*Pecari tajacu* LINNAEUS, 1758)**. 2019. 39 f. (Trabalho de Conclusão) Curso em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, 2019.

O cateto (*Pecari tajacu*) pertence à ordem Artiodáctila, à subordem Suiformes, superfamília Suoidea e à família Tayassuidae e são conhecidos por sua larga capacidade de adaptação fisiológica e sobrevivência através de seu comportamento e se mostra com potencial e valor zootécnico para a produção de carne e couro, sendo considerada uma das espécies silvestres mais consumidas no Brasil. Há uma escassez de dados disponíveis na literatura na área de doenças infectocontagiosas que afetam os catetos, como a leptospirose, uma zoonose emergente e com alta prevalência em países tropicais e subtropicais. Além disso, mesmo que rápido o manejo é inevitável que existam fatores estressantes que desencadeie respostas categorizadas no animal. São necessários a realização de exames prévios em espécies silvestres para determinado manejo na prática veterinária preventiva para então introduzir o animal em uma criação comercial. Objetivou-se realizar a detecção de DNA de *Leptospira* sp., utilizando-se amostras de suabe do trato reprodutivo de cateto de criadouros legalizados. Os protocolos metodológicos do projeto foram aprovados junto ao MMA, *ICMBio* e *SISBio* com o protocolo de número 36263-5. Foi aprovado ao Comitê de Ética em Pesquisa no Uso de Animais (CEUA/CSTR/UFCG), campus de Patos com o protocolo de número 05/2018. As atividades de campo incluíram a colheita de secreção vaginal e prepucial em suabe de todos os catetos dos criadouros incluídos no estudo e o envio das amostras para o Laboratório de Biologia Molecular do Semiárido (BIOMOL), o DNA foi extraído através da utilização de dois primers LipL32-45F e LipL32-286R com amplificação do gene LipL32 como alvo. Nas 48 amostras de fluido vaginal e prepucial foi realizada a PCR e todos os animais foram negativos no ensaio. Não foi evidenciada a presença do agente etiológico pelo diagnóstico molecular, todavia não se pode desconsiderar a participação dos mesmos como reservatórios nas infecções. Uma vez que é uma zoonose de caráter reprodutivo e de risco ocupacional, conjuntamente, à exploração comercial de uma espécie em ascensão, se faz necessário a investigação dos focos de doenças infecciosas na vida selvagem, em animais de vida livre e criados em cativeiro. Dessa forma, avaliar fatores epidemiológicos na manutenção da sanidade animal para diminuição de perdas econômicas e garantir a conservação da espécie.

Palavras-chave: Tayassuidae, PCR, leptospirose, suabe vaginal, suabe prepucial

ABSTRACT

ARAÚJO, DÉBORA VITÓRIA FERNANDES DE. **DIAGNOSIS OF *Leptospira* sp. WITH COLLARED PECCARY (*Pecari tajacu* LINNAEUS, 1758)**. 2019. 39 f. (Trabalho de Conclusão) Curso em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, 2019.

The collared peccary (*Pecari tajacu*) belongs to the order Artiodactyla, to the suborder Suiformes, superfamily Swine and to the family Tayassuidae and are recognized for their great capacity of physiological adaptation and the escape for their behavior and it shows with potential and zootechnical value for the production of meat and leather, being the company one of the most consumed wild in Brazil. There is a paucity of data available in the literature that infects catastrophes, such as leptospirosis, an emerging disease with high prevalence in tropical and subtropical countries. In addition, even if the user is unavoidable, stressors are not described categorized in the animal. Inspection of previous evidence in wild species for a certain management in the veterinary preventive practice to then introduce the animal into a commercial breeding. The objective of this study was to detect *Leptospira* sp. DNA, using samples from the reproductive tract of collared peccary. The methodological systems were used in conjunction with MMA, ICMBio and SISBio with protocol number 36263-5. It was approved by the Ethics Committee on Animal Use Research (CEUA / CSTR / UFCG), Patos campus with the protocol number 05 / 2018. As the field activities include a collection of vaginal and preputial secretion in swine from all the hounds from breeding sites then the DNA was extracted by using two primers LipL32 -45F and LipL32-286R with amplification of the LipL32 gene as a target. In the same 48 vaginal fluid samples were performed PCR and all animals were negative in the assay. No presence of the etiological agent was evidenced by the molecular diagnosis, however it was not possible to disregard the participation of the same as reservoirs in the infections. Since it is a zoonotic of a reproductive and global risk character, together with a series of research opportunities, research is needed on the outbreaks of infectious diseases in wildlife, in free-living animals and captive animals. In the same way, evaluated, epidemiological, in the maintenance of animal health, to reduce losses and ensure a state of conservation.

Key words: Tayassuidae, PCR, leptospirosis, vaginal suabe, preputial suabe

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 – Características fenotípicas de Cateto (<i>Pecari tajacu</i>) e Queixada (<i>Tayassu pecari</i>)	Erro! Indicador não definido.
Figura 2 - Locais de coleta de amostra de suabe de fluido vaginal e prepucial de catetos para diagnóstico de leptospirose no nordeste do Brasil....	Erro! Indicador não definido.

LISTA DE QUADROS

Pág.

Quadro 1 - Técnicas de diagnóstico utilizadas com diferentes sorogrupos para pesquisa de Leptospirose em catetos (*Pecari tajacu*) em diversos países.**Erro! Indicador não definido.**

LISTA DE ABREVIACOES E SIGLAS

%: Porcentagem

oC: Grau Celsius

BIOMOL: Laboratrio de Biologia Molecular do Semiárido

CAPES: Coordenao de Aperfeioamento de Pessoal de Nível Superior

CEUA: Comitê de tica em Pesquisa no Uso de Animais

CNPq: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnolgico

CSTR: Centro de Saúde e Tecnologia Rural

DNA: Acidodexoxirribonucleico

ELISA: Enzyme-Linked Immunosorbent Assay

EMBRAPA: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EUA: Estados Unidos da América

IBAMA: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

ICMBio: Instituto Chico Mendes de Conservao da Biodiversidade

IM: Intramuscular

IUCN: União Internacional para a Conservao da Natureza

MAT: Microagglutination test

mL: Mililitro

MMA: Ministério do Meio Ambiente

PCR: Polymerase Chain Reaction

SISBio: Sistema de Autorizao e Informao em Biodiversidade

SPSS: Statistical Package for the Social Sciences

sp.: Espécie

spp.: Subespécie

UFCG: Universidade Federal de Campina Grande

SUMÁRIO

	Pág.
1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1 Catetos (<i>Pecari tacaju</i>).....	15
2.2 Criação de catetos em cativeiro.....	17
2.3 Doenças infecciosas	20
2.3.1 Leptospirose	21
2.3.1.1 Etiologia e aspectos epidemiológicos.....	21
2.3.1.2 Sinais clínicos.....	23
2.3.1.3 Diagnóstico	23
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	25
3.1 Animais e local do experimento.....	25
3.2 Atividades de campo	26
3.3 Detecção molecular de <i>Leptospira</i> sp.	26
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
5 CONCLUSÃO	32
REFERÊNCIAS	33
ANEXOS	15

1 INTRODUÇÃO

2 A América do Sul em sua maioria objetiva ter a fauna silvestre como uma fonte
3 de proteína animal viável para a população. Para uma comercialização local e legal é
4 preciso que haja regularização dos criadouros para que melhor se explore o potencial
5 reprodutivo de algumas espécies. *Pecari tajacu* se destaca, no Brasil, como um animal
6 de viabilidade econômica para comércio e com grande potencial produtivo para carne,
7 sendo a sexta carne exótica mais consumida no país (RIBEIRO et al., 2017). Embora a
8 cultura brasileira seja bastante liberal em relação a vários de seus usos e costumes, a
9 legislação que normatiza o uso da fauna silvestre pode ser considerada extremamente
10 conservadora (FERÓN, 1995).

11 Sendo assim, também conhecido como caititu ou porco-do-mato, esse animal
12 mostra-se como uma espécie com grande potencial zootécnico para a produção de carne
13 e couro sendo sua criação comercial prevista na legislação do Instituto Brasileiro do
14 Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) (BONAUDO et al.,
15 2005). Possui alta adaptabilidade às condições de cativeiro e consome diversos
16 alimentos, além de ser uma das espécies mais indicadas para serem introduzidas na
17 atividade comercial.

18 Diante de tal constatação, algumas pesquisas com o cateto já começaram a ser
19 realizadas, em relação à morfologia-fisiologia (LOCHMILLER; GRANT, 1984;
20 AZERÊDO, 2016), sanidade e história natural (MARGARIDO, 2001), ecologia
21 (JÁCOMO, 2004), genética e melhoramento animal (SILVA, 2006; SOUSA et al.,
22 2007), viabilidade econômica da exploração (MIRANDA et al., 2010) e reprodução
23 (SILVA et al., 2011).

24 Uma vez que não existem informações suficientes para a elaboração e adoção de
25 qualquer tipo de manejo sanitário preventivo na criação destas espécies em cativeiro, a
26 sanidade animal é a principal base de apoio ao desenvolvimento de qualquer sistema de
27 produção animal. A higiene e manejo preventivo tornam a produção economicamente
28 viável (DOMINGUES, 2008). Ademais, a observação e o estudo das patologias de
29 animais possibilitam compreender as possíveis relações com os seres humanos, sendo
30 de grande importância na saúde pública enfermidades que são transmitidas dos animais
31 para o homem, como as zoonoses (ALBUQUERQUE et al., 2016).

32 O cateto pode ser reservatório do agente da Leptospirose assim se faz importante
33 o estudo sobre o papel da doença na vida selvagem, que afeta animais de vida livre e
34 também criados em cativeiro, tendo em vista também que existe um mercado para

35 consumo de carne de animais silvestres, com demanda tanto no mercado interno quanto
36 no exterior somado a uma nova legislação de produtos alimentícios, exigente em
37 informações nutricionais e sanitárias. Além do fato de que os catetos devem sofrer o
38 mínimo de estresse, uma vez que, por já ser reconhecido que os fatores externos podem
39 levar o animal ao conjunto de sinais conhecida como síndrome do estresse, sendo assim
40 torna-se interessante também se utilizar de métodos de diagnósticos pouco invasivos.
41 Desta forma, pretende-se com este trabalho avaliar a ocorrência de criadouros positivos
42 para a leptospirose em catetos no nordeste do Brasil, realizando a PCR proveniente de
43 amostras de suabes vaginal e prepucial.

44 2 REVISÃO DE LITERATURA

45 2.1 Catetos (*Pecari tacaju*)

46 O cateto (*Pecari tacaju*) pertence à ordem Artiodáctila, à subordem Suiformes,
47 superfamília Suoidea e à família Tayassuidae. Este contém pelagem de coloração
48 marrom e cinza e evidencia-se pela presença de uma faixa de pelos brancos ao redor do
49 pescoço (SOWLS, 1997). Seu peso pode estar entre 18 a 25 kg, sua altura vai de 40 a 50
50 cm (MORAIS et al., 2017) e comprimento corporal varia de 75 a 100 cm (NOWAK,
51 1991). São animais que possuem sua convivência em pequenos grupos que variam de 5
52 a 15, além disso, os grupos permanecem unidos por sua vocalização e expelem através
53 da glândula dorsal um potente odor (MORAIS et al.,2017).

54 O *Pecari tajacu* é comumente confundido com a queixada (*Tayassu pecari*),
55 devido a sua ancestralidade em comum, mas na escala evolutiva da família Tayassuidae
56 eles dispõem de uma distribuição restrita ao Novo Mundo e o cateto possui ampla
57 distribuição geográfica que contempla do Sul dos Estados Unidos ao Norte da
58 Argentina e ao passo que as queixadas ocupam do Sul do México ao Norte da Argentina
59 (MORAIS et al., 2017). Vivem em diversos habitats, onde alcançam desde extensões de
60 florestas tropicais úmidas a extensões semiáridas, até mesmo em regiões desértica,
61 mantendo-se vivo mesmo que estas estejam assoladas.

62 Essa espécie tem uma larga capacidade de adaptação e sobrevivência com
63 diversas condições devidas sua adaptação fisiológica e comportamental, além disso,
64 alimentando-se de uma grande diversidade de frutas, raízes, folhagens, espinhosas e
65 suculentas e também tubérculos (SOWLS, 1997), considerando a boa adaptação essa
66 espécie à diversidade alimentar. Em cativeiro, sua dieta constitui de trigo, macaxeira,
67 jerimum, silagem de milho, ração comercial para suídeos e cana de açúcar moída
68 (FURTADO; KASHIVAKURA, 2007). A catalogação dos catetos na lista da IUCN é
69 considerada como uma espécie de baixa preocupação já que seus grupos são
70 consistentes e que não é alvo de exploração antrópica (MORAIS et al.,2017).

71 **Figura 1** - Características fenotípicas de Cateto (*Pecari tajacu*) e Queixada
72 (*Tayassu pecari*).
73



74
75 Fonte: Lucas Leuzinger/Instituto Onça Pintada, Tratado de Animais Selvagens
76 (2014).

77 Um estudo realizado por Mazzoli (2006) indica que a presença de porcos-do-
78 mato em uma determinada área caracteriza um bom ambiente, por isso é uma boa
79 espécie para criação. Os catetos se apresentam como uma espécie com vantagens na
80 criação, pois são muito adaptáveis a um habitat alterado devido seus grupos serem
81 menores e trazer equilíbrio ambiental, contrário as queixadas que necessitam da
82 demarcação territorial em ambientes bem conservados para melhor se adaptar.

83 Na criação em cativeiro existe um elevado potencial reprodutivo dessas espécies,
84 como sua época de nascimento, frequência de ciclo estral, tempo de gestação, estas
85 características estão inseridas em seu comportamento reprodutivo. Catetos e queixadas
86 possuem semelhança reprodutiva àquela de suídeos domésticos, tanto em cativeiro
87 como em população livre, com o número de filhotes variando de 2 a 3 em cada
88 gestação. Esses dados indicaram um alto potencial na capacidade reprodutiva das
89 espécies (SOWLS, 1961). Além do mais a apreciação, para criação em cativeiro, pelo
90 seu potencial de produção para carne e couro que reduziram a ilegalidade e a caça
91 predatória destas espécies, já que o animal reproduz o ano inteiro (FURTADO;
92 KASHIVAKURA, 2007).

93 Existe uma larga demanda de exploração de carne e couro com animais exóticos
94 que habitam e integram diversos ambientes, com isso é necessário estabelecer práticas
95 reprodutivas junto a programas de conservação, melhoramento genético e pesquisas em

96 sanidade animal para uma melhor criação comercial de determinada espécie (GARCIA
97 et al., 2009).

98 Os aspectos reprodutivos de porcos-do-mato contribuem totalmente para linhas
99 de pesquisa de exploração do animal e preservação da espécie, como também para
100 levantamento zootécnico (GARCIA et al., 2009).

101

102 **2.2 Criação de catetos em cativeiro**

103 A criação comercial de catetos é prevista na legislação do IBAMA. Atualmente,
104 estudos sobre esta espécie animal vêm sendo desenvolvidos pela EMBRAPA-Amazônia
105 Oriental (MAYOR et al., 2006; COSTA et al., 2010) com perspectivas para contribuir
106 com a segurança alimentar, a conservação da espécie e a geração de emprego e renda
107 naquela região.

108 O *P. tajacu* se destaca devido sua boa adaptação a cativeiro, sua ampla variedade
109 no consumo de alimentos e sua exploração comercial, apesar de sua caça ilegal, como
110 uma rica fonte de proteína animal (BATISTA et al., 2008). É relatada uma imensa
111 dificuldade para a obtenção destas carnes legalmente, por serem espécies raras, devido à
112 exploração inapropriada deixa os locais de caça muito distantes e existe receio da
113 fiscalização do IBAMA por parte da população. Sabe-se que a obtenção do animal se
114 dá, especialmente, da caça ilegal (48,48%), em segundo lugar de “recebem de presente”
115 (21,67%), de compra ilegal (20,27%) e por fim do consumo em restaurantes (9,58%)
116 (RIBEIRO et al., 2017).

117 Keuroghlian et al. (2004) mostrou que catetos ocupam uma área de 102 a 287ha
118 na Mata Atlântica onde a intensa caça causa declínio populacional, esses animais são
119 menos afetados por caçadores por sua ágil capacidade de fuga e por andarem em grupos
120 menores, em contrapartida essa espécie degrada a qualidade de água e reduz a
121 heterogeneidade ambiental, como também os frutos disponíveis.

122 Sabe-se que, além disso, são animais sedentários, pois não possuem o
123 comportamento de atingir longas distâncias a partir do seu local de nascimento
124 (SOWLS, 1997). Existe um grande valor comercial na produção de carne de cateto, pois
125 o fornecimento proteico dessa carne e atrelado ao seu consumo humano que pode ser
126 economicamente viável em geração de produtos alternativos, assim como reduzir danos
127 da caça, de instabilidade ecológica e de afastamento de grupos de animais (MIRANDA,
128 2010). Sua carne por apresentar um baixo teor de gordura quando relacionada a carne

129 suína, traz uma boa perspectiva de alternativa proteica na alimentação da população de
130 determinadas regiões em que a espécie se reproduz bem, pessoas com menor poder
131 aquisitivo poderiam ter acesso a esta carne, como a carne bovina (NOGUEIRA FILHO
132 et al., 2004; FREIRE-LOPES et al., 2007; ALBUQUERQUE et al., 2009), mesmo que
133 não haja regulamentação legal a sua caça (MORAIS et al., 2017).

134 Ribeiro et al., (2017) afirmam no Município de Rio Branco – Acre/Brasil
135 comerciantes procuram, intensamente, por carne de animais silvestres, mas não as
136 comercializam em virtude de não haver fornecedores legalizados, muitos declararam
137 que o comércio ilegal existe nos mercados onde o preço de compra e revenda dessas
138 carnes varia de acordo com o animal e com época do ano, já donos de restaurantes
139 (85%) informaram que comprariam carne de animais silvestres, caso essas fossem
140 legalizadas e apenas 15% não as compraria para comercialização ainda que fossem
141 legalizadas há uma procura por pratos elaborados com carne de silvestres, o preço das
142 mesmas dependeria da demanda de compra.

143 Alguns cuidados no manejo de animais silvestres devem ser considerados sem
144 virtude do comportamento da espécie envolvida na atividade comercial. Existe uma
145 grande busca por carnes exóticas nos mais diversos restaurantes especializados, e por
146 isso a criação em cativeiro expande-se nos mais variados países na atualidade
147 (MORAIS et al., 2017). Entende-se que, na natureza, machos atingem maturidade
148 sexual e se tornam aptos a competir por fêmeas aos cinco anos de idade, isso não ocorre
149 em cativeiro, pois o macho aos nove meses de idade pode ser utilizado para prática
150 reprodutiva, ou seja, a criação em floresta nativa é ideal para reprodução do animal por
151 compreender vastas áreas e oferecer condição de vida semelhante ao habitat natural
152 (FURTADO; KASHIVAKURA, 2007).

153 As criações são desenvolvidas em sistemas extensivos e semiextensivos, em
154 áreas locais, com alcance alimentar e água de fácil acesso. O criadouro precisa possuir
155 blocos de cimento ou tijolos abaixo do nível do solo para os animais não evadirem o
156 local, já que dispõem de muita destreza ao escavar, isso pode tornar-se um empecilho
157 para a região agropecuária (CUBAS; SILVA; CATÃO-DIAS, 2014). Recintos em
158 zoológicos precisam seguir a Instrução Normativa nº4 de 4 de março de 2002, do
159 IBAMA e conter área de ao menos 6,6m² por animal, ou seja, 40m² a cada seis
160 indivíduos, e adotar as normas de segurança de espécies silvestres para que o animal
161 garanta ser sociável com profissionais e tratadores (MORAIS et al., 2017). Os animais

162 em zoológicos são confinados em grupos de 2 a 10, mantendo as necessidades
163 biológicas da espécie, tanques de água com um dos lados de forma de rampa, com
164 inclinação máxima de 40°, facilitando o acesso, essa água deve ser corrente ou
165 renovável (FURTADO; KASHIVAKURA, 2007).

166 Para uma criação que atenda a uma boa ambientação, o animal precisa de
167 manejo e com isso práticas captura são aplicadas na rotina para procedimentos simples
168 como marcar o animal com microchips, brincos, medicar, vacinar e examinar
169 fisicamente o animal são feitas, principalmente, por contenção física dessa espécie.
170 Existem alguns métodos para captura e contenção, a mais utilizada é o puçá ou
171 passaguá, que precisa ter comprimento adequado, onde o animal fique “ensacado”
172 totalmente tendo espaço para torcer a rede ou fechar na borda do aro, também é preciso
173 que o manipulador tenha agilidade e movimentação rápida para conseguir posicionar o
174 aro do puçá no sentido do focinho e conter corretamente, com auxílio, cabeça e pescoço
175 e membros anteriores e posteriores (FURTADO; KASHIVAKURA, 2007).

176 Em coletas de sangue, colheita de secreção vaginal ou prepucial com suabe,
177 biópsia ou cirurgia é necessário a contenção química, e isto requer procedimentos com
178 maior relaxamento e analgesia. Visto a necessidade de administrar anestésicos nesses
179 animais sabe-se que por via IM com seringas é eficaz, são utilizados anestésicos
180 dissociativos em animais de cativeiro e de vida livre, e a combinação de tiletamina-
181 zolazepam é conhecida na rotina, além disso, o uso de Midazolam também se apresenta
182 muito adequado (FURTADO; KASHIVAKURA, 2007).

183 Entretanto, espécies selvagens, como o cateto, precisam de estudo em
184 viabilidade econômica de criação em cativeiro. Catetos e queixadas de cativeiro ou vida
185 livre mesmo com boa distribuição geográfica podem ser sujeitos de doenças
186 infectocontagiosas de alto grau zoonótico, dentre elas enfermidades de notificação
187 obrigatória (MORAIS et al., 2017).

188 Por menor e pouco invasivo que seja o manejo de animais silvestres é inevitável
189 que existam fatores estressantes que levem esses animais a uma série de respostas
190 categorizadas, como elevação da frequência cardíaca e respiratória, elevação da
191 temperatura retal e constrição do envoltório esplênico com hemoconcentração
192 (GIRALT 2002). Alguns animais, como o cervo, ao serem manejados sempre em
193 horários de temperaturas elevadas do ambiente demonstram um conjunto de sinais
194 clínicos descrito como síndrome do estresse onde há uma elevação exacerbada da

195 temperatura e/ou miopatia devido ao manejo de captura do animal (BEDOTTI et al.,
196 2004).

197 Em Mossoró Batista et al., 2008, relataram com certa frequência a morte de
198 catetos manejados, sobretudo, em horários mais quentes depois de manifestações
199 clínicas compatíveis com a síndrome do estresse. Foram realizados exames
200 macroscópicos e microscópicos onde no exame macroscópico percebeu acelerado e
201 intenso *rigor mortis*, palidez na musculatura esquelética, petequias hemorrágicas no
202 baço e equimose hemorrágica no coração e afluxo dos vasos sanguíneos.
203 Microscopicamente verificaram-se especialmente alterações em musculatura esquelética
204 e cardíaca, onde foram identificados líquido de edema que dividia as fibras musculares e
205 também encolhimento, degeneração e necrose de fibras musculares esqueléticas
206 multifocal destes, bem como a separação de das fibras musculares por líquido de edema
207 pós constatação da síndrome do estresse. Assim, visto que a somatização de sinais
208 macro e microscópicos e o quadro clínico que os animais apresentaram de elevada
209 frequência cardiorrespiratória e temperatura retal mostra que o ideal é o manejo destes
210 animais na parte da manhã para evitar perda produtiva da carne.

211 **2.3 Doenças infecciosas**

212 Dentre as zoonoses, a leptospirose, considerada endêmica na América Latina e
213 no Caribe, com impacto na economia agropecuária é de grande preocupação na pecuária
214 e na saúde pública. A doença possui curso agudo e crônico e atinge mundialmente
215 várias espécies de animais domésticos, silvestres e o homem (GENOVEZ et al., 2006).

216 Contudo, são limitados os dados em relação à infecção por *Leptospira sp.* nesta
217 espécie e sobretudo na região Nordeste do Brasil (MINERVINO et al., 2018). Ou seja,
218 animais de vida livre como os de cativeiro são suscetíveis a diferentes agentes
219 patogênicos, que podem variar de acordo com a região geográfica e habitat dos animais
220 (MARGARIDO; MANGINI, 2001; NAVA, 2008; CUBAS; SILVA; CATÃO-DIAS,
221 2014).

222 A notificação obrigatória de uma doença é de grande importância
223 socioeconômica e os cuidados preventivos em saúde animal que um país apresenta
224 causa repercussão no comércio internacional de produtos de origem animal (PERRY,
225 2000). No Brasil, é considerada uma das causas mais recorrentes de falhas reprodutivas
226 em animais de produção, incluindo suínos, principalmente nas regiões sul e sudeste do
227 país (LANGONI, 1999).

228 No que diz respeito à sanidade desses animais, são poucas as informações na
229 literatura sobre as doenças que afetam os catetos e a resistência destes às enfermidades
230 que frequentemente afetam os rebanhos suínos. Além disso, a observação e o estudo das
231 patologias de animais possibilitam compreender as possíveis relações com os seres
232 humanos, sendo de grande importância na saúde pública as enfermidades que são
233 transmitidas dos animais para o homem, como as parasitoses e zoonoses
234 (ALBUQUERQUE et al., 2016).

235 As zoonoses são questionadas por muitos pesquisadores como problemas a
236 serem vistos e considerados como fator sanitário da criação do animal, essencialmente a
237 de animais silvestres, por não apontarem dados suficientes na literatura que possam
238 orientar medidas de controle sanitário eficazes para essas espécies, zoonoses de caráter
239 reprodutivo merecem especial atenção, dentre elas está a Leptospirose(COLEMAN,
240 2000).

241

242 **2.3.1 Leptospirose**

243 **2.3.1.1 Etiologia e aspectos epidemiológicos**

244 O agente etiológico da leptospirose pertence à ordem *Spirochaetales*, família
245 *Leptospiraceae*, gênero *Leptospira*, é uma enfermidade infectocontagiosa de curso
246 agudo e crônico que mostra grande letalidade e elevado potencial zoonótico em Saúde
247 Pública, provocada por bactérias do gênero *Leptospira sp.* que é uma espiroqueta
248 aeróbia, móvel, exigente no que se refere a meios, com 0,1 a 0,2µm de diâmetro por 6 a
249 12 µm de comprimento, suas extremidades semelhante a pontos de interrogação, o que
250 trouxe a intitular de *Leptospira interrogans* (PAES, 2016). O gênero *Leptospira* é
251 complexo e muito discutido por taxonomistas hoje em dia, pois até os anos de 1990
252 como de costume era classificada em sorogrupos e sorotipos embasados em categóricos
253 antigênicos da bactéria e subdividida em duas espécies, são elas *Leptospira interrogans*
254 e *Leptospira biflexa*. Crescem muito bem em temperaturas de 28 a 30°C, crescem de
255 forma lenta e são estritas no que se refere a meios nutritivos. No momento, a
256 classificação é determinada em fatores genéticos onde reconhece espécies patogênicas e
257 saprófitas. As diferentes espécies são nomeadas de modo onde o gênero *Leptospira*
258 sofre mudança de não ser considerado somente seu gênero, e sim agora em
259 genomoespécies ou genoespécies. São adotadas 20 espécies através de modelagem

260 molecular por homologia estrutural do DNA e, dentro de cada espécie, são apontados
261 vários sorovares. Na classificação genética atual as diferentes espécies são divididas em
262 três grupos: patogênicas, intermediárias/opportunistas e não patogênicas (PAES, 2016).
263 O homem, os animais domésticos e várias espécies de animais selvagens podem ser
264 infectados por leptospiros, sendo referidas duas categorias da doença com implicações
265 clínicas diferentes: quando o animal é infectado com um sorogrupo hospedeiro-
266 adaptado, tornando-se reservatório; e quando animais susceptíveis são expostos a
267 sorogrupos não adaptados, causando a doença acidental, forma comum também nos
268 humanos. Nas duas situações, os animais infectados eliminam leptospiros pela urina por
269 período de semanas a meses, contaminando o ambiente (ADLER, 2015).

270 A ocorrência de leptospirose está estreitamente vinculada aos fatores ambientais,
271 que podem dar lugar a um foco de infecção, cuja amplitude está na dependência de
272 condições favoráveis e das características do habitat (GENOVEZ et al., 2006). A
273 epidemiologia da doença está associada ao contato humano com roedores, animais
274 domésticos e selvagens, numa ampla variedade de ocupações rurais e urbanas e nas
275 estações chuvosas e enchentes nos países em desenvolvimento com precário
276 saneamento podendo as leptospiros penetrar no organismo através das mucosas, da pele
277 íntegra (imersa em água) ou da pele com solução de continuidade (FAINE et al., 1999;
278 LEVETT, 2001; BHARTI et al., 2003).

279 A bactéria possui uma larga capacidade de sobreviver e multiplicar-se no
280 hospedeiro e isto é o melhor constituinte de virulência deste microrganismo, ao ocorrer
281 uma lesão direta na túnica das células endoteliais de estreitos vasos provoca
282 derramamento sanguíneo e hemorragia dissipada. Logo após o tecido estar lesionado,
283 entre 48 a 72 h da infecção, a fase de leptospiremia surge com petequias hemorrágicas,
284 fase febril e de geração de anticorpos favorecendo as leptospiros a serem eliminadas em
285 tecidos do trato urogenital por fagocitose, caracterizando uma fase de leptospirúria, de
286 maneira isolada pode colonizar túbulos renais, o animal pode chegar ao óbito mesmo
287 imunocompetente, por sequelas destes efeitos.

288 Em humanos os sorogrupos mais encontrados são *Icterohaemorrhagiae* e
289 *Canicola*, a bactéria é transmitida ao homem pelos animais domésticos e silvestres por
290 meio direto ou indireto, ou seja, contato com urina de roedores como também água e
291 alimentos contaminados por leptospiros (PAES, 2016).

292 **2.3.1.2 Sinais clínicos**

293 Os sinais clínicos de febre, fraqueza, debilidade, anorexia, conjuntivite,
294 transtornos neurológicos, hemoglobinúria e icterícia manifestam-se em animais jovens,
295 enquanto em animais adultos e fêmeas não gestantes a instalação e a infecção não se
296 mostram maligna e evidente (GENOVEZ, 2016).A leptospirose em suínos é
297 reconhecida mundialmente pelos transtornos causados na esfera reprodutiva e as perdas
298 econômicas são devidas à ocorrência de falhas reprodutivas, com manifestações de
299 abortamentos no terço final da gestação, natimortalidade, repetição de cio, mumificação
300 fetal, nascimento de leitões fracos, baixo número de leitões, descarga vulvar e morte
301 embrionária (GONÇALVES; COSTA, 2011).

302

303 **2.3.1.3 Diagnóstico**

304 Sabe-se que apenas o exame clínico não há possibilidade de chegar ao
305 diagnóstico da infecção, já que, diferente de outras enfermidades sistêmicas, os animais
306 podem estar visivelmente sadios. O diagnóstico da leptospirose é realizado através de
307 métodos laboratoriais indiretos e diretos, podendo ser por detecção de anticorpos que
308 são produzidos por mecanismos de defesa do hospedeiro e estão presentes no soro
309 sanguíneo ou mediante isolamento da bactéria nos animais infectados.

310 É possível fazer o diagnóstico laboratorial da doença por provas gênero-
311 específicas como o teste de ELISA, avaliado como um método de triagem, e sorológicas
312 específicas, especialmente, de propriedade bioquímica e também a partir de provas
313 inespecíficas (BRASIL, 2009). O principal teste empregado em diversos países (Quadro
314 1) na pesquisa de anticorpos para leptospirose preconizada pela Organização Mundial
315 de Saúde Animal (OIE) é a MAT, muito embora não seja um diagnóstico definitivo.
316 Sua interpretação é complexa por causa das reações cruzadas que acontecem entre
317 sorogrupos, principalmente, durante a fase aguda da doença (FAINE et al., 1999).

318 **Quadro 1-** Técnicas de diagnóstico utilizadas com diferentes sorogrupos para pesquisa
 319 de Leptospirose em catetos (*Pecari tajacu*) em diversos países.

Local	Positivos/ Nº total de animais (%)	Sorogrupo	Técnicas de diagnóstico	Tipo de criação	Referência
Arizona	48/213 (23)	Australis, Autumnalis, Ballum, Australis, Canicola, Grippytyphosa, Icterohaemorrhagia e Pomona, Pyrogenes e Sejroe	MAT	Vida livre	Corn et al., 1987
México	2/2 (100)	Icterohaemorrhagia e e Panama	MAT	Cativeiro	Luna- Alvarez et al., 1996
Minas Gerais	2/2 (100)	Icterohaemorrhagia e	MAT	Cativeiro	Esteves et al., 2005
Pará	4/41 (4,9)	Autumnalis	MAT	Cativeiro	Mayor et al., 2006
Peru	45/96 (46,8)	Australis, Autumnalis, Ballum, Bataviae, Canicola, Djasiman, Grippytyphosa, Hebdomadis, Icterohaemorrhagia e, Mini e Tarassovi	MAT	Cativeiro	Mayor et al., 2007
São Paulo	4/39 (10,2)	Semaranga e Pyrogenes	MAT	Vida livre	Nava, 2008
São Paulo	2/3 (66,7)	Icterohaemorrhagia e, Grippytyphosa, Hebdomadis, Pomona, Pyrogenes	MAT e PCR	Cativeiro	Paixão, 2013
Colômbi a	39/50 (78)	Australis, Icterohaemorrhagia e, Grippytyphosa, Canicola e Pomona	MAT	Vida livre	Montenegr o et al., 2018

320 Fonte: Falcão (2019) adaptado por Araújo (2019).

321 Dos métodos laboratoriais diretos o isolamento bacteriano é possível através de
 322 cultivo de sangue e das secreções vaginal e prepucial dos animais infectados em meios
 323 de cultura específicos, e que apesar de oferecer um diagnóstico definitivo e altamente

324 específico, se dá por um processo muito criterioso podendo mostrar resultados falso-
325 negativos. Conjuntamente, existem métodos diretos para o diagnóstico da Leptospirose
326 com altíssima sensibilidade e especificidade de *Leptospira* sp., como a PCR, onde
327 facilita a investigação de DNA de patógenos por diferentes tipos de amostras como
328 sangue, urina, sêmen, medula óssea, baço, suaves do trato reprodutivo e fetos abortados
329 muito utilizado em animais de produção, além disso é possível ser usada a mesma
330 metodologia de diagnóstico em animais silvestres (GENOVEZ, 2016; MEGID;
331 MATHIAS, 2016).

332

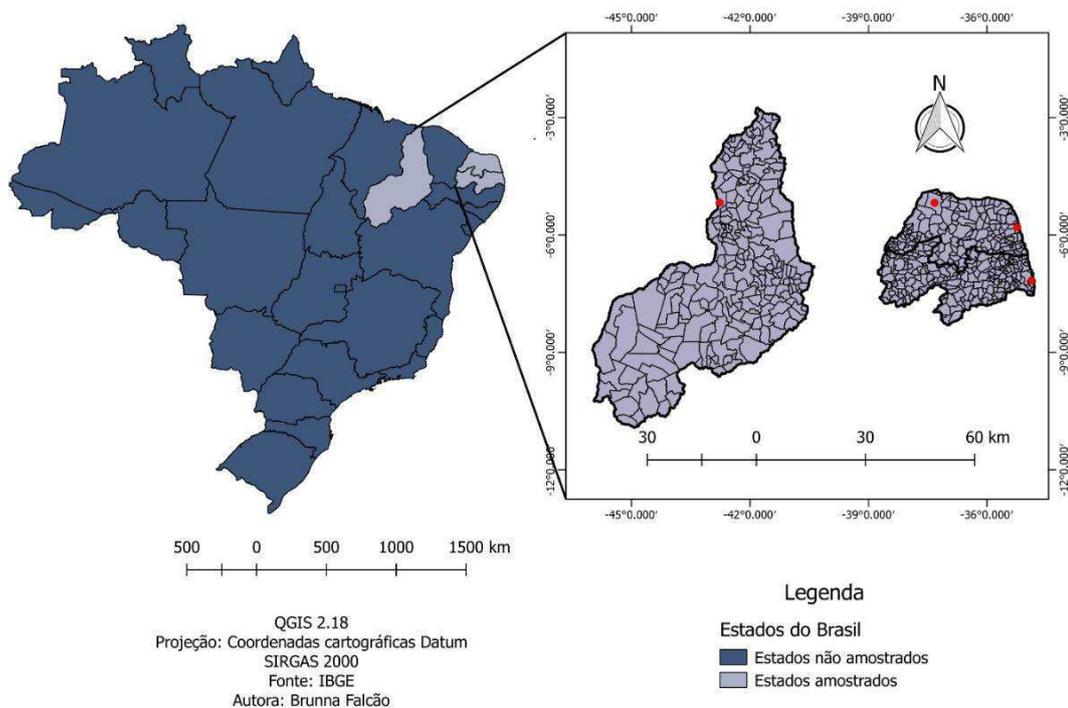
333 **3 MATERIAL E MÉTODOS**

334 Os protocolos metodológicos do projeto foram aprovados junto ao MMA,
335 ICMBio e SISBio com o protocolo de número 36263-5. Foi aprovado ao Comitê de
336 Ética em Pesquisa no Uso de Animais (CEUA/CSTR/UFCG), campus de Patos com o
337 protocolo de número 05/2018.

338 **3.1 Animais e local do experimento**

339 Foram utilizados 48 catetos, com média de idade de 13 meses, sendo 18 fêmeas
340 e 30 machos, mantidos em cativeiro em quatro criadouros distintos (A – D) localizados
341 na região Nordeste no Brasil. Sendo estes um Zoológico (Local A- 7.1142685S,
342 34.8774146O) situado no município de João Pessoa, Paraíba; um Criatório (Local B-
343 5.731769S, 35.204213O) na cidade de Natal, Rio Grande do Norte; um Criatório
344 científico (Local C- 5213470S, 37310019O) localizado em Mossoró, Rio Grande do
345 Norte e um Criatório científico e comercial (Local D- 5.0478053S, 42.7779826O)
346 estabelecido em Teresina, Piauí (Figura 2).

347 **Figura 2** - Locais de coleta de amostra de suabe de fluido vaginal e prepucial de
 348 catetos para diagnóstico de leptospirose no nordeste do Brasil.



349

350 **3.2 Atividades de campo**

351 As atividades de campo incluíram a colheita de secreção vaginal e prepucial em
 352 suabe de todos os catetos, após a contenção manual com o puçá ou depois de contenção
 353 química com midazolam com dose de 0,3 a 0,5 mg/kg IM (FURTADO;
 354 KASHIVAKURA, 2007). Em seguida as amostras foram enviadas ao Laboratório de
 355 Biologia Molecular do Semiárido (BIOMOL/CSTR/UFCG), em Patos, Paraíba,
 356 destinadas a realização da PCR.

357 **3.3 Detecção molecular de *Leptospira* sp.**

358

359 No ensaio da PCR foram empregados os primers LipL32-45F (5'-AAG CAT
 360 TAC CGC TTG TGG TG-3') e LipL32-286R (5'-GAA CTC CCA TTT CAG CGA TT-
 361 3') desenhados por Stoddard et al., (2009) que tem a amplificação do gene LipL32 como
 362 alvo, que é específico para leptospirosas patogênicas. Para realização da reação da PCR,
 363 foi calculado para cada amostra a ser testada, um mix dos seguintes reagentes: DNA
 364 molde extraído (5µL), água DEPC (32,8µL), tampão da Taq DNA polimerase (5µL),

365 dNTP (1,0 μ L), solução de MgCl₂ (3 μ L), Primer LipL32-45F (1,5 μ L), Primer LipL32-
366 286R (1,5 μ L), Taq DNA Polimerase (0,2 μ L), totalizando 50 μ L em microtubos. Para
367 cada conjunto de amostras, água ultrapura foi utilizada como controle negativo,
368 enquanto 10 Fg de DNA extraído de *Leptospira interrogans* sorovar Kennewicki cepa
369 Fiocruz L1-130 usado como controle positivo (HAMOND et al., 2014).

370 Todas as reações ocorreram no termociclador Gene Amp PCR System 9700[®]
371 (Applied Biosystems, Foster City, EUA). Após uma desnaturação inicial a 95 °C por 5
372 min, o perfil da PCR foi definido da seguinte forma: 30 segundos de desnaturação a 94
373 °C, 30 segundos de anelamento do primer a 53 °C e 1 min de extensão do primer a 72
374 °C, com um total de 35 ciclos, com uma extensão final a 72 °C durante 5 min. O volume
375 total de cada amostra foi analisado por eletroforese em gel de agarose (2%), corado com
376 brometo de etídio e as bandas de DNA foram visualizadas sob luz ultravioleta. O
377 tamanho esperado do amplicon resultou em torno de 242 pb (pares de base), variando
378 ligeiramente entre as diferentes espécies de *Leptospira* sp. (HAMOND et al., 2014).

379 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

380

381 Das 48 amostras submetidas a análise molecular *Leptospira* sp. nenhuma delas
382 houve a amplificação do DNA. No diagnóstico molecular em animais de produção e
383 também silvestres a PCR-LipL32 tem sido muito utilizada (MAYER-SCHOLL et al.
384 2011, HAMOND et al. 2014), sendo o presente estudo pioneiro na região Nordeste do
385 Brasil em *P. tajacu*. No município de Ilha Solteira no estado de São Paulo uma
386 pesquisa detectou de três catetos de cativeiro, um animal (33,3%) positivo em amostras
387 de sangue pela técnica da PCR, indicando provavelmente um contato prévio com a
388 bactéria, sem desenvolvimento da doença e apresentação de sinais clínicos (PAIXÃO et
389 al., 2011).

390 A investigação molecular é um diagnóstico eletivo quando se trata do potencial
391 de assertividade, uma vez que fica limitada a um sorogrupo infectante aliado ao seu alto
392 custo e complexidade. No entanto, de acordo com Oliveira et al., (2016) utilizar essa
393 técnica colabora de maneira efetiva na investigação do veículo do patógeno e na
394 organização de estratégias preventivas em rebanhos com desordens reprodutivas.
395 Diversas espécies silvestres demonstram estar completamente adaptados às leptospiras e
396 são assintomáticos.

397 Devido os dados da investigação molecular nos animais ter apresentado
398 resultados negativos, provavelmente, a curta fase aguda de septicemia ou leptospiremia
399 teria passado. Enquanto, na fase de leptospirúria se explica um fato importante na
400 epidemiologia da leptospirose como o possível contato com a bactéria sem um
401 desenvolvimento da infecção (SHIMABUKURO et al., 2003), pois ainda que de
402 maneira isolada a bactéria pode colonizar os túbulos renais, ser eliminada pela urina e
403 também por fluidos do trato reprodutivo. Vale salientar também que mesmo com muitos
404 meses após o contágio ela, possivelmente, continua a ser eliminada pela urina
405 (GONÇALVES et al. 2014).

406 Diante disso, a proximidade dos sistemas urinário e genital facilitam a detecção
407 molecular do agente etiológico em amostras de suabe vaginal e prepucial, sendo esse
408 um instrumento de diagnóstico cada vez mais utilizado em animais que eliminam a
409 bactérias por diferentes sítios (FIGUEIREDO et al., 2013). Uma vez que, o momento da
410 doença pode questionar a eliminação intermitente do agente etiológico, um animal

411 soropositivo deve ter memória imunológica que é principal mecanismo de defesa contra
412 a leptospirose.

413 Dado que todas as amostras de fluido do trato reprodutivo submetidas à
414 investigação de DNA deram negativas, outro fator a ser considerado no resultado deste
415 trabalho é a possível condição de proteção vaginal contra a colonização de *Leptospiras*
416 *sp.* na mucosa do útero e em suas descargas. Nos machos, a bactéria mesmo presente na
417 própria urina pode ocorrer ou não a contaminação preucial pelo sêmen do animal em
418 suabes. Sabe-se da possibilidade que a baixa titulação sorológica indica o início da
419 doença e um animal negativo pode apresentar soropositividade e estar sujeitando o
420 curso da infecção (GENOVEZ, 2016), é importante incluir outras patologias de
421 desordem reprodutiva no diagnóstico diferencial da leptospirose em animais silvestres.

422 Como não foi detectado nenhum animal positivo na investigação de DNA indica
423 que a análise de fatores de risco se tornou prejudicada para discussão já que não foi
424 possível determinantes para se selecionar. No entanto, considera-se a associação de
425 métodos laboratoriais de diagnóstico, amostras de soro dos mesmos animais também
426 foram coletadas e submetidas à MAT e quatro animais reagiram positivos para o
427 sorogrupo *Icterohaemorrhagiae*. Os resultados da análise univariada para os fatores de
428 risco, onde as variáveis escolhidas ($P \leq 0,2$), após a realização da regressão logística o
429 fator de risco identificado para esses animais foi o sistema de criação (odds ratio =
430 63,00; $p = 0,002$).

431 Ratificando com esse teste, a maior frequência de catetos positivos identificado
432 no zoológico (local A), no qual o sistema de criação é intensivo. Como os animais ficam
433 confinados, o clima quente e úmido contribui para a manutenção da bactéria nos
434 piquetes dos animais, do mesmo modo que para o acúmulo de água próximo as baias.

435 Além disso, há o contato dos roedores que atuam comumente na transmissão de
436 *Leptospira sp.* do sorogrupo *Icterohaemorrhagiae* (CORRÊA et al., 2004), com os
437 catetos por conta dos criadouros, habitualmente, ficarem localizados em perímetro
438 urbano com área de ampla vegetação contribuindo para a sobrevivência e reprodução de
439 animais sinantrópicos.

440 Alguns cuidados no manejo de catetos devem ser considerados em virtude do
441 comportamento da espécie e seu envolvimento na atividade comercial. Cuidados
442 descritos por Furtado e Kashivakura (2007), em que o sistema de criação em florestas
443 tropicais nativas oferece condições ideais para a espécie, por proporcionar espaço para

444 vida natural a uma espécie tão rústica e permitir boa reprodução entre esses animais. O
445 local necessita da vegetação natural, água abundante e que possua correnteza, fauna
446 frutífera para complementar a alimentação e área com curral para fornecimento de
447 suplementação alimentar.

448 Devido a uma hierarquia de dominância descrita por Nogueira Filho e Lavorenti
449 (1995) são necessários vários comedouros e bebedouros espalhados, distantes um do
450 outro, no cercado para um livre acesso por todo o grupo. A liberdade no forrageio para
451 esta espécie é muito importante, pois, se adapta facilmente ao ambiente, exige poucos
452 cuidados adicionais e são delicados quando se trata de obtenção do alimento natural.

453 Os cuidados que o sistema de criação semi-intensivo oferece nos locais de
454 criatório como na cidade de Natal, Rio Grande do Norte, no criatório científico
455 localizado em Mossoró, Rio Grande do Norte e no criatório científico e comercial
456 estabelecido em Teresina, Piauí reduz a ocorrência da leptospirose, naturalmente, pelo
457 controle de roedores e sua ação indireta de disseminação da bactéria pela urina e pela
458 diminuição do amplo espectro de infecção, e também através da rotina de limpeza do
459 ambiente que a espécie vive. Para uma criação que atenda a uma ambientação adequada,
460 o animal precisa de manejo adequado, pouco invasivo e com isso práticas de captura são
461 necessárias para procedimentos simples são feitas através da contenção física dessa
462 espécie.

463 O método para captura e contenção física utilizado foi o puçá, que precisa ter
464 comprimento adequado, permitindo que o animal fique “ensacado” completamente, o
465 animal ao ser exposto a um estímulo momentâneo, mesmo que rápido, ao qual não está
466 aclimado pode desencadear estresse agudo. Para análise de dados com o objetivo de
467 evitar miopatia de captura nesses animais houve a mensuração de parâmetros de
468 frequência cardiopulmonar e temperatura retal, e o manejo ocorreu no horário de 6 às 7
469 horas da manhã. Os animais foram monitorados durante todo o período de recuperação,
470 que se deu desde a finalização da coleta até o retorno do animal em estação, e foi
471 observado normalidade nos parâmetros fisiológicos dos animais. Contribuindo melhor
472 no estudo de alterações físico-químicas da carne e na sua qualidade.

473 Em coletas de sangue, colheita de secreção vaginal ou prepucial com suabe,
474 muitas vezes se faz necessário a contenção química, e isto requer procedimentos com
475 maior relaxamento e analgesia. Visto a necessidade de administrar anestésicos nesses
476 animais se sabe que por via IM é eficaz, são utilizados anestésicos dissociativos em

477 animais de cativeiro e de vida livre (FURTADO; KASHIVAKURA, 2007), foi utilizado
478 midazolam que se apresentou muito adequado para contenção química.

479 De acordo com estudo realizado por Batista et al., (2008) o estresse de captura e
480 contenção ocorre de forma significativa mostrando um conjunto de alterações clínicas
481 no animal quando associado ao estresse térmico, primeiramente, os catetos elevam sua
482 frequência respiratória, depois frequência cardíaca. Além disso, em altas temperaturas
483 os animais precisam regulação térmica e aumentam sua irrigação sanguínea periférica
484 para promover a perda de calor isso eleva a temperatura retal (BRESSAN;
485 BERAQUET, 2002).

486 É comprovado que o cateto mesmo com boa adaptação ao cativeiro mantém
487 característica sua agressividade, portanto ao ser submetido a situações, qualquer que
488 seja anormal em seu habitat, como a captura e contenção, suas funções fisiológicas
489 sofrem respostas que não mantém o animal em conforto. Ocorrendo o manejo em
490 horários mais quentes, favorece a desencadeamento da síndrome de estresse o que pode
491 levar o animal, além das alterações clínicas, ao óbito.

492 5 CONCLUSÃO

493

494 A não ocorrência de animal positivo, pelo ensaio da PCR, pode se dar por
495 influência da fase da doença, onde os animais podem possuir memória de anticorpos
496 específicos de leptospiros e eliminar a bactéria de maneira intermitente.

497 Propõe-se então que a investigação de DNA de *Leptospirasp.* em amostras de
498 suabes do trato reprodutivo pode ser utilizada como instrumento de auxílio no
499 diagnóstico da doença, por se mostrar pouco invasivo e altamente específico com
500 elevada sensibilidade em um período curto de tempo e os animais não desenvolverem
501 pós captura e contenção a síndrome do estresse após o manejo.

502 Os catetos por possuir potencial zootécnico tornam-se indispensável à prática de
503 investigações de fatores epidemiológicos sobre a ocorrência de doenças
504 infectocontagiosas nestas espécies, atreladas à efetivas medidas sanitárias nestes
505 criatórios. Bem como, ocorreria diminuição na perda econômica com boa aceitação do
506 produto no mercado com garantia de produtos de excelente qualidade além, de
507 contribuir para o desenvolvimento da pecuária silvestre.

508

509 **REFERÊNCIAS**

510

512 ADLER B., **Leptospira and Leptospirosis**.Ed. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg.
513 2015.p.293.

514

515 ALBUQUERQUE, N. I. et al.Criação de caititus em cativeiro: sistema intensivo de produção na
516 Amazônia Oriental.**Embrapa Amazônia Oriental. 2016.**

517

518 ALBUQUERQUE, N.I. et al. Propriedades da carne e perfil de ácidos graxos do pernil de
519 catetos (*Tayassu tajacu*) alimentados com torta de babaçu (*Orbignya phalerata*). **Arq. Bras.**
520 **Med. Vet. Zootec.** 2009, 61:1419-1427.

521

522 AZERÊDO, L.M.S. **Características morfológicas dos músculos nos diferentes cortes**
523 **comerciais de carne de cateto (*Tayassu tajacu*) criados em cativeiro.** Dissertação do
524 mestrado. Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária. Universidade Federal de
525 Campina Grande – PB. 2016.

526

527 BATISTA, J.S.et al. Síndrome do estresse em catetos (*Tayassu tajacu*) submetidos à captura e
528 contenção em diferentes horários da manhã em Mossoró, RN.**Ciênc. Anim. Bras.** 2008, 9:170-
529 176.

530

531 BEDOTTI, D. O. et al. **Miopatia post captura em ciervo colorado.**Boletim de Divulgación,
532 Montevideo, n. 79, p. 130-134. 2004.

533

534 BHARTI, A. R.; NALLY, J. E.; VINETZ, J. M. **Leptospirosis: a zoonotic disease of global**
535 **importance.** Lanc Infect Diseases 3: 757-771, 2003

536

537 BONAUDO, T. et al. **The effects of deforestation on wildlife along the transamazon**
538 **highway.**European Journal of Wild life Research, v.5, 2005, p.199-206.

539

540 BRASIL., **Manual de leptospirose.** Ministério da Saúde.Brasília: 98, 2014.

541

542 BRASIL. **Manual Técnico do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose**
543 **e Tuberculose (PNCEBT).** Departamento de Defesa Animal, Secretaria de Defesa
544 Agropecuária, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), Brasília, 2006.

545

546 BRESSAN, M.C. BERAQUET, N.J. Efeito de fatores pré-abate sobre a qualidade da carne de
547 peito de frango. **Ciência Agrotécnica**, v.26, n.5, p.1049-1059, 2002.

548

549 COLEMAN, T.J. The Public Health Laboratory Service (PHLS) and its role in the control of
550 zoonotic disease.**Acta Tropical.**76, 2000, p.71-75.

551

552 CORN, J.L. et al. Serologic survey for evidence of exposure to vesicular stomatitis virus,
553 pseudorabies virus, brucellosis and leptospirosis in collared peccaries from Arizona. **J Wildl**
554 **Dis.** v.23, n.4, 1987, p.551-557.

555

556 CORRÊA, S.H.R. et al. Epidemiologia da leptospirose em animais silvestres na Fundação
557 Parque 340 D.K. Lenharo et al. Arq. Inst. Biol., São Paulo, v.79, n.3, p.333-341, 2012
558 Zoológico de São Paulo. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**,
559 v.41, p.189-193, 2004.

560

561

- 562 COSTA, G.M.J. et al. Spermatogenic cycle length and sperm production in a feral pig species
563 (collared peccary, *Tayassu tajacu*). **Journal of Andrology**, v.31, 2010, p.221-230.
564
- 565 CUBAS, Z.S.; SILVA, J.C.R.; CATÃO-DIAS, J.L. **Tratado de animais selvagens: medicina**
566 **veterinária**. 2014.
567
- 568 DOHOO IR. et al., An overview of techniques for dealing with large numbers of independent
569 variables in epidemiologic studies. **Prev Vet Med**, 1997; 29(3): 221-239.
570
- 571 DOMINGUES,P.F. Sanidade animal no Brasil e o desenvolvimento agropecuário. **Rev. Intern.**
572 **Lin. Port.**, n. 21, 2008, p.93-105.
573
- 574 ESTEVES, F.M. et al. Detecção de anticorpos para *Leptospira* spp. em animais e funcionários
575 do Zoológico Municipal de Uberaba, MG. **Arq Inst Biol**. v.72, n.3, 2005, p.283-288.
576
- 577 FAINE S. et al. **Leptospira and leptospirosis**. CRC Press. MedSci, Melbourne. 1999.
578
- 579 FERÓN, E. M. New food sources conservation of biodiversity and sustainable development:
580 can a inconvenient animal specie contribute to feeding the world? **Biodiversity and**
581 **Conservation**, v.4, n.3, 1995, p.233-240.
582
- 583 FIGUEIREDO et al. Leptospirose suína: uma importante causa de falhas e perdas reprodutivas.
584 **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, Belo Horizonte, v.37, n.4, p.344-353, 2013.
585
- 586 FREIRE-LOPES K.R.et al. Teores de colesterol e ácidos graxos em carne de catetos (*Tayassu*
587 *tajacu*) criados em cativeiro. **Revta Caatinga**, 2007, 20:69-75.
588
- 589 FURTADO M.M.; KASHIVAKURAC.K. **Artiodactyla-Tayassuidae e Suidae (cateto,**
590 **queixada, javali)**, 2007. p.615-629. In: Cubas Z.S., Silva J.C.R. & Catão-Dias J.L, Tratado de
591 Animais Selvagens: medicina veterinária. Editora Roca, São Paulo.
592
- 593 GARCIA, A.R.et al. Aspectos reprodutivos de caetitius (*Tayassu tajacu*). **Revista Brasileira de**
594 **Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 33, n. 2, p. 71-81, 2009.
595
- 596 GENOVEZ, M.E. et al. **Effect of *Leptospira* spp. Serovarhardjo infection on reproduction**
597 **of two beef nelore herds with different serological status**. World Buiatric Congress, France.
598 2006, p.24.
599
- 600 GENOVEZ, M.E. Leptospirose em Animais de Produção. In: Megid J., Ribeiro, M.G. & Paes
601 A.C. (Ed.), **Doenças Infecciosas em Animais de Produção e de Companhia**.Roca, São
602 Paulo.2016. p.378-387.
603
- 604 GIRALT, J. M. **Valoración del estrés de captura, transporte y manejo em el corzo**
605 ***Capreolus capreolus***): efecto de la acepromacina y de la cautividad. Bellaterra, Tesis
606 (Doctoralen Medicina Veterinària). Facultat de Veterinària, Universitat Autònoma de
607 Barcelona.2002.p. 209.
608
- 609 GONÇALVES, L. M. F. et al. O papel de imunoglobulinas na nefropatia da leptospirose em
610 suínos. **Pesq. Vet. Bras**. 34(6): 509-514. 2014.
611
- 612 GONÇALVES, L. M. F.; COSTA, F. A. L. Leptospiroses em suínos no Brasil. **Revista de**
613 **patologia tropical**, Vol. 40 (1): 1-14. 2011.
614

- 615 HAMOND C. et al. **Urinary PCR as an increasingly useful tool for an accurate diagnosis of**
616 **leptospirosis in livestock.** *Veterinary Research*, 38:81-85, 2014.
617
- 618 HANSON, L.E.; TRIPATHY, D.N. **Pathogenesis of bacterial infections in animals.** Ames,
619 Iowa State University Press. 1988, p.200- 204.
620
- 621 HOSMER DW, LEMESHOW S. **Applied logistic regression.** New York: John Wiley e Sons;
622 2000.
623
- 624 JÁCOMO, A.T.A. **Ecologia manejo e conservação da queixada *Tayassu pecari* no parque**
625 **nacional das emas e em propriedades rurais de seu entorno.** Tese de Doutorado.
626 Universidade de Brasília. 2004, p.120.
627
- 628 JOANEN, T., McNEASE, L. **Alligator farming research in Louisiana, USA.** In: WEBB,
629 G.J.W.; MANOLIS, S.C.; WHITEHEAD, P.J. *Wildlife mangement: crocodiles and*
630 *alligators.* Chipping Norton: Surrey Beatty, 1987. cap.32, p.329-340.
631
- 632 KEUROGHLIAN, A. et al. Area use by white-lipped and collared peccaries (*Tayassu pecari*
633 and *Tayassu tajacu*) in a tropical forest fragment. **Biological Conservation**, 120: 411–425,
634 2004.
635
- 636 LANGONI H. Leptospirose: aspectos de saúde animal e de saúde pública. **Rev.Educ.Contin.**
637 **CRMV-SP.** 2:52-8. 1999.
638
- 639 LEITÃO, M. F. F. Microrganismos patogênicos na carne e derivados. **Boletim do ITAL.** V. 59,
640 1978, p.15-48.
641
- 642 LEVETT, P. N. Leptospirosis. **Clin.Microbiol**, v. 14, p. 296-326, 2001.
643
- 644 LIVA H. et al. A. **Aspectos da alimentação do caititu (*Tayassu tajacu*) em cativeiro.** In:
645 Congresso Paulista de Iniciação Científica, 1, 1989, Piracicaba, SP. Anais... Piracicaba, SP:
646 FEALQ, 1989.
647
- 648 LOCHMILLER, R.L.; GRANT, W.E. Serum chemistry of the collared peccary (*Tayassu*
649 *tajacu*). **Journal of Wild life Diseases.** v.20, n.1, 1984, p.134-140
650
- 651 MARGARIDO, T. C.; MANGINI, P. R. Order artiodactyla, Family Tayassuidae (peccaries). In:
652 FOWLER, M.E.; CUBAS, Z.S. **Biology, Medicine and Surgery of South American**
653 **wild animals**, Iowa, Iowa State University Press, p. 377-391, 2001.
654
- 655 MARGARIDO, T.C.C. **Aspectos da história natural de *Tayassu pecari* (Link, 1795)**
656 **(Artiodactyla, Tayassuidae) no Estado do Paraná, Sul do Brasil.** Tese de Doutorado.
657 Universidade Federal do Paraná, 2001, p.109.
658
- 659 MAYOR P. et al. Reproductive performance of captive collared peccaries (*Tayassu tajacu*) in
660 the eastern Amazon. **Animal Reproduction Science**, v.102, n.1-2. 2007. p.88-97.
661
- 662 MAYOR, P. et al. **First postpartum estrus and pregnancy in the female collared peccary**
663 **(*Tayassu tajacu*) from the Amazon.** *Teriogenology*, v.66, 2006. p.2001–2007.
664
- 665 MAZZOLLI, M. **Persistência e riqueza de mamíferos focais em sistemas agropecuários no**
666 **planalto meridional brasileiro.** Tese (Doutorado em Ecologia). Universidade Federal do Rio
667 Grande do Sul, 2006, p.105.

- 668 MEGID, J.; MATHIAS, L. A. Brucelose. In: Megid J., Ribeiro, M.G.; Paes A.C., **Doenças**
669 **Infeciosas em Animais de Produção e de Companhia**. Roca, São Paulo. 2016. p.21- 55.
670
- 671 MINERVINO, A.H.H. et al. Antibodies against Brucella abortus and Leptospira spp. In captive
672 mammals in the states of Pará and Rio Grande do Norte, Brazil. **Journal of Zoo and Wild life**
673 **Medicine**, 49(2).2018. p. 355-360.
674
- 675 MINHARRO, S. et al. Diagnóstico da brucelose canina: dificuldades e estratégias. **Revista**
676 **Brasileira de Reprodução Animal**, v. 29, n. 3/4. 2005. p. 167-173.
677
- 678 MIRANDA, R.J.S. et al. **A Viabilidade Econômica da Criação de Caititus (*Tayassu tajacu*):**
679 **um estudo de caso**. In: 48^o XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
680 Administração e Sociologia Rural, Campo Grande-MS, 2010, p.13.
681
- 682 MONTENEGRO O.L. et al. Serologic survey for selected viral and bacterial Swine pathogens
683 in colombian collared peccaries (*Pecari tajacu*) and feral pigs (*Sus scrofa*). **Journal of Wild life**
684 **Diseases**, 54(4), 2018. p.700–707.
685
- 686 MORAIS A.B.C. Aspectos da criação de Tayassuídeos no Brasil. **Vet. e Zootec.** 2017, 24(4):
687 650-661.
688
- 689 MOULTON, M. P.; SANDERSON, J. **Wild life Issues in a Changing World**. St. Lucie Press.
690 Delray Beach, FL, USA, 1997.
691
- 692 NAVA, A.F.D. **Espécies sentinelas para a Mata Atlântica: as consequências**
693 **epidemiológicas da fragmentação florestal no Pontal do Paranapanema**, São Paulo. Tese.
694 Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia Experimental e Aplicada às Zoonoses.
695 Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2008.
696
- 697 NOGUEIRA FILHO, S L G; LAVORENTI, A. Criação do caititu e do queixada em
698 cativeiro. **Ciencia Hoje**, São Paulo, v. 19, n. 114. 1995. p. 6-9.
699
- 700 NOWAK, R.M. **Walker's mammals of the world**. 5 ed. London: Johns Hopkin Univ. Press.
701 1991.
702
- 703 OLIVEIRA F.S. et al. Avaliação histológica e imuno-histoquímica da colonização vaginal por
704 Leptospira em vacas com fluido vaginal positivo à PCR. **Rev. Bras. Med. Vet.**, 38(Supl.1):163-
705 167, 2016.
706
- 707 PAES, A.C. Leptospirose Canina. In: Megid J., Ribeiro, M.G. & Paes A.C. (Ed.), **Doenças**
708 **Infeciosas em Animais de Produção e de Companhia**. Roca, São Paulo. 2016. p. 356-377.
709
- 710 PAIXÃO M.S. Soroprevalência para leptospirose em animais silvestres de vida livre
711 procedentes do centro de conservação da fauna silvestre de Ilha Solteira, SP. São Paulo,
712 **Biológico**, 73(2), 2011.
713
- 714 PAIXÃO, M.S. **Diagnóstico laboratorial da infecção por leptospira spp. em animais**
715 **silvestres e em roedores procedentes do centro de conservação da fauna silvestre de Ilha**
716 **Solteira- SP**. Dissertação de Mestrado. Botucatu: Faculdade de Medicina Veterinária e
717 Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, 2013.
718
- 719 PAULIN, L. M.; FERREIRA NETO, J. S. **O combate à brucelose bovina: situação**
720 **brasileira**. Funep, Jaboticabal. 2003, p.154.

- 721 PERRY G., HEARDY R. **A scientific review of Leptospirosis and implications for**
722 **quarentenepolicy**- Precis. Canberra: Aqis; 2000.
723
- 724 PLANK, R.; DEAN, D. **Overview of the epidemiology, microbiology, and pathogenesis of**
725 ***Leptospira spp. in humans***. Microbes and Infection, 2:1265-1276. 2000.
726
- 727 RIBEIRO, V.M.F et al. Consumo e comercialização de carnes silvestres: potencial econômico
728 para a Amazônia Ocidental. **Journal of Amazon Health Science**, v.2, n.1, 2017.
729
- 730 SHIMABUKURO, F. H.P. et al. Pesquisa de suínos portadores renais de leptospiros pelo
731 isolamento microbiano e reação em cadeia pela polimerase em amostras de rins de animais
732 sorologicamente positivos e negativos para leptospirose. **Braz J Vet Res Anim Sci**. v. 40, 2003,
733 p.243-53.
734
- 735 SILVA, A.R. et al. Estratégias para a conservação do germoplasma de catetos (*Tayassu tajacu*
736 Linnaeus, 1758) no bioma caatinga. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo
737 Horizonte, v.35, n.2, 2011, p.118-123.
738
- 739 SILVA, R.W. **Avaliação da variabilidade genética em *Tayassu tajacu* (cateto) e *Tayassu***
740 ***pecari* (queixada) por meio da utilização de marcadores micros satélites**. Dissertação de
741 Mestrado. Universidade Federal do Paraná. 2006.
742
- 743 SOUSA, M.W.P. et al. Artrogripose em um cateto (*Tayassu tajacu*). **Acta Veterinaria**
744 **Brasilica**, v.1, n.1, 2007, p.43-44.
745
- 746 SOWLS, L.K. **Javelinas and other Peccaries: their biology, management, and use**. 2 ed.
747 Texas: A & M University Press, 1997, p. 325.
748
- 749 SOWLS, L.K.. **Gestation Period of the collared peccary**. Journal of mammalogy, 42(3): 425-
750 6, 1961.
751
- 752 STODDARD, R. A. et al. Detection of pathogenic *Leptospira spp.* through TaqMan polymerase
753 chain reaction targeting the LipL32 gene. **Diagnostic Microbiology and Infectious Disease**, v.
754 64, 2009, p.247-255
755 .
- 756 THORBJARNARSON, J.; VELASCO, A. **Economic incentives for management of**
757 **Venezuelan caiman**. Conservation Biology, v.13, n.2, 1999, p.397-406.
758
- 759 ZAR JH. **Biostatistical analysis**. Upper Saddle River: Prentice Hall; 1999.

ANEXOS