



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
FACULDADE DE VETERINÁRIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS**

**TEREZA D'ÁVILA DE FREITAS AGUIAR**

**RISCO DE TRANSMISSÃO PARA O HOMEM DO VÍRUS DA  
RAIVA ORIUNDO DE SAGUIS (*Callithrix jacchus*) NA REGIÃO  
METROPOLITANA DE FORTALEZA, CEARÁ**

**FORTALEZA – CEARÁ  
2010**

TEREZA D'ÁVILA DE FREITAS AGUIAR

RISCO DE TRANSMISSÃO PARA O HOMEM DO VÍRUS DA RAIVA  
ORIUNDO DE SAGUIS (*Callithrix jacchus*) NA REGIÃO  
METROPOLITANA DE FORTALEZA, CEARÁ

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da Faculdade de Veterinária da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Ciências Veterinárias.

Área de Concentração: Reprodução e Sanidade Animal.

Linha de Pesquisa: Reprodução e sanidade de carnívoros, onívoros, herbívoros e aves.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Fátima da Silva Teixeira.

FORTALEZA – CEARÁ  
2010

A282r      Aguiar, Tereza D'Ávila de Freitas  
Risco de transmissão para o homem do vírus da raiva oriundo de saguis (*Callithrix jacchus*) na região metropolitana de Fortaleza, Ceará / Tereza D'Ávila de Freitas Aguiar . — Fortaleza, 2010.  
113 p.; il.  
Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Fátima da Silva Teixeira.  
Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias) – Universidade Estadual do Ceará, Faculdade de Veterinária.  
1. Raiva – transmissão. 2. Saguí . 3. *Callithrix jacchus*. I. Universidade Estadual do Ceará, Faculdade de Veterinária.

CDD: 616.9

TEREZA D'ÁVILA DE FREITAS AGUIAR

RISCO DE TRANSMISSÃO PARA O HOMEM DO VÍRUS DA RAIVA  
ORIUNDO DE SAGUIS (*Callithrix jacchus*) NA REGIÃO  
METROPOLITANA DE FORTALEZA, CEARÁ

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da Faculdade de Veterinária da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Ciências Veterinárias.

Aprovada em: 23/07/2010

BANCA EXAMINADORA

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Maria Fátima da Silva Teixeira (Orientadora)  
Universidade Estadual do Ceará – UECE

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Valeska Shelda Pessoa de Melo  
Universidade Federal do Paraíba – UFPB/ Areia

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Lúcia de Fátima Lopes dos Santos  
Universidade Estadual do Ceará – UECE

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Ana Kelen Felipe Lima (Suplente)  
Universidade Estadual do Ceará – UECE

## *Dedicatória*

*A Deus, pela minha vida e por ser o responsável por tudo acontecer da melhor forma.*

*Aos meus pais, Maria Jesus Batista de Freitas Aguiar, melhor mãe - pai do mundo, e, Amilton Melo de Aguiar (in memoriam), pela minha vida, amor incondicional, ensinamentos, orientação e apoio.*

*A minha irmã, Maria Princesa de Freitas Aguiar, pelo amor, dedicação, ensinamentos e apoio.*

*Aos meus queridos cachorrinhos, Bobby (in memoriam) e Che Guevara, pelo companheirismo e grande amor.*

## *Agradecimentos*

A Universidade Estadual do Ceará por ser um porto seguro e por propiciar a realização deste trabalho. Fazer parte dessa realidade acadêmica é antes de tudo um privilégio e uma conquista.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias (PPGCV) por também propiciar a realização deste trabalho.

À CAPES pelo apoio financeiro concedido, em forma de bolsa, a qual sem dúvida, foi imprescindível para a realização desta pesquisa.

Ao Laboratório de Virologia da UECE, por abrir seus braços por me receber de volta à família e pela execução deste projeto.

À Secretaria de Saúde do Estado do Ceará pelo apoio técnico e de recursos humanos.

À professora doutora Maria Fátima da Silva Teixeira por ser um exemplo de fibra, guerreira, por ter sido uma mão amiga apesar das atribulações do seu cotidiano. Obrigada por me oferecer a oportunidade de desenvolvimento acadêmico. Valeram o aprendizado, a convivência e a liberdade para buscar soluções.

À professora doutora Lúcia de Fátima Lopes dos Santos, por ser essa pessoa tão doce, muito cativante e por ter contribuído nessa pesquisa, fazendo parte da minha banca desde a qualificação.

À professora doutora Valeska Shelda Pessoa de Melo pela sua amizade, pelos inúmeros conselhos nos caminhos de casa, na época que ainda era “só” doutora, e por sempre ter contribuído nessa pesquisa de forma crucial.

À doutora Ana Kelen Felipe Lima pela amizade, por fazer parte das “gatinhas”, pela companhia super alto astral em muitos rockzinhos e pela contribuição no trabalho.

A minha mamãe, Maria Jesus, por ser tudo na minha vida, ser meu ego auxiliar, me dar cobertura, fonte de inspiração, porto seguro e maior amor infinito. Obrigada mãezinha por ser a melhor mãe do mundo!

A minha irmã, Maria Princesa, por todos os ensinamentos, amizade e amor. Apesar de ser chatinha comigo eu entendo e te amo muito!

Ao meu namorado, Carlos Henrique de Andrade Teles, por seu grande carinho e amor, pelos meus inúmeros apelidos (baba, babinha, nojentinha, nenen, dadá, mo, mozinho, ...) e por sempre agradecer a Deus por estarmos juntos.

À toda minha família, que mesmo distante na maioria dos dias, me apoiou demais

nessa escolha e sempre me deu força para seguir em frente.

A minha família LABOVIR: Taninha (faz falta demais no Lab, fundamental! Ninguém NUNCA vai conseguir substituir, pq a Taninha é insubstituível. Amo demais!) Valeskinha, Jean Berg (meu pai quando eu era IC!), Suzana (parte da minha banca na qualificação), esses sempre serão do labovir, Edmara (escritora do labovir, meu braço direito na elaboração da dissertação), Júnior Júnior, Carlos, Luís, Ronaldo, Aryana, Neilson, Cinthinha (minha amiga que sinto muita falta no lab. Amo muito!), Iguinho (pelos abraços de tudo bom, quase todos os dias), Gabrielle, Alfredo, Esmail e a todos que passaram pelo nosso laboratório, pelo apoio, incentivo e convívio. Obrigada por tornarem a caminhada menos árdua. Muito obrigada pela amizade de vocês, que fica para sempre. Agradeço ao Júnior Júnior, Carlos, Gabi e Edmara pela ajuda direta na execução de parte da pesquisa.

À Equipe da Raiva do LABOVIR, Neilson, Edmara, Dra. Phylis, Nélio e Profa. Fátima, pelas reuniões inesperadas (hehehe) e por todo apoio nesse projeto de pesquisa. Um agradecimento especial à Edmara e Neilson pelas dores de cabeça compartilhadas e que graças à Deus e à vocês tiveram ótimas soluções. Sem vocês esse projeto de pesquisa não existiria!

A minha sogrinha, Maria Alvina, pela ajuda na estatística do trabalho e pelo grande carinho.

À grande amiga Henna Roberta Quinto pelo convívio, quase todos os almoços juntas, irmandade, amor, conselhos e apoio, sempre. Obrigada por ser a irmã que pude escolher e também por ter tanta paciência em minhas inúmeras indecisões básicas.

Aos meus amigos Márcio Araripe, Débora Castelo Branco e Vitor Luz por compartilharem comigo algumas fases dessa jornada, pela amizade e por ter me dado apoio para seguir em frente.

A minha sempre amiga Natália Pereira Paiva pelo amor, amizade, carinho e que mesmo na distância me dá muita força para seguir em frente.

Ao meu amigo Leonel Praciano Matos por sua amizade, amor e dedicação, que, mesmo a 20km de distância, sei que está sempre comigo, né, Leozinho?

A minha amiga Aanja por sua amizade verdadeira.

Ao casal Cinthinha e Samuel pela amizade e companhia nas viagens e saidinhas importantes.

Ao casal Gabi e Ismael por toda ajuda nas manutenções do meu computador, que me proporcionou vários momentos de desespero, e, graças a vocês, deu tudo certo. Muito obrigadaaa mesmo!

As minhas amigas-irmãs Jaqueline Freitas e Kericyanne Freitas pelo carinho e amor de irmã.

A todas as “gatinhas”, Aanja, Helena, Bebequita, Ana Kelen, Livia, por sempre compartilhar minhas alegrias e tristezas quando mais precisei, mesmo que pelo *MSN messenger*.

Ao meu cachorrinho Che Guevera de Freitas Aguiar pelo companheirismo e por sempre querer brincar e pedir carinho e dessa forma me distrair um pouco nos momentos mais estressantes em casa.

Aos professores do PPGCV por compartilharem seus conhecimentos e experiências, por estimularem nossa curiosidade e nos apresentarem as ferramentas para construção de novos saberes.

Aos funcionários (as) do PPGVC, especialmente, Adriana e Cristina, pela dedicação, simpatia e empenho que dedicam ao trabalho e aos alunos.

Ao funcionário da Secretaria de Saúde do Estado do Ceará, Estevão, pelo apoio técnico durante a realização da pesquisa.

Aos criadores de sagüis da região Metropolitana de Fortaleza, Ceará, pela participação nesse estudo, pela receptividade em suas residências durante as entrevistas. Sem vocês essa pesquisa não se tornaria realidade!

A todos aqueles que, mesmo à distância, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho, meus sinceros agradecimentos.

## RESUMO

Uma nova variante do vírus da Raiva foi identificada em associação a casos de Raiva humanos, no estado do Ceará, transmitidos por saguis (*Callithrix jacchus*), primatas freqüentemente criados como animais de estimação. Essa variante não apresenta proximidade antigênica ou relação genética com as variantes do vírus encontradas em morcegos e mamíferos terrestres das Américas. O objetivo do estudo foi avaliar os fatores de risco de transmissão do vírus da Raiva oriundo de sagui (*Callithrix jacchus*), criado como animal de estimação, para o homem na Região Metropolitana de Fortaleza, Ceará. Para tanto, foi aplicado um questionário estruturado a 19 criadores de saguis, residentes nos municípios de Aquiraz e Maranguape, Ceará, enfocando o manejo e a interação desses primatas com humanos. Para avaliação da ocorrência de antígenos rábicos, através do teste de Imunofluorescência Direta (IFD), foram coletadas amostras de saliva dos saguis domiciliados e semidomiciliados. Com base nos resultados obtidos desses espécimes foram analisadas amostras de Sistema Nervoso Central (SNC). Na análise dos questionários, observou-se a proximidade dos criadores de saguis durante o manejo desses animais nos domicílios, bem como, seus conhecimentos limitados sobre a Raiva, demonstrando haver risco quanto a transmissão do vírus. De 29 amostras de saliva de saguis reavaliadas, uma (3,45%) apresentou reação de IFD positiva. De 11 amostras de SNC, três (27,3%) apresentaram positividade. Os dados laboratoriais estão de acordo com os achados dos questionários, confirmando haver risco da transmissão do vírus da Raiva devido a convivência de humanos com saguis (*C. jacchus*) no Estado do Ceará.

**Palavras-chave:** Sagui. *Callithrix jacchus*. Vírus da Raiva. Transmissão. Humanos.

## ABSTRACT

A new variant of the rabies virus was identified, associated with cases of human rabies, in the state of Ceará, transmitted by common marmosets (*Callithrix jacchus*), which are frequently kept as pets. This variant does not present antigenic proximity or genetic relationship to the variants of the virus, found in bats and terrestrial mammals from the American continent. The present study aimed at evaluating the risk factors of transmitting rabies virus from common marmosets (*C. jacchus*), kept as pets in the Metropolitan Region of Fortaleza, Ceará, Brazil, to human beings. For such, a questionnaire that focused on animal management and interaction between humans and primates was applied to 19 peoples who kept marmosets in the municipalities of Aquiraz and Maranguape. In order to evaluate the presence of rabies antigens, through direct immunofluorescence test (DIF), samples of saliva were collected from domiciliary captive marmosets. Based on the detection of rabies antigens, samples of central nervous system (CNS) were analyzed. After questionnaire analysis, it was found that there is a close relationship between humans and their pet marmosets, especially during management practices. Additionally, these people showed to have little knowledge on rabies, which represents a greater risk of infection. Out of 29 evaluated saliva samples, one (3.45%) was positive for DIF reaction and, out of 11 CNS samples, three (27.3%) were positive. Laboratory data are in accordance with the questionnaire findings, which confirm the increased risk of rabies virus transmission because of the close relationship between humans and marmosets (*C. jacchus*) in the State of Ceará.

**Key words:** Common Marmoset. *Callithrix jacchus*. Rabies virus. Transmission. Humans.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01	Forma e dimensões dos vírus da Raiva.....	21
Figura 02	Proteínas do genoma dos vírus da Raiva.....	22
Figura 03	Genoma dos Rhabdovírus.....	22
Figura 04	Trajeto dos vírus da Raiva a partir do ponto de inoculação.....	23
Figura 05	Ciclos epidemiológicos da Raiva.....	24
CAPÍTULO 01.....		38
Figura 1	Distribuição percentual da ocorrência de contato entre os criadores e o sagui ( <i>Callithrix jacchus</i> ).....	59
Figura 2	Reações de IFD positivas para antígenos da Raiva em amostras de saliva e SNC de sagui ( <i>Callithrix jacchus</i> ). <b>A</b> - Amostra de saliva; <b>B</b> – Amostra de SNC. Objetiva 40x. Fonte: LABOVIR - UECE, 2010.....	61
CAPÍTULO 02.....		63
Figura 01	Saguís ( <i>Callithrix jacchus</i> ) sendo criados tanto em domicílio (dentro da gaiola) quanto em semidomicílio (fora da gaiola), em uma das residências do estudo. Ceará, Brasil, 2009.....	72
Figura 02	Estágio de vida em que o sagui ( <i>Callithrix jacchus</i> ) chegou à residência. Ceará, Brasil, 2009.....	73
Figura 03	Hábito de passear com o sagui ( <i>Callithrix jacchus</i> ). Ceará, Brasil, 2009.....	76
Figura 04	Contato direto de uma criança com o sagui ( <i>Callithrix jacchus</i> ), mantido em gaiola, em um dos domicílios visitados no município de Maranguape, CE. Ceará, Brasil, 2009.....	77

## LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 01.....	38
Tabela 01 Distribuição da quantidade de saguis ( <i>Callithrix jacchus</i> ) e de domicílios, segundo o modo de criação dos saguis.....	58
Tabela 02 Distribuição do grau de escolaridade, segundo o conhecimento da raiva, pelos criadores de sagui ( <i>Callithrix jacchus</i> ).....	60
CAPÍTULO 02.....	63
Tabela 01 Frequência de limpeza do ambiente onde vive o sagui ( <i>Callithrix jacchus</i> ) domiciliado nas residências. Ceará, Brasil, 2009.....	74
Tabela 02 Distribuição de criadores quanto a forma de depositar o alimento oferecido aos saguis ( <i>Callithrix jacchus</i> ). Ceará, Brasil, 2009.....	75
Tabela 03 Classificação dos outros animais também criados na residência. Ceará, Brasil, 2009.....	78

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

% - Percentagem

a.C. – Antes de Cristo

ABLV - *Australian Bat Lyssavirus*

Art° - Artigo

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa

CEUA - Comissão de Ética para o Uso de Animais

cm – Centímetro

d.C. – Depois de Cristo

DUVV - Vírus *Duvenhage*

EBLV-1 - *European Bat Lyssavirus 1*

EBLV-2 - *European Bat Lyssavirus 2*

EPI's - Equipamentos de proteção individual

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde

g - Grama

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

IC – Intracerebral

IFD – Imunofluorescência Direta

Kg - Quilograma

LBV - Vírus *Lagos Bat*

mg - Miligrama

MOKV - vírus *Mokola*

nm – Nanômetro

n° – Número

°C – Graus Celsius

OIE – Organização Internacional de Epizootias

PBS - Phosphate Buffered Saline. Sigla em inglês para Tampão Fosfato-Salino.

pH- potencial hidrogeniônico

RNA – Ácido Ribonucléico

RNP – Ribonucleoproteína

RT-PCR - Reação em Cadeia da Polimerase utilizando a enzima transcriptase reversa

SECTAM – Secretaria de Estado de Ciência, de Tecnologia e Meio Ambiente.

SNC – Sistema Nervoso Central

UECE - Universidade Estadual do Ceará

WHO – World Health Organization. Sigla na língua portuguesa: OMS - Organização Mundial de Saúde

µl – Microlitro

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	17
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	19
<b>2.1</b>	<b>A Raiva</b> .....	19
<b>2.2</b>	<b>Histórico da Raiva</b> .....	19
<b>2.3</b>	<b>Perfil Etiológico do Vírus da Raiva</b> .....	20
<b>2.4</b>	<b>Epidemiologia</b> .....	24
	2.4.1 Importância dos sagüis ( <i>Callithrix jacchus</i> ) na epidemiologia da Raiva no Ceará.....	26
	2.4.2 Histórico dos casos de Raiva oriundos de saguis ( <i>Callithrix jacchus</i> ).....	30
<b>2.5</b>	<b>Diagnóstico</b> .....	32
<b>2.6</b>	<b>Prevenção e Controle</b> .....	33
<b>3</b>	<b>JUSTIFICATIVA</b> .....	34
<b>4</b>	<b>HIPÓTESES CIENTÍFICAS</b> .....	35
<b>5</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	36
	5.1 Objetivo geral.....	36
	5.2 Objetivos específicos.....	36
<b>6</b>	<b>CAPÍTULO 01</b> .....	37
<b>7</b>	<b>CAPÍTULO 02</b> .....	62
<b>8</b>	<b>CONCLUSÕES</b> .....	79
<b>9</b>	<b>PERSPECTIVAS</b> .....	80
<b>10</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	81
	<b>APÊNDICES</b> .....	88
	APÊNDICE I - QUESTIONÁRIO ESTRUTURADO.....	89
	APÊNDICE II - TERMO DE CONSENTIMENTO.....	91
	APÊNDICE III – FOLHETO EDUCATIVO.....	92
	<b>ANEXOS</b> .....	94
	ANEXO I – DECLARAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ.....	95
	ANEXO II – DECLARAÇÃO DA COMISSÃO DE ÉTICA PARA O USO DE ANIMAIS EM PESQUISA DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ.....	96



## 1 INTRODUÇÃO

A Raiva é uma doença infecto-contagiosa, que acomete todos os animais de sangue quente, é causada por vírus neurotrópicos que atuam no sistema nervoso central (SNC), provocando uma encefalomielite aguda e quase sempre fatal, resultante principalmente da transmissão do vírus pela mordedura do animal infectado (TORDO et al., 1998).

De acordo com dados recentes, fornecidos pela Organização Mundial de Saúde, estima-se, no mundo, que 55.000 óbitos humanos sejam registrados, anualmente, sendo 99% deles na Ásia e África e em menor escala, na América Latina, onde o cão, ainda, é o principal transmissor (WHO, 2004).

Na saúde pública, a Raiva é tida como uma grave zoonose, sendo classificada conforme seu ciclo epidemiológico e seu mecanismo de transmissão, em Raiva urbana, silvestre e rural. A Raiva envolvendo animais silvestres é um perigo constante para o homem e para os animais domésticos. Quando são acometidos pela Raiva, os animais silvestres se aproximam das habitações e podem agredir o ser humano e animais domésticos (ACHA; SZYFRES, 1986). Os principais reservatórios silvestres dos vírus da Raiva no Brasil determinam quatro vertentes de maior relevância para a saúde pública, na atualidade, com respeito à Raiva silvestre. Esses reservatórios incluem a raposa (*Cerdocyon thous*), o sagui (*Callithrix jacchus*), o morcego hematófago (*Desmodus rotundus*) e outras 35 espécies de quirópteros (KOTAIT et al., 2007).

Apesar das restrições determinadas por lei para a criação de animais silvestres em cativeiro, atualmente vem crescendo nos grandes centros urbanos brasileiros, o hábito de se criar animais selvagens como animais de estimação e, dentre os mamíferos, os saguis são exemplares muito cobiçados, o que é possível de constatação pela presença frequente desses animais nas campanhas de vacinação anti-rábica destinadas somente a cães e gatos (ANDRADE, 1999).

O sagui do tufo branco, *Callithrix jacchus*, é um pequeno primata de hábitos diurnos que se alimenta de insetos, pequenos vertebrados, frutas, ovos e exsudato de plantas (SÁ, 2004). Membros dessa espécie tem sido, há anos, atração popular em circos e zoológicos, por sua semelhança comportamental e física com o homem, e tornaram-se também, populares como animais de estimação. Porém, são transmissores de diversas enfermidades e o seu convívio com o ser humano é

extremamente arriscado, pois são animais susceptíveis a doenças comuns ao homem e, assim, representam risco potencial para a saúde pública (KIRK, 1984; FOWLER, 1986).

No Estado do Ceará, é comum a identificação de saguis criados como animais de estimação, tendo sido registrados inúmeros casos de agressões, sendo esses animais responsáveis por oito casos de Raiva humana no período de 1991 a 1998. Em associação a estes casos notificados de Raiva humana, foi identificada uma nova variante do vírus da Raiva, sem proximidade antigênica ou qualquer relação genética conhecida com as variantes do vírus da Raiva encontradas em morcegos ou mamíferos terrestres das Américas (FAVORETTO et al., 2001). Assim, a manutenção do ciclo da Raiva entre sagüis do tufo branco, *Callithrix jacchus*, no Estado do Ceará é um tema importante para as autoridades regionais de saúde pública e que necessita de maiores estudos.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 A Raiva**

A Raiva é uma doença infecto-contagiosa, causada por vírus neurotrópicos que atuam no SNC, produzindo uma encefalomielite aguda e quase sempre fatal, decorrente de sua replicação, com conseqüente destruição de células do sistema nervoso (TORDO et al., 1998), provocando frequentemente alterações comportamentais e motoras, tais como: inquietação, fúria, agressividade, paralisia dos membros posteriores, da mandíbula e da epiglote (PENA, 1998).

Os primeiros relatos sobre a Raiva humana ocorreram no século XXIV a.C., tornando-se rapidamente conhecida por sua apresentação clínica e letalidade, porém, os primeiros estudos científicos sobre o agente datam do início do século XVII com a demonstração da natureza infecciosa da saliva de animais raivosos. Ainda nesse século, Louis Pasteur realizou importantes descobertas sobre a doença e sua prevenção mediante protocolo de vacinação. Desde então, a doença tem sido exaustivamente estudada, permitindo assim, o desenvolvimento de medidas eficientes de prevenção e controle (MORENO, 2002).

### **2.2 Histórico da raiva**

A Raiva tornou-se rapidamente conhecida em todo o mundo pelo sofrimento causado à pessoas acometidas e pela certeza de sua invariável evolução para a morte (ROLIM, et al., 2006). Através dos séculos foram registradas várias descrições da doença, inclusive, tratamentos aplicados a humanos doentes, assim como, medidas básicas de prevenção e controle (SILVA, 2000).

Acredita-se que, aproximadamente no ano 500 a.C., Democritus foi o primeiro estudioso a relatar um caso de Raiva canina. Já no século I da era cristã, um estudante romano, Aulus Cornelius Celsus, foi o primeiro a descrever corretamente a doença, ao estendê-la a um imenso número de espécies que seriam susceptíveis à infecção. Celsus e seus contemporâneos reconheciam a saliva como lócus de agentes venenosos. No século XV d.C., o italiano Girolamo Francastoro estabeleceu o princípio de incurável ferida (i.e., a doença é sempre letal) (STEELE, FERNANDEZ, 1991; PLOTKIN, KOPROWSKI, 1994).

A partir de 1800, propagou-se um extenso surto de Raiva silvestre em raposas nos Alpes Ocidentais, com agressões à pessoas, cães, suínos e outros animais, dispersando-se para a França Ocidental, Alemanha, Suíça, Itália, Noruega e Rússia. As raposas, com facilidade, transmitem Raiva aos cães, tanto que em 1803, o Peru registrou o primeiro surto de Raiva, o qual se estendeu de Norte a Sul por todo país, ocasionando a morte de 42 pessoas. Como medida de controle, a autoridade da saúde de sua capital Lima, adotou o sacrifício dos cães, e, assim, salvou a cidade de uma epidemia (SILVA, 2000). Nesse mesmo período, a Raiva canina passou às Américas, causando muitos casos em vários países (STEELE, FERNANDEZ, 1991).

No entanto, foi somente no início do século XIX, em 1804, que o cientista alemão Zinkie comprovou a natureza transmissível da saliva infectada, coletando amostras de cães raivosos e inoculando-as em cães saudáveis. Em 1856, ocorreram vários surtos de Raiva humana na Áustria, Hungria e Turquia, todos precedidos de Raiva canina. Em 1869, Armand Trousseau descreveu os sintomas da Raiva e levantou a hipótese da doença ser causada por um vírus específico e transmitida somente pela mordedura de animais raivosos (STEELE, FERNANDEZ, 1991; RUPPRECHT, HANLON, HEMACHUDHA, 2002).

Em 1879, Victor Galtier adaptou experimentalmente a doença ao coelho, e esse modelo foi, mais tarde, utilizado pelo cientista francês Louis Pasteur e outros colaboradores, que comprovaram que os centros nervosos constituíam o principal sítio de replicação do vírus (STEELE, FERNANDEZ, 1991; RUPPRECHT, HANLON, HEMACHUDHA, 2002).

No início do século XX (1906 a 1908), em Santa Catarina, Brasil, houve a primeira notificação de Raiva em herbívoros. Um médico do Instituto Pasteur de São Paulo, Carini, estudando esse episódio identificou o agente causador e levantou a hipótese da Raiva ser transmitida por morcegos hematófagos (PARREIRAS, FIGUEIREDO, 1911; CARINI, 1911; MARCOVISTZ et al., 2005).

No ano 2000, através de estudos de análise molecular foi, pela primeira vez, identificada uma população de vírus da Raiva em primatas não humanos (FAVORETTO et al., 2001).

### **2.3 Perfil Etiológico do Vírus da Raiva**

O agente etiológico da Raiva consiste em um vírus envelopado, pertencente à ordem *Mononegavirales*, família *Rhabdoviridae* e gênero *Lyssavirus* (FENNER,

1993). Esse gênero inclui o vírus rábico protótipo e os relacionados com o vírus da Raiva. Mediante provas sorológicas, demonstraram-se relações antigênicas entre distintos vírus, permitindo a classificação em quatro sorotipos (KING, TURNER, 1993; OLIVEIRA, 1994), mas igualmente adaptados à replicação no Sistema Nervoso Central de mamíferos (RUPPRECHT, HANLON, HEMACHUDHA, 2002; FOOKS, 2004).

O sorotipo 1 compreende o vírus da Raiva tipo “clássico” (de rua) e as cepas vacinais. Os demais representantes do gênero *Lyssavirus* são o vírus *Lagos Bat* (LBV, sorotipo 2 / genótipo 2), o vírus *Mokola* (MOKV, sorotipo 3 / genótipo 3), o vírus *Duvenhage* (DUVV, sorotipo 4 / genótipo 4), o *European Bat Lyssavirus 1* (EBLV-1, sorotipo 4 / genótipo 5), o *European Bat Lyssavirus 2* (EBLV-2, sorotipo 4 / genótipo 6) e o *Australian Bat Lyssavirus* (ABLV, sorotipo 1 / genótipo 7) (TORDO, 1996; FOOKS, 2004).

O agente viral apresenta uma morfologia característica em forma de bala de revólver, diâmetro de 75 nm e comprimento de 100 a 300 nm (FIGURA 01) (KAPLAN, TURNER, WARREL, 1986; TORDO, POCH, 1988; TORDO, 1996), variando de acordo com a amostra considerada. É também composto por um envoltório formado por uma dupla membrana fosfolipídica na qual emergem espículas de aproximadamente 9 nm, de composição glicoprotéica. Esse envoltório envolve o nucleocapsídeo de conformação helicoidal, composto de um filamento único de RNA de polaridade negativa e não segmentado (TORDO, POCH, 1988).

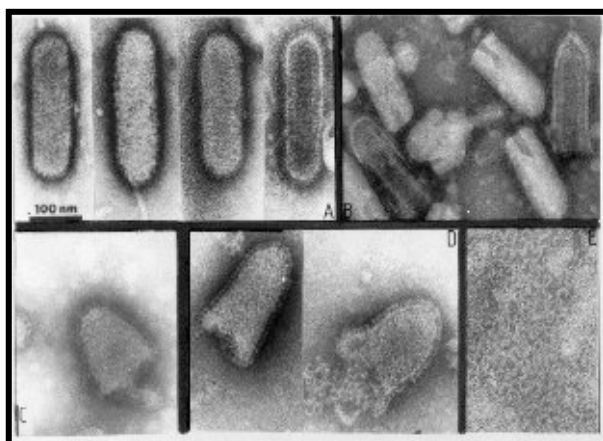


FIGURA 01. Forma e dimensões dos vírus da raiva. Fonte: Tordo, 2006. Instituto Pasteur, Paris.

O genoma, com aproximadamente 12.000 bases, codifica cinco proteínas estruturais: a glicoproteína (G), a fosfoproteína (P), a nucleoproteína (N), a proteína da matriz (M) e a polimerase (L) (FIGURA 02) (SHIMIZU et al., 2007).

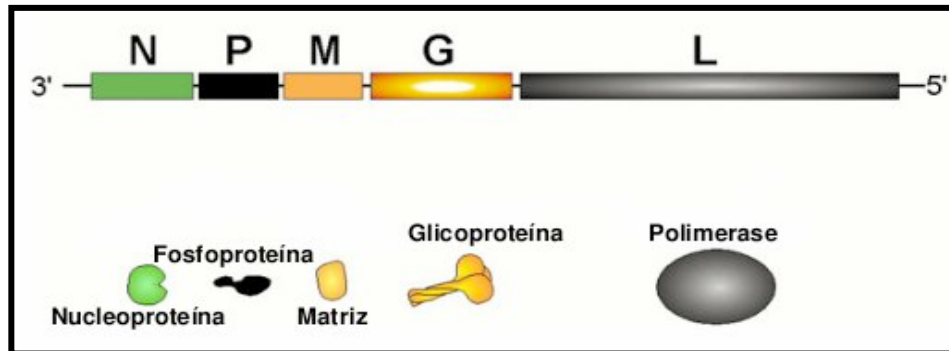


FIGURA 02 - Proteínas do genoma dos vírus da raiva. Fonte: Tordo, 2006. Instituto Pasteur, Paris.

As proteínas N, P e L compõem o complexo ribonucleoproteína (RNP) junto com a molécula de RNA genômico que está firmemente associada à nucleoproteína (N). A proteína N se liga ao RNA viral para constituir um molde funcional à transcrição e replicação, enquanto as proteínas P e L são responsáveis por atividades enzimáticas. A proteína M, por sua vez, localiza-se na superfície interna do envelope e está envolvida na montagem da progênie de vírions. A proteína G apresenta-se ancorada no envelope e participa da ligação com os receptores, fusão da membrana e indução da síntese de anticorpos neutralizantes (FIGURA 03) (SHIMIZU et al., 2007).

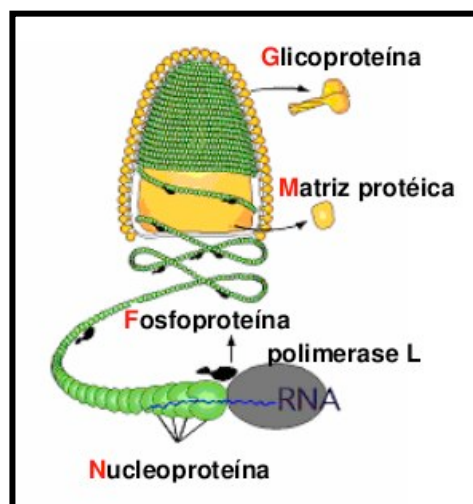


FIGURA 03 – Genoma dos Rhabdovírus. Fonte: Tordo, 2006. Instituto Pasteur, Paris.

O vírus rábico é inativado por diversos agentes físicos como radiação ultravioleta, raios X, calor, luz solar, dessecação, pasteurização, e agentes químicos como detergentes e sabões, álcalis, bicloreto de mercúrio, desoxicolato de sódio, fenol, éter, acetona, álcool, compostos iodados, formol, ácidos com pH < 3 e bases com pH > 11. A forma ideal de conservar os vírus consiste em armazená-los nas preparações que contêm 2% de proteína do soro normal ou 0,75% da fração V da albumina bovina, preparações essas que devem ser liofilizadas e mantidas a - 70°C (VERONESI, FOCACCIA, 1997).

A transmissão do vírus da Raiva ocorre, comumente, por meio de mordeduras e contato de mucosas e/ou pele lesada com a saliva de um animal infectado. O período de incubação varia entre três a doze semanas, podendo chegar a anos, dependendo, principalmente, da concentração do inóculo viral, da maior ou menor distância do trajeto neural que vai do ferimento ao cérebro e da espécie acometida. O vírus pode alcançar diretamente as terminações nervosas sensoriais e/ou motoras, ou permanecer algumas horas nas células musculares estriadas, onde acontece uma amplificação viral, que propiciará a infecção dos nervos periféricos. O genoma viral é transportado no interior do axoplasma dos neurônios, centripetamente, provocando, posteriormente, um quadro clínico característico de encefalomielite aguda. Com a progressão do quadro clínico, ocorre a disseminação para vários órgãos e a morte do indivíduo (FIGURA 04) (DULBECCO, GINSBERG, 1980; COSTA et al., 2000; XAVIER, 2005; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006).

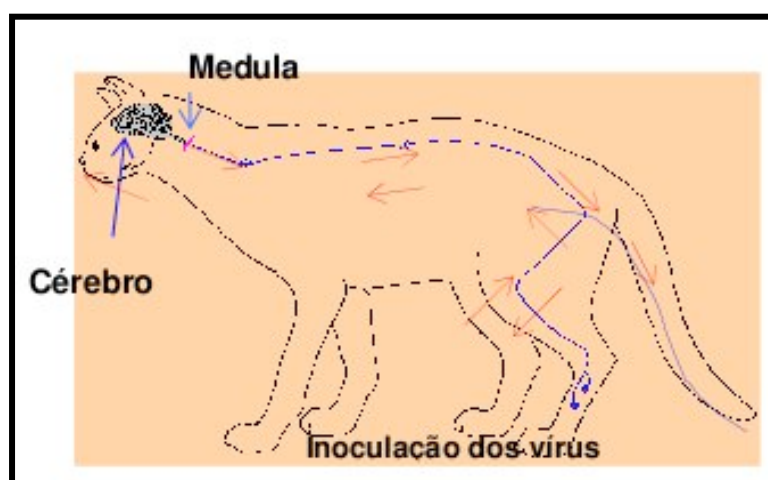


FIGURA 04 – Trajeto dos vírus da Raiva a partir do ponto de inoculação Fonte: Bingham, 2002

## 2.4 Epidemiologia

A Raiva representa um problema na maioria dos países do mundo. A cada dez a quinze minutos alguém morre de Raiva no planeta. Mais da metade da população mundial vive em áreas de risco da doença (BELLOTO, 2001). A epidemiologia da Raiva depende claramente da passagem do vírus de um indivíduo infectado a outro susceptível. A transmissão predominantemente é através da saliva, mas a via aérea pode ser importante em certas áreas, principalmente cavernas densamente povoadas por morcegos infectados (KAPLAN, 1985).

Todos os mamíferos são sensíveis ao “vírus de rua”, ainda que esta sensibilidade varie de acordo com a espécie (CORRÊA, CORRÊA, 1992). Para fins didáticos, as espécies são classificadas de acordo com a sua susceptibilidade, ou seja, espécies de alto risco (cães, gatos e animais silvestres), médio risco (bovinos, caprinos, ovinos, suínos e equinos) e de baixo risco (coelhos e roedores), não sendo conhecidos casos humanos transmitidos por esse último grupo (VERONESI, FOCACCIA, 1997).

De acordo com a Fundação Nacional de Saúde - FUNASA (1998), a Raiva está presente em todos os continentes, e por falhas na adoção de medidas de prevenção e controle, apresenta-se de forma endêmica na maioria dos países da África e Ásia. A Raiva é tida como uma grave zoonose, na saúde pública, sendo classificada conforme seu ciclo epidemiológico e seu mecanismo de transmissão, em Raiva urbana, silvestre e rural (FIGURA 05) (ROLIM et al., 2006). Por ser considerado como primeiro, o ciclo silvestre pode ter originado os demais (PALÁCIO, 2003; KOTAIT et al., 2007), mas o mais preocupante é o ciclo urbano, onde o cão se destaca como principal transmissor da doença aos seres humanos (ROLIM, et al., 2006).

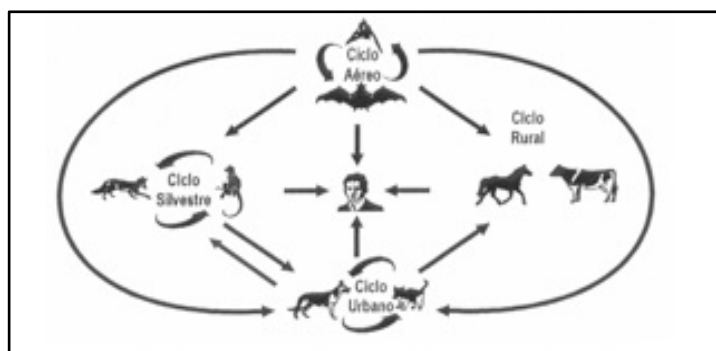


Figura 05. Ciclos epidemiológicos da raiva. Fonte: Instituto Pasteur, SP, 2002.

No entanto, a Raiva silvestre apresenta uma importância emergente em todo o Brasil. O aumento do número de casos de Raiva pode resultar no acometimento de diversas espécies animais, dentre silvestres e domésticas, e até mesmo humanas, além de acarretar em grandes prejuízos econômicos (ARAÚJO et al., 2008). A Raiva silvestre assumiu grande importância devido aos hábitos sinantrópicos dos animais selvagens, que alcançaram as áreas urbanas e de transição, em consequência da maior oferta de alimentos existente nestas áreas e ao impacto ambiental provocado pela ação humana em seus habitats naturais (KOTAIT et al., 2007).

No ciclo silvestre, que acomete principalmente animais silvestres e de criação, os animais que atuam como reservatórios e transmissores variam com a região. Na América Latina, os morcegos hematófagos (*Desmodus rotundus*) são os principais responsáveis pelo ciclo silvestre, se caracterizando como importantes transmissores da Raiva humana. Outras espécies de animais silvestres também podem atuar como reservatórios do vírus, sendo inclusive responsáveis pelo acometimento de seres humanos. No Estado do Ceará, esses animais apresentam uma importância emergente, sendo as espécies *Procyon cancrivorus* (guaxinim) e *Callithrix jacchus* (sagui) relacionadas como transmissores da Raiva para seres humanos (ARAÚJO et al., 2008).

Com o processo de urbanização, os sagüis (*Callithrix jacchus*) estão se deslocando do seu habitat natural para a região metropolitana, estando os mesmos bastante susceptíveis ao risco de infecção (MORAIS, 2003; VERONA, PISSINATTI, 2006).

Além do acometimento de seres humanos, a transmissão dos vírus rábico entre animais silvestres e cães pode originar novas variantes virais, sendo que a variante viral isolada de *Callithrix jacchus* é apontada como responsável por um ciclo epidemiológico independente da enfermidade (ARAÚJO et al., 2008).

O Ceará apresenta três principais populações variantes de vírus da Raiva, sob o aspecto genético: a variante 2 de cão (identificada em cães, animais silvestres terrestres e humanos), a variante 3 de morcego *Desmodus rotundus* (identificada em bovinos), e um terceiro grupo de amostras isoladas de saguis e humanos (FAVORETTO et al., 2002).

### 2.4.1 Importância dos sagüis (*Callithrix jacchus*) na epidemiologia da Raiva no Ceará

Dentre os diferentes grupos da classe Mammalia, Primates é considerada a primeira ordem na classificação zoológica, dada a ser a mais evoluída do Reino Animal. Praticamente todos os indivíduos dessa ordem encontram-se em terras tropicais ou semitropicais, próximas a linha equatorial (COIMBRA-FILHO et al., 1983). Os primatas compartilham uma história evolutiva comum e são classificados em grupos que refletem esse relacionamento evolutivo. O primeiro grupo compreende os platirrinos ou primatas do Novo Mundo, que inclui as famílias Callitrichidae e Cebidae e o segundo grupo compreende os catarrinos ou primatas do Velho Mundo, que inclui as famílias Cercopithecidae, Hylobatidae, Pongidae e Hominidae (BROWN, 1997; ROWE, 1996; VERONA, PISSINATTI, 2006).

Dentre os platirrinos, a família Callitrichidae é composta por cinco gêneros, sendo que *Callithrix* e *Leontopithecus* habitam o ecossistema da Mata Atlântica e com um representante no Cerrado (*Callithrix penicillata*), ao passo que *Mico*, *Cebuella* e *Saguinus* são exclusivos do ecossistema Amazônico (VERONA, PISSINATTI, 2006).

Os representantes do gênero *Callithrix* são os saguis, popularmente conhecidos por soins no Estado do Ceará. São os menores macacos que existem, pesam entre 200 e 400g e medem entre 20 e 30 cm. Apresentam pelagem longa, densa, de coloração cinza rajada com tufos nas orelhas de cor preta (*C. penicillata*) ou branca (*C. Jacchus*) (MORAIS, 2003). São encontrados nas selvas da América do Sul e Central, desde a Zona do Canal, no Panamá, até o Estado do Paraná. Os grandes centros de distribuição das espécies são a floresta amazônica e a floresta atlântica. Vivem nas regiões do Nordeste, Centro Oeste e Norte de São Paulo (MORAIS, 2003).

Os saguis são onívoros, alimentam-se tanto de produtos de origem animal quanto de origem vegetal. Na natureza, os calitriquídeos alimentam-se de insetos, pequenos vertebrados (aves, répteis, roedores), frutas, ovos, grãos, tubérculos e flores. Possuem dentição e mordeduras diferenciadas, possuindo caninos inferiores curtos e incisivos inferiores estreitos e longos, lateralmente compressos e providos na parte dianteira de grossa camada de esmalte e resistentes ao desgaste, o que favorece a busca de gomas e exsudatos, sendo capazes de perfurar a casca e fazer buracos em troncos e galhos de árvores. São animais inteligentes, com expressões faciais e muito

ágeis (WISSMAN, 1999; SÁ, 1999, 2004; VERONA, PISSINATTI, 2006). Em vida livre, os sagüis vivem em grupos familiares, normalmente com uma fêmea reprodutora, um ou mais machos, dois a quatro subadultos e dois juvenis, e são animais migratórios, sujeitos a sazonalidade alimentar (VERONA, PISSINATTI, 2006).

Um fator inerente à Raiva silvestre, diz respeito ao hábito de criar animais selvagens como animais de estimação, mesmo sendo proibido por lei, e o sagui é a principal espécie considerada, tendo em vista sua fácil verificação em residências e sítios (MORAIS, 2003). Em regiões brasileiras, o hábito da manutenção de animais da fauna silvestre como animais de estimação é observado com frequência (GOMES, 2004; RODRIGUES, 2006; ZAGO, 2008). O termo “animal de estimação” é utilizado para traduzir “pets” do inglês (NOVO MICHAELIS, 1983) podendo-se utilizar de forma sinonímia o termo “animal de companhia”, referindo-se a animal que foi domesticado para convívio com seres humanos por questões de companheirismo ou convivência (WIKIPÉDIA, 2010).

De acordo com a SECTAM (2002) é considerado crime se a origem do animal criado em domicílio, não puder ser comprovada, sobretudo se for animal adquirido de traficantes ou contrabandistas, em estradas, depósitos, feiras - livres, através de encomendas ou similares.

Conforme o Art. 13º da Lei 5.197 de 03 de janeiro de 1967, regulamentada pela Portaria nº 117-N, de 15 de outubro de 1997, a compra ou aquisição de animais da fauna silvestre só pode ser feita em criadouros cadastrados pelo IBAMA (BRASIL, 1967). O IBAMA não legaliza ou regulariza a posse de animais sem origem conhecida ou que tenham sido adquiridos em desacordo com o que foi estabelecido pela Lei nº 5197/67, Lei 9605/98. Quem tem um animal silvestre em cativeiro deve primeiramente cuidar bem desse animal, fornecendo a ele alimento e acomodação adequados e, sobretudo, não adquiri-lo sem a devida permissão, autorização ou licença do IBAMA. O infrator tem a opção de procurar voluntariamente o IBAMA para entregar o animal sem sofrer penalidades. Porém, caso opte por manter o animal sem origem legal, e havendo denúncias contra ele, estará sempre sujeito à aplicação da lei de crimes ambientais (IBAMA, 2010).

Frente aos problemas ambientais devido à manutenção ilegal de animais

silvestres em cativeiro, se faz necessária à educação ambiental na escola sendo que a mesma:

...deve girar em torno de problemas concretos e ter um caráter interdisciplinar. Sua tendência é reforçar o sentido de valores, contribuir para o bem-estar geral e preocupar-se com a sobrevivência da espécie humana. Deve, ainda, aproveitar o essencial da força da iniciativa dos estudantes e de seu empenho na ação, bem como inspirar-se nas preocupações tanto imediatas quanto futuras (UNESCO, 1997).

A lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, institui a Política Nacional de Educação Ambiental (BRASIL, 1999). No capítulo 1, Artº 1, conceitua que:

“entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem como de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade”.

Antes de comprar ou adquirir um animal silvestre é preciso refletir sobre sua natureza e seus hábitos. Quem adquire um animal da fauna silvestre nativa não sabe qualquer informação sobre a origem ou o estado de saúde do mesmo, podendo estar sujeito a contrair um vírus, além de expor o animal a enfermidades (ZAGO, 2008).

Todo animal, independente de ser silvestre ou doméstico, pode ser portador de zoonoses ou antropozoonoses, além de ser potencialmente defensivo, ou seja, podendo morder e/ou arranhar quando provocado. O ideal é que o animal seja respeitado em suas características físicas e comportamentais, esteja sob a supervisão de um médico veterinário e que as pessoas estejam conscientes da existência dos riscos físicos e em relação às doenças, suas vias de transmissão e contágio (IBAMA, 2010).

No Estado do Ceará, os sagüis representam o maior problema em relação a Raiva silvestre. Devido a afinidade que as pessoas têm por esses animais, elas os tiram da mata e os levam para casa, adotando-os como animais de estimação. Muitas vezes, os sagüis são criados soltos, ou seja, passeiam na mata e, depois, retornam aos domicílios, aumentando significamente, o risco de disseminação dos vírus da Raiva (MORAIS, ROMIJN, 2004). A manutenção de sagüis em cativeiro é bastante difundida e antiga, provavelmente devido ao seu pequeno porte e sua natureza inteligente (WISSMAN, 1999).

Segundo Queiroz, 1998, em sua publicação “100 Animais Brasileiros”, na qual é incluído o sagui (*C. Jacchus*), há o relato de que este animal é oferecido à venda como marca registrada os tufo branco nas orelhas, apesar da proibição. Esses pequenos animais são facilmente domesticáveis, quando filhotes acostumam-se bem com pessoas de casa. Os filhotes podem morder por medo, defesa ou brincadeira. Por outro lado, ao chegar à maturidade sexual, os saguis tornam-se territorialistas, agressivos e poderão morder pessoas estranhas e até mesmo os proprietários (WISSMAN, 1999).

Quando ao manuseio com qualquer animal de sangue quente que tenha tendência a morder, a Raiva deve ser considerada. Claramente os macacos se enquadram nessa categoria. Em primatas não humanos, a Raiva pode manifestar-se sob as formas furiosa e parálitica. Os sintomas da enfermidade nesses animais são caracterizados principalmente por hidrofobia e paralisia, mas um animal pode se tornar agressivo e morder, se provocado. A forma parálitica se caracteriza principalmente pela presença de sintomas clínicos de salivação, automutilação e paralisia ou morte súbita (FIENNES, 1972; FOWLER, 1986; FENNER, 1993; NIEVES, KESSLER, BERCOVITCH, 1996; ANDRADE et al., 1999).

No Ceará, a presença dos saguis é observada em vários pontos geográficos, apresentando uma maior concentração populacional em áreas litorâneas (MORAIS, 2003). De acordo com Morais (2003), o *Callithrix jacchus* é a principal espécie encontrada nesse Estado, onde a maioria dos acidentes com esses animais ocorre pela tentativa de capturá-los no interior das matas ou por imprudência das crianças quando procuram brincar com os mesmos e acabam sendo atacadas. Esse tipo de acidente é caracterizado como exposição grave, para a qual é recomendada a prescrição da profilaxia anti-rábica completa, com soro e vacinação (NORMA TÉCNICA DE TRATAMENTO PROFILÁTICO ANTI-RÁBICO HUMANO, 2002).

Pessoas agredidas por mamíferos silvestres, incluindo os saguis, mesmo em casos de acidentes leves, como arranhadura superficial, lambedura em pele lesada e/ou mordedura única ou superficial em tronco ou membros (com exceção de mãos ou pés) devem ser submetidas a protocolo de vacinação anti-rábica. Em episódios de exposição grave deve-se iniciar o mais precocemente a imunoprofilaxia, com o esquema vacinal completo, com a administração do soro e da vacina. Os animais silvestres são considerados de alto risco para a transmissão do vírus da Raiva, portanto existe essa grande preocupação quanto a profilaxia pós-exposição

(SECRETARIA MUNICIPAL DA SAÚDE, 1994; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 1995; SECRETARIA DE SAÚDE DO ESTADO, 1999; FUNASA, 2001).

#### **2.4.2 Histórico dos casos de Raiva oriundos de saguis (*Callithrix jacchus*)**

Segundo a Secretaria de Saúde do Estado do Ceará, os primeiros casos de Raiva humana transmitidos por saguis ocorreram nos municípios de Maranguape, no ano de 1981, e Itapipoca, em 1984. Agravando-se em 1991, com a notificação de quatro óbitos no litoral leste do Estado transmitidos por esses pequenos primatas, nos município de Cascavel, Beberibe e Chorozinho (MORAIS, ROLIM, 1991). Entre o período de 1990 e 2005 foram relatados 25 casos de Raiva em saguis (*Callithrix jacchus*). Nesse mesmo período, 13 de 40 casos humanos de Raiva relatados no Estado do Ceará tiveram como fonte de infecção animais selvagens (FAVORETTO et al., 2006).

Ao longo da década de 90, os casos de Raiva em saguis foram diagnosticados laboratorialmente, quando levantou-se a hipótese de que a Raiva nesses animais seria causada por uma variante do vírus que circulava entre esses animais, podendo ocasionalmente ser transmitido a outras espécies, inclusive ao homem. Sobre essa perspectiva, instaurou-se a necessidade de se estabelecer estudos filogenéticos (MORAIS, ROLIM, 1991).

No ano de 1998, no litoral Norte do Estado do Ceará, nos municípios de Acaraú, Camocim e Barroquinha, foram registrados três casos de Raiva humana transmitidos por saguis. Através de dados levantados pelo Centro de Saúde do município de Acaraú, houve nesse mesmo ano o atendimento de 152 pessoas agredidas por animais, dos quais 18,4% das agressões foram provocadas por saguis. O caso humano ocorrido em Acaraú, em 1998, teve como animal transmissor um sagui, que se encontrava na região próxima à residência da vítima, sendo capturado por crianças da localidade. Alguns dias após a captura uma menor de 17 anos resolveu passear com o animal, colocando-o em seu ombro, sendo vítima então de uma agressão pelo animal com uma mordida única na orelha. O animal foi mantido em cativeiro, mas em seguida conseguiu se libertar para as matas com destino indeterminado. De acordo com a investigação epidemiológica, o animal agressor apresentava sintomatologia clínica compatível com a Raiva. Contudo, a vítima não buscou atendimento médico para receber profilaxia anti-rábica pós-exposição,

provavelmente, por desconhecer que animais como sagui podem ser transmissores potenciais da Raiva, e então chegou a óbito (MORAIS, 1998).

Ainda no mesmo ano, o município de Acaraú, registrou também uma agressão por sagui a uma criança de 12 anos de idade. A criança foi submetida ao esquema de vacinação anti-rábica completo e não desenvolveu a enfermidade. O animal agressor foi eutanasiado e amostras do SNC foram enviadas ao laboratório de diagnóstico da Raiva para serem analisadas. Foram então obtidos resultados positivos (SESA-CE, 2003).

Ainda no ano de 1998, foi registrado outro caso de Raiva humana transmitida por sagui, no município de Camocim, região litorânea do Estado do Ceará. A vítima foi agredida pelo animal quando estava em seu peridomicílio. O animal agressor encontrava-se em arbustos, vindo ao encontro da vítima e atacando-a no músculo da panturrilha, em várias mordeduras. A vítima procurou profilaxia anti-rábica, mas não a recebeu. Por estar grávida, a atendente do posto de saúde confundiu sua procura por vacinas, julgando tratar-se de vacinação do pré-natal. Esse ato de imperícia condenou à morte a mãe e o feto 42 dias após o ocorrido (ROLIM, MORAIS, 1998).

Em 2008, ocorreu outro caso de Raiva humana transmitida por sagui, em Camocim. A vítima foi uma menor de 12 anos, que, brincando com outras crianças, tentou capturar um sagui que estava em uma árvore em frente a sua residência. Durante a captura o animal agrediu a criança com uma mordedura no pulso. Em seguida, antes do sagui conseguir se libertar para as matas próximas, foi oferecido alimentação e água ao mesmo e este os recebeu bem, o que não condiz com sintomas da Raiva. A menor não recebeu profilaxia anti-rábica, por desconhecimento da transmissão por estes animais, e foi, então, internada, com sintomas compatíveis à Raiva, 60 dias após o ocorrido, chegando a óbito. A suspeita do diagnóstico de Raiva foi confirmada através da técnica de Imunofluorescência Direta, realizada no laboratório de diagnóstico da Raiva da Secretaria de Agricultura (Dados não Publicados).

Amostras de SNC oriundas dos dois casos de Raiva humana transmitidas por saguis e do caso de Raiva em sagui descritos acima, ocorridos no ano de 1998 no litoral Norte do Ceará, foram submetidas ao processo de análise molecular. A avaliação genética dessas amostras foi realizada a partir do sequenciamento do gene que codifica a proteína N (nucleoproteína) e então comparados sua relação

filogenética com as outras variantes conhecidas do vírus oriundos de morcegos ou mamíferos terrestres das Américas, demonstrando haver segregação em um ramo independente da árvore filogenética. Comparadas entre si, as amostras apresentaram um alto grau de homologia dos nucleotídeos e não foi encontrada relação genética entre as variantes mantidas por outros reservatórios da Raiva conhecidos das Américas e as amostras em estudo. Nesse contexto, foi identificada uma nova variante do vírus rábico, sem nenhuma relação antigênica ou genética com outras variantes rábicas conhecidas de morcegos ou mamíferos terrestres das Américas, em associação a casos humanos de Raiva transmitidos por sagui (*Callithrix jacchus*) (FAVORETTO et al., 2001).

## 2.5 Diagnóstico

A Raiva é uma doença de notificação compulsória, cuja confirmação é feita através do diagnóstico laboratorial. Na maioria dos países do mundo, a raiva em animais e seres humanos continua sendo diagnosticada com base em sinais e sintomas clínicos (WHO, 2004, apud MORENO, 2007).

O diagnóstico da Raiva pode ser feito clinicamente através da sintomatologia e do tempo de evolução até a morte do animal, sendo necessários, testes laboratoriais para a confirmação da doença (KING, TURNER, 1993).

O diagnóstico clínico nos animais torna-se às vezes difícil, existindo casos em que cães raivosos são considerados não-infectados, podendo também, antes dos primeiros sinais e sintomas, apresentar vírus nas glândulas salivares e serem liberados junto com a saliva, aumentando a situação de risco para seres humanos. Nestes, o diagnóstico também pode ser confundido com outras doenças que apresentam sinais paralíticos (OMS, 1992).

Para realizar o diagnóstico laboratorial da Raiva, o material escolhido é o SNC (HEUSCHELE, 1987; FISHBEIN, ROBINSON, 1993). Germano et al. (1998), analisando a disseminação viral por diferentes órgãos, verificaram positividade por Imunofluorescência Direta (IFD) utilizando-se medula espinhal, cérebro e músculo lingual de animais infectados, enquanto Silva et al. (1973), apud Rolim (2007), observaram presença de antígenos virais na saliva e sua ausência no encéfalo.

De acordo com a Organização Panamericana de Saúde (1983 e 2005), e, até o presente momento, adotado no Brasil, as técnicas de imunofluorescência direta (IFD) e Inoculação intracerebral (IC) são utilizadas como provas de rotina para o

diagnóstico laboratorial para Raiva.

O diagnóstico laboratorial da Raiva é de fundamental importância, e seus resultados subsidiam a vigilância epidemiológica para que possam ser definidas as ações de prevenção e controle da doença (ROLIM et al., 2006).

## **2.6 Prevenção e controle**

Uma das principais ações de controle da Raiva concentra-se na aplicação de vacinas, como forma de imunizar os animais susceptíveis, e desta forma prevenir a raiva nestes. Dessa forma, é possível evitar o surgimento de casos humanos, ou tentar diminuir a patamares epidemiologicamente aceitáveis os casos em animais domésticos (MORAIS, 2003).

Programas de vacinação não só do homem como também de cães e gatos mantêm o ciclo urbano da Raiva sob controle. No entanto, a Raiva silvestre está cada vez mais preocupante no Brasil, pois, ainda não há vacinações destinadas aos animais silvestres (MORAIS, ROMIJN, 2004).

A profilaxia da Raiva humana em um indivíduo potencialmente infectado deve ser rigorosamente executada. Essa profilaxia pode ser feita pré e pós – exposição ao vírus. A profilaxia pré-exposição, realizada com vacinas, só é indicada para pessoas que, por força de suas atividades profissionais, estejam expostas permanentemente ao risco de infecção pelo vírus da raiva, tais como profissionais e estudantes das áreas de Medicina Veterinária e de Biologia, profissionais e auxiliares de laboratório de virologia e/ou anatomopatologia para a raiva (MORAIS, 2003).

A profilaxia pós – exposição é indicada para as pessoas que acidentalmente se expuseram ao vírus. Combina a limpeza criteriosa da lesão e a administração da vacina contra a Raiva, isoladamente ou em associação com o soro ou a imunoglobulina humana anti-rábica. É o único meio disponível para evitar a morte do paciente infectado, desde que adequada e oportunamente aplicada (COSTA et al., 2000)

A integração dos serviços de atendimento médico e médico veterinário, a análise do tipo e das circunstâncias da exposição, a avaliação do animal, da espécie animal potencialmente transmissora do vírus e do risco epidemiológico da Raiva, na região de sua procedência, são fatores decisivos para a adoção da conduta adequada (COSTA et al., 2000).

### 3 JUSTIFICATIVA

O presente estudo justifica-se devido a identificação da nova variante do vírus da Raiva, isolada de sagui, que trouxe à tona o reconhecimento de um grave problema para os seres humanos, pois o fato de também serem primatas, teoricamente, possibilitaria a ocorrência da replicação dessa variante de forma viável em células humanas, evento esse comprovado pela ocorrência de casos humanos (FAVORETTO et al., 2001). Por outro lado, a freqüente criação desses primatas como animais de estimação no Estado do Ceará constitui um potencial comportamento de risco para a transmissão dessa variante do vírus da Raiva.

Além disso, o fato de se tratar de uma nova cepa resulta na escassez de estudos científicos que contribuam para a tomada de decisões no âmbito da saúde pública. Sendo, assim, de grande relevância o conhecimento das variáveis de risco para a transmissão do vírus da Raiva relacionadas à criação de saguis, principalmente, no que tange a interação do homem com animais silvestres. Obtendo-se, assim, subsídios para um controle sanitário eficaz, no sentido de impedir a difusão da Raiva para o homem quando do seu contato com saguis infectados, bem como, visando o estabelecimento de um melhor *status* de segurança em saúde pública.

#### **4 HIPÓTESES CIENTÍFICAS**

- A criação conjunta de saguis com o homem constitui um potencial risco de transmissão do vírus da Raiva;
- Saguis criados em ambiente doméstico na Região Metropolitana de Fortaleza são portadores do vírus da Raiva.

## **5 OBJETIVOS**

### **5.1 Objetivo geral**

Avaliar os fatores de risco de transmissão do vírus da Raiva oriundo de sagui (*Callithrix jacchus*), criado como animal de estimação, para o homem na Região Metropolitana de Fortaleza no Estado do Ceará, Brasil.

### **5.2 Objetivos específicos**

- Verificar o perfil biosociodemográfico dos criadores de saguis da Região Metropolitana de Fortaleza, estado do Ceará e as variáveis de risco de transmissão do vírus rábico relacionadas à criação de saguis como animais domésticos;
- Analisar a presença de antígenos específicos do vírus da Raiva em amostras de saliva e sistema nervoso central (SNC) de saguis, domiciliados e semidomiciliados, através da técnica de Imunofluorescência Direta.

## **6 CAPÍTULO 01**

**Risco de transmissão do vírus da Raiva oriundo de sagui (*Callithrix jacchus*),  
domiciliado e semidomiciliado, para o homem na Região Metropolitana de  
Fortaleza, Estado do Ceará, Brasil**

**Risks of transmitting rabies virus from captive domiciliary common marmoset  
(*Callithrix jacchus*) to human beings, in the Metropolitan Region of Fortaleza,  
Ceará, Brazil**

**Periódico:** Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical (Submetido em  
Maio de 2010)

**Risco de transmissão do vírus da Raiva oriundo de sagui  
(*Callithrix jacchus*), domiciliado e semidomiciliado, para o  
homem na Região Metropolitana de Fortaleza, Estado do  
Ceará, Brasil**

**Risks of transmitting rabies virus from captive domiciliary  
common marmoset (*Callithrix jacchus*) to human beings, in  
the Metropolitan Region of Fortaleza, Ceará, Brazil**

Titulo corrente:

RiscodetransmissãodovírusdaRaivadesaguiparaohomememFortalezaCeará

**Tereza D'ávila de Freitas Aguiar<sup>1</sup>, Edmara Chaves Costa<sup>1</sup>, Benedito  
Neilson Rolim<sup>1</sup>, Phyllis Catharina Romijn<sup>2</sup>, Nélio Batista de Moraes<sup>1</sup>,  
Maria Fátima da Silva Teixeira<sup>1</sup>**

---

<sup>1</sup> Laboratório de Virologia (LABOVIR), Universidade Estadual do Ceará, Ceará.

<sup>2</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio de Janeiro, PESAGRO – RIO, Rio de Janeiro, RJ.

**Apoio financeiro:** CAPES – Bolsa de Mestrado; FUNCAP.

**Endereço para correspondência:** Tereza D'ávila de Freitas Aguiar. Av. Paranjana, 1700, Campus do Itaperi, 60742000, Fortaleza, CE.

Tel: 85 31019849; Fax: 85 31019849

e-mail: labovirfavetuece@yahoo.com

## RESUMO

**Introdução:** Uma nova variante do vírus da Raiva foi identificada em associação a casos de Raiva humanos, no estado do Ceará, transmitidos por saguis (*Callithrix jacchus*), primatas frequentemente criados como animais de estimação. Essa nova variante não apresenta proximidade antigênica ou relação genética com as variantes do vírus encontradas em morcegos e mamíferos terrestres das Américas. O objetivo do estudo foi avaliar os fatores de risco de transmissão do vírus da Raiva oriundo de sagui (*Callithrix jacchus*), criado como animal de estimação, para o homem na Região Metropolitana de Fortaleza, Ceará. **Métodos:** Foi aplicado um questionário estruturado aos criadores de saguis, residentes nos municípios de Aquiraz e Maranguape, Ceará, enfocando o manejo e a interação desses primatas com humanos. Para avaliação da ocorrência de antígenos rábicos, através do teste de Imunofluorescência Direta (IFD), foram coletadas amostras de saliva dos saguis domiciliados e semidomiciliados. Com base nos resultados obtidos desses espécimes foram analisadas amostras de Sistema Nervoso Central (SNC). **Resultados:** Na análise dos questionários, observou-se a proximidade dos criadores de saguis durante o manejo desses animais nos domicílios, bem como, seus conhecimentos limitados sobre a Raiva, demonstrando haver risco quanto a transmissão do vírus. De 29 amostras de saliva de saguis reavaliadas, uma (3,45%) apresentou reação de IFD positiva. De 11 amostras de SNC, três (27,3%) apresentaram positividade. **Conclusões:** Os dados laboratoriais estão de acordo com os achados dos questionários, confirmando haver risco da transmissão do vírus da Raiva devido a convivência de humanos com saguis (*C. jacchus*).

*Palavras-chave:* Sagui. *Callithrix jacchus*. Vírus da Raiva. Transmissão. Humanos.

## ABSTRACT

**Introduction:** A new variant of the rabies virus was identified, associated with cases of human rabies, in the state of Ceará, transmitted by common marmosets (*Callithrix jacchus*), which are frequently kept as pets. This new variant does not present antigenic proximity or genetic relationship to the variants of the virus, found in bats and terrestrial mammals from the American continent. The present study aimed at

evaluating the risk factors of transmitting rabies virus from common marmosets (*C. jacchus*), kept as pets in the Metropolitan Region of Fortaleza, Ceará, Brazil, to human beings. **Methods:** A questionnaire that focused on animal management and interaction between humans and primates was applied to people who kept marmosets in the municipalities of Aquiraz and Maranguape. In order to evaluate the presence of rabies antigens, through direct immunofluorescence test (DIF), samples of saliva were collected from domiciliary captive marmosets. Based on the detection of rabies antigens, samples of central nervous system (CNS) were analyzed. **Results:** After questionnaire analysis, it was found that there is a close relationship between humans and their pet marmosets, especially during management practices. Additionally, these people showed to have little knowledge on rabies, which represents a greater risk of infection. Out of 29 evaluated saliva samples, one (3.45%) was positive for DIF reaction and, out of 11 CNS samples, three (27.3%) were positive. **Conclusions:** Laboratory data are in accordance with the questionnaire findings, which confirm the increased risk of rabies virus transmission because of the close relationship between humans and marmosets.

*Keywords:* Common Marmoset. *Callithrix jacchus*. Rabies virus. Transmission. Humans.

## INTRODUÇÃO

A Raiva é uma doença infecto-contagiosa, que acomete todos os animais de sangue quente, é causada por vírus neurotrópicos que atuam no sistema nervoso central (SNC), provocando uma encefalomielite aguda e quase sempre fatal, resultante principalmente da transmissão do vírus pela mordedura do animal infectado<sup>1</sup>.

Na saúde pública, a Raiva é tida como uma grave zoonose, sendo classificada conforme seu ciclo epidemiológico e seu mecanismo de transmissão, em Raiva urbana, silvestre e rural<sup>2</sup>. A Raiva envolvendo animais silvestres é um perigo constante para o homem e para os animais domésticos. Quando são acometidos pela Raiva, os animais silvestres se aproximam das habitações e podem agredir o ser humano e animais domésticos<sup>3</sup>. Os principais reservatórios silvestres dos vírus da Raiva no Brasil determinam quatro vertentes de maior relevância para a saúde pública, na atualidade, com respeito à Raiva silvestre. Esses reservatórios incluem a

raposa (*Cerdocyon thous*), o sagui (*Callithrix jacchus*), o morcego hematófago (*Desmodus rotundus*) e outras 35 espécies de quirópteros<sup>4</sup>.

Apesar das restrições determinadas por lei para a criação de animais silvestres em cativeiro, atualmente vem crescendo nos grandes centros urbanos brasileiros, o hábito de se criar animais selvagens como animais de estimação e, dentre os mamíferos, os saguis são exemplares muito cobiçados, o que é possível de constatação pela presença freqüente desses animais nas campanhas de vacinação anti-rábica destinadas somente a cães e gatos<sup>5</sup>.

O sagui de tufo branco, *Callithrix jacchus*, é um pequeno primata de hábitos diurnos que se alimenta, na natureza, de insetos, pequenos vertebrados, frutas, ovos e exsudato de plantas<sup>6</sup>. Membros dessa espécie tem sido, há anos, atração popular em circos e zoológicos, por sua semelhança comportamental e física com o homem, e tornaram-se também, populares como animais de estimação. Porém, são transmissores de diversas enfermidades e o seu convívio com o ser humano é extremamente arriscado, pois são animais susceptíveis a doenças comuns ao homem e, assim, representam risco potencial para a saúde pública<sup>7</sup>.

No Estado do Ceará, é comum a identificação de saguis (*Callithrix jacchus*) criados como animais de estimação, tendo sido registrados inúmeros casos de agressões, sendo esses animais responsáveis por oito casos de Raiva humana no período de 1991 a 1998. Em associação a esses casos notificados de Raiva humana, foi identificada uma nova variante do vírus da Raiva, sem proximidade antigênica ou qualquer relação genética conhecida com as variantes do vírus da Raiva encontradas em morcegos ou mamíferos terrestres das Américas<sup>8</sup>.

No período de 1990 e 2005 foram relatados 25 casos de Raiva em saguis (*Callithrix jacchus*). Nesse mesmo período, 13 de 40 casos humanos de Raiva relatados no Estado do Ceará tiveram como fonte de infecção animais selvagens, incluindo o sagui<sup>9</sup>. Nesse estado, os saguis representam grande problema em relação a Raiva silvestre<sup>10</sup>.

Portanto, nesse trabalho, os autores tiveram como objetivo avaliar os fatores de risco de transmissão do vírus da Raiva oriundo de sagui (*Callithrix jacchus*), criado como animal de estimação, para o homem na Região Metropolitana de Fortaleza no Estado do Ceará, Brasil.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

## **Fase Exploratória**

Foram identificadas residências onde o sagui (*Callithrix jacchus*) era criado como animal doméstico, através de um boletim de cadastro de criadores de animais silvestres fornecido pela Secretaria de Saúde do Estado do Ceará<sup>11</sup>. O contato com os estabelecimentos identificados se deu por meio de visitas. As áreas inclusas na pesquisa foram os municípios de Aquiraz e Maranguape na Região Metropolitana de Fortaleza, Estado do Ceará.

Os sujeitos da pesquisa foram proprietários de saguis, estabelecendo-se uma amostra não probabilística do tipo intencional. Os critérios de inclusão dos participantes compreendeu a criação desses animais de interesse e a concordância em tomar parte da entrevista, enquanto o critério de exclusão baseou-se na discordância em participar da pesquisa.

O instrumento de investigação foi um questionário estruturado constituído por perguntas referentes aos dados gerais dos informantes e sobre o modo de criação do sagui como animal doméstico, enfocando a forma de manejo desse animal e se o mesmo tem contato próximo com humanos.

O questionário passou pelo pré-teste, visando-se identificar falhas metodológicas passíveis de existir nesse tipo de instrumento. O pré-teste foi executado com dois proprietários de saguis, sendo um residente em cada município do estudo. Após a tabulação, o questionário foi reformulado, “tendo em vista o seu aprimoramento e o aumento de sua validade”<sup>12</sup>. Os resultados definitivos dos questionários foram compilados em um banco de dados do programa EXCEL, organizados e apresentados na forma de gráficos e tabelas, sendo agrupados para a realização de análise descritiva dos elementos sobre investigação.

Foram considerados nessa pesquisa, os referenciais básicos da Bioética, baseados nos pressupostos da autonomia, não-maleficência, beneficência e justiça, de observância obrigatória, nos casos de investigações de cunho científico com participantes humanos. Por ocasião da entrevista foi apresentado aos participantes o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, cujo teor abrange esclarecimentos a cerca da natureza da pesquisa, voluntariedade da participação e garantia do sigilo concernente às informações coletadas.

Esse pesquisa passou pela apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Ceará (CEP/UECE), sendo aprovado, sob o número do processo 09230145-2, estando de acordo com as disposições da Resolução nº 196 de

10 de outubro de 1996 do Conselho Nacional de Saúde<sup>13</sup>, responsável pela deliberação de diretrizes e normas aplicadas à pesquisa com seres humanos.

### **Metodologia para trabalhar com os animais**

As manipulações realizadas com os saguis seguiram as normas determinadas pelos órgãos competentes, havendo autorização do IBAMA para coleta de amostras biológicas. A metodologia para trabalhar com os animais foi baseada nas diretrizes ministradas em treinamentos de Vigilância da Raiva Silvestre, realizados anualmente entre 2002 e 2006.

O presente trabalho passou pela apreciação da Comissão de Ética para o Uso de Animais da Universidade Estadual do Ceará (CEUA/UECE) e foi aprovado, registrado sob o número 09230147-9/63, estando de acordo com os Princípios Éticos de Experimentação Animal.

### **Coleta das amostras**

Para a coleta das amostras de saliva, os saguis (*Callithrix jacchus*) foram imobilizados tanto física como quimicamente. Os saguis foram manipulados com luvas de raspa de couro e, os membros da equipe presentes durante a coleta, utilizaram todos os equipamentos de proteção individual (EPI's), conferindo-lhes maior segurança. Para a contenção física dos saguis semidomiciliados foram utilizadas gaiolas-armadilha e puçás.

Para a imobilização química foi utilizado o isômero levógiro da cetamina na dose de 0,2 mg/kg para analgesia e até 5 mg/kg para indução anestésica por via intramuscular. Em alguns animais foi necessário a utilização da associação com o cloridrato de xilazina, na dose de 0,5 mg/kg, por via intramuscular<sup>14</sup>.

### **Amostras de saliva**

Foram coletadas amostras de saliva de saguis (*Callithrix jacchus*) domiciliados e semidomiciliados nos municípios de Aquiraz e Maranguape na Região Metropolitana de Fortaleza no Estado do Ceará. Para a coleta foram utilizados swabs e foi realizada a raspagem do assoalho da cavidade bucal do animal, sendo em seguida armazenado em tubos eppendorf contendo TRIzol®.

A coleta de saliva dos saguis foi realizada em dois momentos. No primeiro, as residências referentes ao estudo foram visitadas para a realização da coleta.

O segundo momento, cinco meses após o primeiro, se deu com o maior objetivo da execução da fase exploratória do estudo, onde todas as residências foram revisitadas. Foi então aproveitado o momento para realizar novamente a coleta de saliva dos saguis.

### **Amostras de SNC**

Com base nos resultados da análise das amostras de saliva dos saguis, positivas para a Raiva no teste de Imunofluorescência Direta (IFD), os respectivos animais foram recolhidos por funcionários treinados da Secretaria de Saúde do Estado do Ceará com o objetivo de realizar a confirmação da positividade, sendo eutanasiados para a coleta de amostras de SNC e análise para a presença de antígenos da Raiva através da técnica de IFD.

O material coletado, tanto de saliva quanto de SNC, foi embalado de acordo com as normas de biossegurança<sup>15</sup>, e transportado, sob refrigeração de 2 a 8°C, em veículo exclusivo da Secretaria de Saúde do Estado, ao Laboratório de Virologia da Universidade Estadual do Ceará.

Chegando ao laboratório, as amostras foram armazenadas a -20°C, em freezer exclusivo para diagnóstico da Raiva e, posteriormente, foram analisadas, através da técnica de Imunofluorescência Direta.

### **Imunofluorescência Direta**

Os procedimentos que foram empregados no preparo e leitura das lâminas, tanto das amostras de saliva quanto de SNC, submetidas ao teste de IFD, seguiram, basicamente, as diretrizes preconizadas por DEAN e cols.<sup>16</sup> com as alterações no período de incubação do conjugado propostas por ROEHE e cols.<sup>17</sup>, ao invés da incubação por meia hora, foi utilizado um período maior, de duas horas. O intuito foi o de se obter uma fluorescência de intensidade sensivelmente maior em relação à metodologia padrão recomendada, bem como, possibilitar, segundo os autores, uma completa inibição da fluorescência sobre os controles.

A leitura da reação foi executada no microscópio binocular de imunofluorescência da marca Zeiss, equipado com uma lâmpada de vapor de

mercúrio HBO 50, filtro excitador VGI e filtro barreira Zeiss 43, no aumento de 400X em campo escuro.

Cada impressão foi examinada independentemente e classificada por dois observadores sob sistema duplo-cego, considerando-se a modalidade de controle de “bias” de mensuração<sup>18</sup>. Na ocorrência de desacordo frente aos critérios de classificação, os respectivos casos foram reexaminados no intuito de se estabelecer um consenso.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Perfil bio sóciodemográfico dos criadores de sagui (*Callithrix jacchus*)**

A partir do boletim de cadastro de criadores de animais silvestres, foram identificadas 19 residências onde o sagui (*Callithrix jacchus*) era criado como animal de estimação, distribuídas quase que homogeneamente entre os municípios de Aquiraz (47%) e Maranguape (53%) na Região Metropolitana de Fortaleza no Estado do Ceará. A escolha da região metropolitana se deu por ser a área de maior concentração populacional do estado, sendo selecionados municípios com registro de casos de Raiva silvestre<sup>19</sup>.

Foram realizadas entrevistas com os 19 chefes de família dos domicílios, utilizando como instrumento de trabalho um questionário estruturado. Nenhuma residência da pesquisa possuía menos de três habitantes e a presença do sagui criado como animal de estimação foi mais freqüente nos domicílios que possuía três a cinco habitantes 11/19 (57,89%). O número médio de habitantes por residência foi de cinco habitantes. Esses dados estão de acordo com Rodrigues<sup>20</sup>, que observou uma maior freqüência da criação de animais silvestres em domicílios contendo de três a cinco moradores. Os criadores de animais silvestres em cativeiro, provavelmente o fazem, para que seus filhos os tenham como mascote, uma vez que em habitações contendo três a cinco moradores é mais freqüente a existência desses animais<sup>20</sup>.

Mais da metade dos domicílios 10/19 (52,63%) apresentava crianças. Essa questão é importante devido a maior facilidade de contato de crianças com os saguis, normalmente, na procura de diversão, representando um fator a mais de risco. Conforme Morais<sup>21</sup>, quanto a Raiva, os acidentes envolvendo saguis ocorrem em sua maior parte na tentativa de captura no interior das matas ou por lazer de crianças, que buscam brincar com os mesmos e acabam sendo mordidas.

Durante a entrevista, foi questionado qual o maior grau de escolaridade dentre os habitantes de cada domicílio do estudo. Na maior parte dos domicílios os criadores de saguis apresentavam baixo grau de instrução, sendo os mesmos analfabetos ou tendo apenas cursado o ensino fundamental incompleto, perfazendo 31% (6/19) e 53% (10/19), respectivamente. Um pequena minoria, 16% (3/19), tinha concluído o ensino médio. Esses dados corroboram com os achados de Ferreira e cols.<sup>22</sup> e Nunes e cols.<sup>23</sup>, que observaram que a baixa escolaridade implica no hábito da manutenção de animais silvestres em cativeiro.

A maioria das residências do estudo estava localizada em zona urbana (74%) e todas situavam-se em áreas periféricas. Esses achados estão de acordo com os resultados de Rodrigues<sup>20</sup> onde foi observado que a maioria (79,78%) dos domicílios que possuía animais silvestres em cativeiro estava localizado na região periférica. Com base nos resultados do presente estudo e de pesquisas realizadas<sup>20,24</sup>, pode-se inferir que os animais silvestres estão cada vez mais atingindo o perímetro urbano, ultrapassando a barreira entre zona rural e zona urbana. Assim, a medida que a urbanização desses animais vai aumentando, dificulta-se a classificação dos ciclos da Raiva, entre urbano e silvestre.

### **Particularidades quanto a criação do sagui (*Callithrix jacchus*)**

Mais da metade das habitações, 11/19 (57,89%), mantinha os saguis (*Callithrix jacchus*) somente em domicílio, enquanto que 36,84% (7/19) mantinha em semidomicílio. Dentre as residências, 1/19 (5,26%) mantinha saguis tanto de forma domiciliada quanto semidomiciliada. Esse caso mereceu destaque, devido a facilidade de contração de doenças pelos saguis dessa residência. O fato dos saguis semidomiciliados viverem em “vida livre” e se aproximarem dos saguis domiciliados,

por serem animais altamente sociáveis e estarem sempre à procura de alimento<sup>25</sup>, aumenta a probabilidade da transmissão de doenças, em destaque a Raiva.

Na tabela 01, podemos evidenciar que dentre os saguis criados em domicílio a presença de apenas um animal foi mais freqüente, sendo observada em 58,33% (7/12) dos domicílios. A quantidade média de saguis domiciliados por residência foi dois animais. Os participantes da pesquisa que criavam saguis no semidomicílio disseram a quantidade aproximada dos mesmos, perfazendo um total de 23 animais. A quantidade média de saguis semidomiciliados por habitação foi três saguis. Destacase o caso do domicílio que mantinha os saguis de ambas as formas de criação, pois o mesmo apresentou a maior quantidade de saguis, 11 domiciliados e vários outros semidomiciliados. Possibilitando, assim, reforçar a preocupação em relação ao grande risco da transmissão de zoonoses aos habitantes por tais animais.

O tempo médio de criação dos saguis nos domicílios foi aproximadamente 10 anos. De acordo com esse dado, nota-se que a criação de saguis em cativeiro no Estado do Ceará não é um hábito recente.

Dentre as diversas formas de obtenção dos saguis domiciliados, a captura pelos próprios criadores foi observada com maior freqüência, seguida da doação por amigos ou parentes, perfazendo 50% (6/12) e 25% (3/12), respectivamente. Esses dados corroboram com os achados de Rodrigues<sup>20</sup> que observou que a captura de animais silvestres em Brejo Grande do Araguaia é a forma de aquisição mais freqüente por criadores (57,05%). Mas difere dos achados de Firmino & Seixas<sup>26</sup>, onde observaram que a maioria dos animais silvestres mantidos em cativeiro em Campo Grande foi doado (39,57%), seguido da captura na natureza pelos seus próprios criadores (33,19%).

Todos os criadores de saguis domiciliados do estudo estavam em desacordo com a legislação nacional de crime ambiental<sup>27</sup>, uma vez que os mesmos não possuíam licença do IBAMA para a criação dos animais e os mesmos terem sido capturados da natureza.

Das diferentes formas de manutenção dos saguis domiciliados, a resposta mais observada foi em gaiola e solto, em associação, perfazendo uma porcentagem de 41,67 (5/12), no entanto, as outras formas de manutenção, apenas em gaiola e apenas solto, também foram freqüentes, obtendo-se uma porcentagem de 33,33 (4/12) e 25 (3/12), respectivamente. Em um estudo realizado com mamíferos silvestres mantidos em cativeiro, foi observado que 60% dos animais eram mantidos acorrentados, 20%

mantidos soltos e 20% em cercados, como em gaiola<sup>20</sup>; nesse estudo, o índice de mamíferos silvestres presos por corrente foi mais elevado, provavelmente devido a maioria dos mamíferos inclusos no trabalho ser de grande porte, impossibilitando ou dificultando sua manutenção em cercados.

O tipo de alimentação fornecida aos saguis pelos criadores na maioria dos casos foi frutas combinadas com comida caseira e/ou industrializada, 73,68% (14/19). A classificação comida caseira refere-se à alimentação a base de arroz e feijão. Já em relação à comida industrializada algumas citadas merecem destaque, como: biscoito, iogurte, pão com leite, água com açúcar e bombom. Animais silvestres são extremamente exigentes, quando mantidos em cativeiro e para manter sua saúde em boas condições é necessário que se mimetize ao máximo o habitat de cada animal, havendo exigências específicas quanto a alimentação de cada espécie; os calitriquídeos necessitam de dieta variada e rica em proteínas<sup>25</sup>. Nota-se que os animais em questão não receberam alimentação que suprisse suas necessidades nutricionais, podendo, assim, interferir no seu comportamento. Segundo Verona & Pissinatti<sup>25</sup>, o manejo e a alimentação de macacos e saguis em cativeiro favorece alterações comportamentais, devido a ausência de contatos sociais, bem como de variações sazonais do processo alimentar e nutricional extremamente diversificado na natureza.

Mais da metade (58,33%) dos criadores de saguis domiciliados afirmaram que os respectivos animais mantinham contato com outros saguis que viviam em “vida livre”. Como já mencionado, esse fato contribui para aumentar o risco de contrair doenças por esses animais, pois saguis em “vida livre” podem alcançar ambientes e/ou animais infectados, e sua aproximação com saguis domiciliados aumenta a probabilidade da transmissão de doenças.

Quase todos os criadores de saguis, 16/19 (84%), mantinham outra espécie animal em seu domicílio. Apenas 16% (3/19) dos criadores afirmou não possuir outro tipo de animal na residência, com a presença somente dos saguis como animais de estimação. Todos os criadores 16/16 (100%) que afirmaram possuir outros animais de estimação, além do sagui, tinham ou o cão e/ou o gato como representantes, sendo observado em 50% (8/16) a presença de ambas as espécies. Essa questão é importante, pois cães e gatos são animais domésticos que normalmente interagem com seus donos e o contato direto desses animais com os habitantes é normalmente observado. No entanto, o contato direto também dos saguis com animais domésticos é

provável de ocorrer, devido a alta sociabilidade dos saguis, provocando interações com cães e gatos, em “brincadeiras”, e ao potencial defensivo de todos os animais, com a possibilidade de ocorrer mordidas, arranhaduras, entre outros, quando provocados. Nesse contexto entra a Raiva, doença transmitida principalmente pela mordedura de animais a outros animais e/ou a humanos. O sagui infectado com o vírus da Raiva pode se tornar agressivo, se provocado<sup>28</sup>, podendo, assim, transmitir o vírus diretamente aos humanos e/ou aos seus animais domésticos

Do total dos criadores que responderam ter outras espécies de animais em sua residência, além do sagui, 56,25% (9/16) afirmou que o sagui mantinha contato com esses outros animais. Desses, a maioria dos criadores referenciou que seus cães e/ou seus gatos costumavam brincar com os saguis.

Um outro questionamento do estudo, foi se o sagui já havia fugido ou desaparecido do domicílio. Essa questão enfatiza o fato do maior risco desses animais contrair doenças, inclusive a Raiva, e as transmitir aos humanos e/ou a seus animais domésticos. Os criadores de saguis semidomiciliados não estão inclusos nesse questionamento pelo fato desses animais rotineiramente desaparecer e reaparecer em seus domicílios. Mais da metade dos criadores de saguis domiciliados 7/12 (58%) responderam que o animal já havia fugido alguma vez, e, o mesmo, permaneceu desaparecido por no mínimo um dia.

Depois do desaparecimento, após a chegada do sagui ao domicílio, 41,67% (5/12) dos criadores afirmaram notar alguma alteração no animal. As alterações citadas foram “trauma”, “tristeza” e/ou “fraqueza”. Dois criadores referiram que o animal retornou “triste” e entrou em óbito pouco tempo após seu reaparecimento, contudo não foi enviado material para a realização de diagnóstico laboratorial. Segundo a Secretaria da Saúde do Estado de São Paulo<sup>29</sup>, todos os mamíferos silvestres que morrerem ou forem encontrados mortos são suspeitos de Raiva e devem ser encaminhados para diagnóstico laboratorial da Raiva.

A ocorrência do contato entre humanos e saguis é um fator de risco de grande relevância no tocante à Raiva. Dentre os criadores entrevistados, a grande maioria (84,21%) afirmou que já teve contato com os animais (**Figura 1**). Esse fato indica quão próximos são os saguis de seus criadores e a partir dessa interação aumenta a probabilidade da ocorrência de agressões e da transmissão de doenças, incluindo o vírus da Raiva.

A interação entre homens e animais de estimação baseia-se em aspectos afetivos e emocionais podendo funcionar como fator de proteção à saúde, especialmente psíquica. Contudo, os riscos existem e se materializam como zoonoses e agressões, assim, deve-se levar em consideração o equilíbrio entre os ganhos advindos dessa relação e a ocorrência de danos à saúde dos seres humanos e não – humanos<sup>30</sup>. Mais da metade dos entrevistados, 11/19 (58%), afirmou a ocorrência de agressões provocadas pelos saguis criados como animais de estimação a humanos e/ou a outra espécie animal. A maioria das agressões envolveram humanos, perfazendo um total de 73% (8/11). Os primatas não humanos são reservatórios de várias zoonoses, entre as quais a Raiva, doença mortal. Um estudo realizado sobre o envolvimento de macacos em acidentes com humanos e tratamentos profiláticos para a Raiva no Estado de São Paulo, mostrou que as principais espécies responsáveis por agressões foram *Cebus* sp. (macaco-prego) e *Callithrix* sp. (sagui)<sup>31</sup>.

A maioria dos indivíduos agredidos por sagui criado como animal doméstico, no Ceará, não procurou profilaxia anti-rábica pós-exposição, perfazendo um total de 75% (2/8). Essa falta da procura de profilaxia provavelmente ocorreu devido o conhecimento limitado sobre a doença, principalmente no que diz respeito à transmissão do vírus da Raiva pelos saguis.

A população, em geral, sabe que cães e gatos podem transmitir a Raiva. Porém, desconhecem que morcegos, raposas, saguis e outros animais silvestres também são transmissores da doença. Por isso, ao serem mordidas por esses bichos, elas não procuram assistência médica e, assim, correm sério risco de ser vítimas da doença<sup>10</sup>.

No Brasil, foram notificados 873 casos de Raiva em humanos, na década de 1980 a 1989, dos quais 4 (0,5%) casos foram transmitidos por macacos; no período de 1990 a 1999 se registrou uma significativa queda na incidência de Raiva em humanos com 408 casos, dos quais o macaco foi o transmissor em 9 (2,2%) casos. O macaco é a quarta espécie transmissora da Raiva a humanos, sendo superada apenas pelos cães, morcegos e gatos<sup>32</sup>.

Foi questionado aos criadores sobre o conhecimento da doença e sua forma de transmissão. Relativo ao conhecimento da Raiva, situou-se a maioria dos criadores no conhecimento limitado da doença (68%), 21% afirmou não conhecer e 47% apenas ouviu falar da doença. Quanto à forma de transmissão da Raiva, mais da metade dos

criadores (58%) afirmaram não conhecer a maneira como a mesma é transmitida. Diante do exposto, emerge a hipótese de não haver riscos, quanto a Raiva, oriundos da convivência e interação dos humanos com saguis, sendo esta uma associação preocupante quando se imagina que os conhecimentos de um indivíduo funcionam, de fato, como um guia para a ação<sup>30</sup>. Os resultados observados nessas questões demonstram que, devido o conhecimento limitado dos criadores sobre o tema, pode haver comprometimento na tomada de decisões quanto aos cuidados com os saguis, bem como, em situações de risco, relativas a convivência com esses animais silvestres, que impliquem em sua saúde, sendo essa uma informação significativa para o trabalho.

A tabela 02 apresenta a correlação do nível de escolaridade dos criadores de sagui, segundo o conhecimento da Raiva. Esse cruzamento de dados permite avaliar se o nível de escolaridade dos criadores está relacionado com o conhecimento sobre a Raiva. Diante dos dados observados, nota-se que o baixo nível de escolaridade interfere no conhecimento da doença, visto que dos 16 criadores, que apresentavam baixo nível de escolaridade (analfabeto ou nível fundamental incompleto), apenas 19% (3) afirmou conhecer a Raiva. Por outro lado, todos os criadores (3/3), que tinham concluído o nível médio, afirmaram conhecer a doença.

A quase totalidade dos criadores de saguis (94%), que também possuíam cães e/ou gatos em seu domicílio, declararam levar seus animais domésticos às campanhas de vacinação anti-rábica promovidas pela Secretaria de Saúde. No entanto, poucos criadores (13%) relataram levar os saguis às campanhas de vacinação anti-rábica, destinadas somente à imunização de cães e/ou gatos e afirmaram que os mesmos nunca foram vacinados.

Programas de vacinação não só do homem como também de cães e gatos mantêm o ciclo urbano da Raiva sob controle. No entanto, o combate à Raiva silvestre ainda é deficiente<sup>10</sup>. A vacina anti-rábica de cultivo celular já foi testada em saguis, obtendo eficácia na imunização desses animais, com a produção de títulos suficientes para conferir proteção aos mesmos<sup>5</sup>. No entanto, não existe ainda no Brasil a produção de vacinas anti-rábicas com a finalidade de imunizar saguis em campanhas, provavelmente pelo fato de ser um animal silvestre proibido por lei de ser criado em ambiente doméstico e a vacinação desses animais poderia estimular esse hábito, uma

vez que dessa forma os criadores estariam mais seguros quanto a profilaxia da doença envolvendo tais animais.

## **Detecção do vírus da Raiva pela técnica de Imunofluorescência Direta (IFD)**

### **Amostras de saliva**

Referente ao primeiro momento da coleta, um total de 52 amostras de saliva de saguis foram coletadas sendo destas, 29 amostras provenientes de animais domiciliados e 23 de semidomiciliados. Na análise pela técnica de IFD todas as amostras (52/52) foram negativas para a presença de antígenos específicos do vírus da Raiva. Já no segundo momento, foram novamente coletadas amostras de saliva dos 29 saguis domiciliados. Nesse momento só foram coletadas amostras dos animais domiciliados devido a maior facilidade de acesso aos mesmos. Das 29 amostras analisadas, uma (3,45%) apresentou fluorescência positiva com a presença de antígenos específicos do vírus da Raiva no teste de IFD (**Figura 2a**).

Durante a imobilização dos saguis para as coletas de saliva não foi observada qualquer sintomatologia suspeita da Raiva nos animais.

Muitas vezes o diagnóstico clínico da Raiva nos animais torna-se difícil, havendo casos em que animais raivosos são considerados não-infectados, podendo também, antes dos primeiros sinais e sintomas, apresentar vírus nas glândulas salivares e serem liberados junto com a saliva, aumentando a situação de risco para seres humanos<sup>33</sup>.

A confirmação da Raiva somente é realizada através de diagnóstico laboratorial<sup>34</sup>. A técnica de IFD também já foi utilizada para diagnóstico laboratorial da Raiva *anti-mortem*, em espécimes ricas de elementos neurais, como por exemplo em folículos pilosos da região da nuca, mucosa bucal, esfregaços de córnea e de saliva, obtendo-se resultados positivos para antígenos da Raiva<sup>35,36</sup>.

Segundo Fekadu<sup>37</sup> a eliminação de partículas virais da Raiva na saliva depende do estágio em que a doença se encontra no indivíduo, podendo esta eliminação ocorrer alguns dias antes do aparecimento da manifestação clínica, mas ocorre de forma intermitente em indivíduos aparentemente saudáveis. Em estudos realizados com amostras de saliva de animais raivosos tem-se obtido excelentes resultados positivos, através da biologia molecular, com a técnica de Reação em Cadeia da Polimerase utilizando a enzima transcriptase reversa (RT-PCR)<sup>38,39</sup>.

## Amostras de SNC

A partir do resultado positivo para a Raiva no teste de IFD na amostra de saliva de um sagui, a respectiva residência foi novamente visitada para o recolhimento do animal. Chegando à residência foi observado que o caso em questão estava dentre 11 saguis domiciliados e, devido a impossibilidade de identificação do mesmo, todos os animais (11) foram recolhidos para a confirmação da positividade através da análise de amostras de SNC. Das 11 amostras de SNC analisadas, 3/11 (27,3%) apresentaram fluorescência positiva com a presença de antígenos específicos do vírus da Raiva na técnica de IFD (**Figura 2b**).

O teste padrão ouro, aprovado tanto pela WHO como pela OIE, para o diagnóstico laboratorial da Raiva é o teste de IFD em amostras de tecido cerebral, realizado *post-mortem*<sup>16,35</sup>. É de grande importância a investigação epidemiológica após obtenção de resultado positivo para antígenos da Raiva a partir de amostra de saliva. Já os resultados negativos a partir do mesmo espécime não podem ser considerados conclusivos, sendo necessário um teste de confirmação do diagnóstico, pois a presença de partículas virais da Raiva na saliva normalmente ocorre de forma intermitente. Segundo Kasempimolporn e cols.<sup>40</sup>, amostras de saliva podem ser utilizadas como uma alternativa no diagnóstico laboratorial da Raiva. No entanto, é necessário um teste de confirmação do diagnóstico, devido à baixa carga viral na saliva quando comparada ao tecido cerebral e devido à eliminação de partículas virais da Raiva na saliva ocorrer de forma descontínua.

## CONCLUSÕES

A baixa escolaridade está diretamente relacionada ao hábito de manter saguis (*Callithrix jacchus*) em ambiente doméstico no Estado do Ceará, sendo os domicílios locais inadequados para a criação de saguis, pois não propiciam bem-estar ao animal, podendo ocasionar alterações comportamentais nos mesmos.

Os saguis (*Callithrix jacchus*) representam risco, quanto a transmissão da Raiva, às pessoas que mantêm esses animais em domicílio ou em semidomicílio.

Os dados laboratoriais estão de acordo com os achados da análise dos questionários aplicados aos criadores de saguis (*Callithrix jacchus*) e confirmam o risco da convivência de humanos com esses animais no Estado do Ceará.

A educação ambiental associada à educação em saúde devem ser usadas como ferramentas para o desestímulo da prática da criação de saguis em cativeiro.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos à Secretaria de Saúde do Estado do Ceará pelo apoio técnico e de recursos humanos. À CAPES pela ajuda financeira mediante a concessão de Bolsa de Mestrado e a FUNCAP pelo suporte financeiro.

## **REFERÊNCIAS**

1. Tordo N; Charlton K; Wandeler AI. Rhabdoviruses: Rabies. *In*: Collier LH. Microbiology and microbial infections. London: Arnold Press; 1998. 1: 665 - 692.
2. Rolim BN; Teixeira MFS; Rolim JBS; Sousa, J. B. Relato do controle da Raiva canina no município de Fortaleza – Ceará, no período de 2001 a 2005. II Feira de Ciência, Cultura, Tecnologia e Inovação do Estado do Ceará; 2006, 19-23 de junho. Fortaleza, Ceará: Universidade Estadual do Ceará; 2006.
3. Acha PN & Szyfres B. Zoonosis y enfermedades transmissibles comunes al hombre y a los animales. 2<sup>th</sup> ed. Washington: Organization Panamericana de la Salud; 1986. p.502-526.
4. Kotait I, Carrieri ML, Júnior PC, Castilho JG, Oliveira RN, Macedo CI, et al. Reservatórios silvestres do vírus da Raiva: um desafio para a saúde pública. Publicação Mensal sobre Agravos à Saúde Pública 2007; v. 4.
5. Andrade MCR; Oliveira AN; Romijn PC; Kimura LMS. Immune response produced by rabies vaccines in marmosets (*Callithrix sp*). *Rev Soc Bras Med Trop* 1999; 32:533-540.
6. Sá LRM. Síndrome do Emagrecimento Progressivo dos Calitriquídeos – Processo de Má Absorção Semelhante à Doença Celica Humana, Caracterização Clínica Laboratorial e Anatomopatológica [tese de doutorado]. [São Paulo]: Universidade de São Paulo; 2004. 162p.
7. Fowler ME. Zoo and wild animal medicine. WB Saunders Company, Philadelphia; 1986.

8. Favoretto SR; Mattos CC; Morais NB; Araújo FAA; Mattos CA. Rabies in marmosets, Ceara, Brazil - *Callithrix jacchus* - Dispatches. Emerg Infect Dis 2001. 7: 1062-1065.
9. Favoretto SR, Mattos CC, Morais NB, Carrieri ML; Rolim B N, Silva LM, et al. Rabies Virus Maintained by Dogs in Humans and Terrestrial Wildlife, Ceará State, Brazil. Emerg Infect Dis 2006; 12: 1978- 1981.
10. Morais NB & Romijn PC. Doenças emergentes. Agência Fiocruz de Notícias, Saúde e Ciência para todos [Internet]. Julho 2004 [citado em maio de 2010]. Disponível em:  
<http://www.fiocruz.br/ccs/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=1003&sid=12>.
11. Secretaria da Saúde do Estado do Ceará (SESA). Boletim de Cadastro de Criadores de Animais Silvestres no Ceará. Governo do Estado do Ceará 2008; 3p.
12. Marconi MA, Lakatos E M. Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados. São Paulo: Atlas; 2006.
13. Brasil. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - CONEP. Resolução 196/96 sobre pesquisa envolvendo seres humanos. Brasília; 1996.
14. Heard DJ, Flecknell PA. Chemical restraint/ anesthetic/analgesic agents used in primates. In: Carpenter, J. W. Exotic Animal Formulary. 3<sup>th</sup> ed. St Louis: MO Elsevier Saunders; 2005. p. 508-509.
15. CTBio – FIOCRUZ. Procedimentos para a manipulação de microorganismos patogênicos e/ou recombinantes na FIOCRUZ. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz; 2005.
16. Dean DJ, Abeset MK, Atanasiu P. The fluorescent antibody test. In: Meslin FX, Kaplan MM; Koprowski H, editores. Laboratory Techniques in Rabies. 4<sup>th</sup> ed. Geneva: World Health Organization; 1996. p.88-95.
17. Roehle PM; Schaefer R, Pereira AS. Otimização da imunofluorescência direta para diagnóstico de Raiva. Acta Sci Vet 2002; 30: 53-57.

18. Rouquayrol MZ; Filho NA. *Epidemiologia & Saúde*. Rio de Janeiro: MEDSI, 2003.
19. Romijn PC. Análise da epidemiologia e desenvolvimento educacional para o controle da Raiva Silvestre no Estado do Ceará. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Fortaleza, CE; 2008. p. 1 - 6.
20. Rodrigues PHM. Levantamento da Fauna Silvestre Mantida em Cativo na cidade de Brejo Grande do Araguaia, Pará: Perfil dos Criadores e Caracterização das formas de criação [Internet]; Brejo Grande do Araguaia (PA): Museu Paraense Emílio Goeldi; 2006 [atualizado em 14 de outubro de 2008; citado em maio de 2010]; Disponível em: [http://marce.museu-goeldi.br/marcioayres/paginas/download/1\\_ens\\_medio\\_2006.pdf](http://marce.museu-goeldi.br/marcioayres/paginas/download/1_ens_medio_2006.pdf)
21. Moraes NB. Proteção oferecida por vacina antirábica humana contra uma cepa dos vírus da Raiva isolado de primatas calitriquídeos no Estado do Ceará – Brasil [dissertação de mestrado]. [Fortaleza, Ceará]: Universidade Estadual do Ceará – UECE; 2003. 99p.
22. Ferreira DSS, Campos CEC, Sá-Oliveira JC, Araújo AS. Atividades de Caça de Animais Silvestres no Assentamento Rural Nova Canaã, Amapá, Brasil. VII Congresso de Ecologia do Brasil; 2007, 23-28 de setembro. Caxambu, MG: Universidade Federal do Amapá; 2007
23. Nunes LPS, Almeida FC, Campos DS, Costa MS, Cantanhed AM e Nunes JL. Levantamento dos animais de xerimbabo do município de Chapadinha. II Semana Acadêmica de Ciências Biológicas; Chapadinha, MA: Universidade Federal do Maranhão; Jun 2009.
24. Zago DC. Animais da fauna silvestre mantidos como animais de estimação [monografia de especialização]. [Rio Grande do Sul]: Universidade Federal de Santa Maria; 2008.
25. Verona CES & Pissinatti A. Primates – Primatas do Novo Mundo. *In*: Cubas SZ, Silvan JCR, Catão-Dias JL. Tratado de Animais Selvagens – Medicina Veterinária. São Paulo: ROCA; 2006. p. 378-401.
26. Firmino AMS & Seixas GHF. O Tráfico de Animais Silvestres no Pantanal de Mato Grosso do Sul: caracterização e recomendações. Agência Nacional de Águas [Internet]. Outubro 2003 [citado em maio de 2010]; 51p. Disponível em: [http://www.ana.gov.br/gefap/arquivos/RE\\_24.pdf](http://www.ana.gov.br/gefap/arquivos/RE_24.pdf).

27. SECTAM - Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente. Leis de crimes ambientais. Belém, SECTAM; 2002. 60p.
28. Fiennes RNTW. Rabies. *In*: Fiennes, RNTW (ed.) The Pathology of Simian Primates. Part II. Karger: Basel; 1972. p. 646-662.
29. Secretaria da Saúde do Estado de São Paulo. Raiva – controle e profilaxia humana. Instituto Pasteur, São Paulo; 2003. 28p.
30. Costa EC, Bessa MS, Saraiva ERA, Coutinho MPL. Aspectos psicossociais da convivência de idosos com animais de estimação: uma interação social alternativa. *Psicol: Teor Prat* 2009; 11:2-15.
31. Ramos PM & Ramos PS. Acidentes humanos com macaco em relação a tratamentos profiláticos para a Raiva, no Município de São Paulo, Brasil. *Rev Soc Bras Med Trop* 2002; 35:575-577.
32. Ministério da Saúde. Centro Nacional de Epidemiologia. Coordenação de Controle de Zoonoses e Animais Peçonhentos. Relatórios da Coordenadoria de Zoonoses e Animais Peçonhentos. Brasília; 1999.
33. OMS – Organização Mundial da Saúde / WHO – World Health Organization. Expert committee on rabies. Geneva: Eighth Repot. Ser. 824. 1992. 88p.
34. WHO - World Health Organization. Expert Consultation on Rabies. 1º Report. (Technical Report Series, 931). Geneva: World Health Organization; 2004.
35. Koch FJ, Sagartz JW, Davidson DE. Diagnosis of human rabies by the cornea test. *Am J Clin Pathol* 1975; 63:509–515.
36. Zaidman GW, Billingley A. Corneal impression test for the diagnosis of acute rabies encephalitis. *Ophthalmology* 1998; 105:249–251.
37. Fekadu M, Shaddock JH, Baer GM. Intermittent Excretion of Rabies Virus in the Saliva of a Dog Two and Six Months after it Had Recovered from Experimental Rabies. *Am J Trop Med Hyg* 1981; 30:1113-1115.
38. Nagaraj T, Vasanth, JP, Desai A, Kamat A, Madhusudana SN, Ravi V. Ante mortem diagnosis of human rabies using saliva samples: Comparison of real time and conventional RT-PCR techniques. *J Clin Virol* 2006; 36:17–23.
39. Woldehiwet, Z. Clinical laboratory advances in the detection of rabies virus. *Clin Chim Acta* 2005; 351:49 – 63.
40. Kasempimolporn, S.; Saengseeson, W.; Lumlertdacha, B.; Sitprija, V. Detection of Rabies Virus Antigen in Dog Saliva Using a Latex Agglutination Test. *J Clin Microbiol* 2000; p. 3098-3099.

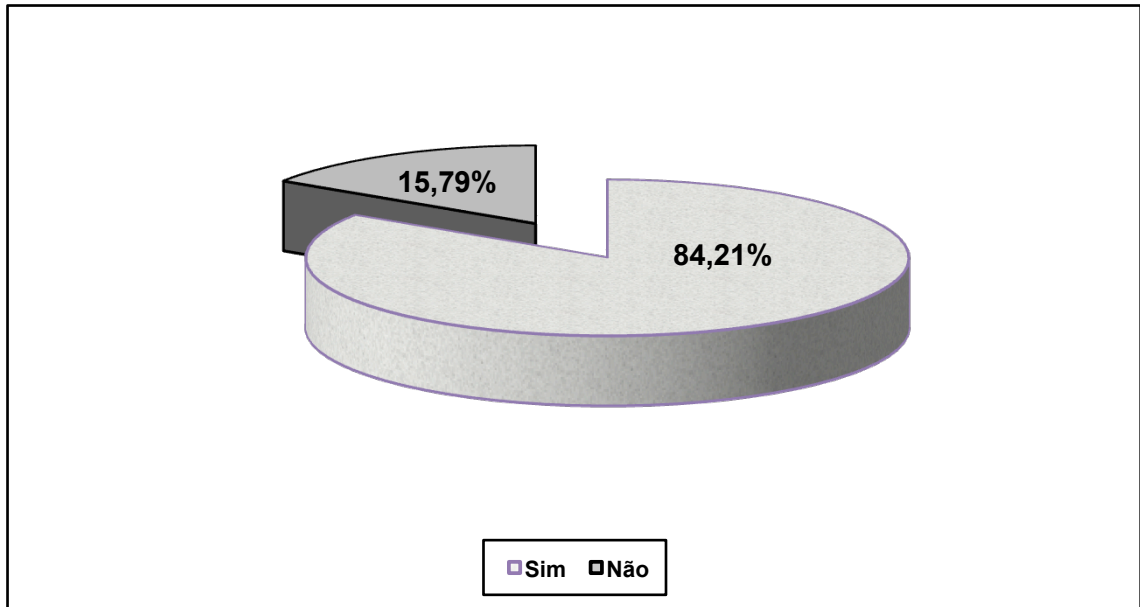
**TABELA 1**

Distribuição da quantidade de saguis (*Callithrix jacchus*) e de domicílios, segundo o modo de criação dos saguis. Ceará, Brasil (2009).

<b>Modo de criação</b>	<b>Quantidade de saguis</b>	<b>Quantidade de domicílios</b>	<b>Nº total de saguis</b>
Domiciliado	1	7 (58,33%)	7
	2	2 (16,66%)	4
	3	1 (8,33%)	3
	4	1 (8,33%)	4
Domiciliado e semidomiciliado	11*	1 (8,33%)	11
<b>Subtotal</b>	-	<b>12 (100%)</b>	<b>29</b>
Semidomiciliado	Vários	7	23
<b>Subtotal</b>	-	<b>7</b>	<b>23</b>
<b>Total</b>	-	<b>19</b>	<b>52</b>

Fonte: Pesquisa direta

\* Os 11 animais referidos na tabela eram mantidos de forma domiciliada. O criador não soube aproximar a quantidade de saguis que mantinha em situação semidomiciliada, portanto, esses não foram contabilizados no estudo.



**FIGURA 1**

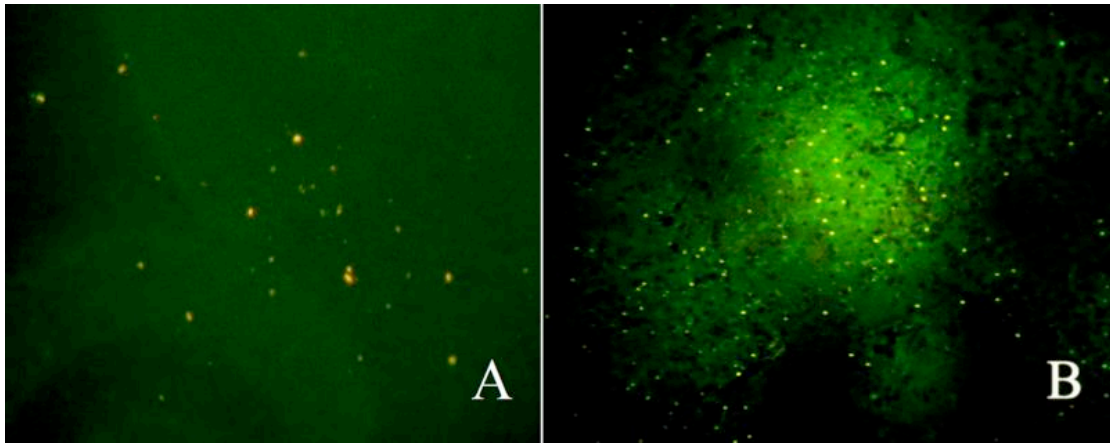
Distribuição percentual da ocorrência de contato direto entre os criadores e o sagui (*Callithrix jacchus*).  
Ceará, Brasil (2009).

**TABELA 2**

Distribuição do grau de escolaridade, segundo o conhecimento da Raiva, pelos criadores de sagui (*Callithrix jacchus*). Ceará, Brasil (2009).

Grau de escolaridade	Conhecimento da doença da Raiva						Total	
	Sim		Não		Já ouviu falar		Abs.	Rel.
	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.		
Analfabeto	2	33,33	2	50,00	2	22,22	6	31
Fundamental	1	16,67	2	50,00	7	77,78	10	53
Médio	3	50,00	-	0,00	-	0,00	3	16
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100,00</b>	<b>4</b>	<b>100,00</b>	<b>9</b>	<b>100,00</b>	<b>19</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Pesquisa direta



**FIGURA 2**

Reações de IFD positivas para antígenos da Raiva em amostras de saliva e SNC de sagui (*Callithrix jacchus*). **A** - Amostra de saliva; **B** – Amostra de SNC. Objetiva 40x. Fonte: LABOVIR - UECE, 2010.

## **7 CAPÍTULO 02**

**RISCO DE TRANSMISSÃO DA RAIVA PELO CONTATO COM SAGUIS  
(*Callithrix jacchus*) NO ESTADO DO CEARÁ.**

**RISK OF RABIES TRANSMISSION BY HUMAN CONTACT WITH  
MARMOSETS (*Callithrix jacchus*) IN CEARÁ**

**RIESGO DE TRANSMISION DE RABIA POR EL CONTACTO CON SAGUIS  
(*Callithrix jacchus*) EN EL ESTADO DE CEARÁ.**

**Periódico:** Revista Veterinária e Zootecnia (Em fase de finalização para submissão)

## RISCO DE TRANSMISSÃO DA RAIVA HUMANA PELO CONTATO COM SAGUIS (*Callithrix jacchus*) NO ESTADO DO CEARÁ

Tereza D'ávila de Freitas Aguiar<sup>3</sup>

Rosivaldo Quirino Bezerra Júnior<sup>1</sup>

Edmara Chaves Costa<sup>1</sup>

Benedito Neilson Rolim<sup>1</sup>

Phyllis Catharina Romijn<sup>4</sup>

Nélio Batista de Morais<sup>3</sup>

Maria Fátima da Silva Teixeira<sup>4</sup>

### RESUMO

Uma nova variante do vírus da Raiva foi identificada em associação a casos de Raiva humanos, no estado do Ceará, transmitidos por saguis (*Callithrix jacchus*), primatas frequentemente criados como animais de estimação. O objetivo do estudo foi fazer um levantamento dos fatores de risco de transmissão da Raiva humana pelo contato com saguis (*Callithrix jacchus*) domiciliados e semidomiciliados na região metropolitana de Fortaleza, Ceará. Foi aplicado um questionário aos criadores de saguis (*C. jacchus*), residentes nos municípios de Aquiraz e Maranguape, Ceará, enfocando o manejo da criação desses animais, dando ênfase à probabilidade de seu contato próximo com o homem. Foram identificadas 19 residências onde mantinham saguis (*C. jacchus*) como animais de estimação. A análise dos questionários mostrou a proximidade dos criadores com os saguis, durante o manejo desses primatas nos domicílios. Os saguis (*C. jacchus*) representam risco, quanto a transmissão da Raiva, às pessoas que mantêm esses pequenos primatas em ambiente doméstico.

**Palavras-chave:** Sagui, *Callithrix jacchus*, humanos, risco, Raiva.

---

<sup>3</sup> Aluno do Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza - Ceará.

<sup>4</sup> Pesquisadora da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio de Janeiro, PESAGRO – RIO, Rio de Janeiro, RJ.

<sup>3</sup> Aluno da Rede Nordeste de Biotecnologia (RENORBIO) da Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza - Ceará.

<sup>4</sup> Professora Doutora do Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza - Ceará.

**Apoio financeiro:** CAPES – Bolsa de Mestrado; FUNCAP.

**Local de execução:** Universidade Estadual do Ceará. Av. Paranjana, 1700, Campus do Itaperi, 60742000, Fortaleza, CE. Tel: 85 31019849; Fax: 85 31019849.

e-mail: [labovirfavetuece@yahoo.com](mailto:labovirfavetuece@yahoo.com) (endereço para correspondência)

**RISK OF RABIES TRANSMISSION BY HUMAN CONTACT WITH  
MARMOSETS (*Callithrix jacchus*) IN CEARÁ**

**ABSTRACT**

A new variant of the Rabies virus was identified, associated with cases of human rabies, in the state of Ceará, transmitted by common marmosets (*Callithrix jacchus*), which are frequently kept as pets. The present study aimed at evaluating the risk factors of transmitting of human Rabies by contact with domiciliary captive common marmosets (*C. jacchus*) in the metropolitan region of Fortaleza, Ceará. A questionnaire that focused on animal management and interaction between humans and primates was applied to people who kept marmosets in the municipalities of Aquiraz and Maranguape. 19 residences were identified where they had common marmosets (*C. jacchus*) as pets. After questionnaire analysis, it was found that there is a close relationship between humans and their pet marmosets, especially during management practices. The common marmosets (*C. jacchus*) represent risk, as the transmission of Rabies, to people who keep these small primates in the home environment.

**Keywords:** Common Marmoset, *Callithrix jacchus*, contact, humans, Rabies.

**RIESGO DE TRANSMISION DE RABIA HUMANA POR EL CONTACTO  
CON SAGUIS (*Callithrix jacchus*) EN EL ESTADO DE CEARÁ.**

**RESUMEN**

Una nueva variedad de virus de rabia fue identificado y asociado a casos de rabia en humanos en el estado de Ceará, transmitidos por sagüis (*Callithrix jacchus*), primate frecuentemente criado como animal de estimación. El objetivo de este estudio fue hacer un levantamiento de los factores de riesgo de transmisión de Rabia humana por el contacto con sagüis (*C. jacchus*) domiciliados y semidomiciliados en la región metropolitana de Fortaleza, Ceará. Fue aplicada una encuesta a los criadores de sagüis (*C. jacchus*), residentes de los municipios de Aquiraz y Maranguape, Ceará, enfocada al manejo de la crianza de estos animales, dando énfasis a la probabilidad de su

contacto próximo con el hombre. Fueron identificadas 19 residencias donde mantenían sagüis (*C. jacchus*) como animales de estimación. El análisis de las encuestas mostró la proximidad de los criadores con los sagüis, durante el manejo de estos primates en los domicilios. Los sagüis (*C. jacchus*) representan un riesgo en cuanto a la transmisión de rabia para las personas que mantienen estos pequeños primates en ambiente domestico.

**Palabras claves:** Sagüi, *Callithrix jacchus*, Humanos, Riesgo, Rabia.

## INTRODUÇÃO

A Raiva é uma doença infecto-contagiosa, que acomete todos os animais de sangue quente, é causada por vírus neurotrópicos que atuam no sistema nervoso central (SNC), provocando uma encefalomielite aguda e quase sempre fatal, resultante principalmente da transmissão do vírus pela mordedura do animal infectado (1).

O agente etiológico da Raiva consiste em um vírus envelopado, pertencente à ordem *Mononegavirales*, família *Rhabdoviridae* e gênero *Lyssavirus* (2), apresenta uma morfologia característica em forma de bala de revólver, diâmetro de 75 nm e comprimento de 100 a 300 nm (3, 4, 5), variando de acordo com a amostra considerada.

Na saúde pública, a Raiva é tida como uma grave zoonose, sendo classificada conforme seu ciclo epidemiológico e seu mecanismo de transmissão, em Raiva urbana, silvestre e rural (6). No Estado do Ceará, os animais silvestres apresentam uma importância emergente quanto à Raiva, sendo as espécies *Procyon cancrivorous* (guaxinim) e *Callithrix jacchus* (sagui) relacionadas como transmissores da Raiva para seres humanos (7). Nesse estado é comum a identificação do *Callithrix jacchus* em ambiente doméstico, tendo sido registrados muitos casos de agressões com notificações de casos de Raiva humana. Em associação a estes casos, foi identificada uma nova variante do vírus da Raiva, sem proximidade antigênica ou qualquer relação genética conhecida com as variantes do vírus da Raiva encontradas em morcegos ou mamíferos terrestres das Américas (8). Dessa forma, o presente artigo tem por objetivo fazer um levantamento dos fatores de risco de transmissão da Raiva humana pelo contato com saguis (*Callithrix jacchus*) domiciliados e semidomiciliados na região metropolitana de Fortaleza, Ceará.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Foi aplicado um questionário estruturado, destinado à criadores de saguis (*Callithrix jacchus*), enfocando o manejo de criação desses animais, dando maior ênfase à probabilidade de seu contato próximo com o homem. O contato com os estabelecimentos se deu por meio de visitas. As áreas inclusas na pesquisa foram os municípios de Aquiraz e Maranguape da região metropolitana de Fortaleza, Estado do Ceará.

Um questionário estruturado é aquele onde as perguntas são previamente formuladas e tem-se o cuidado de não fugir a elas (9). O principal motivo deste zelo é a possibilidade de comparação com o mesmo conjunto de perguntas e que as diferenças devem refletir diferenças entre os respondentes e não diferença nas perguntas (10).

Por ocasião da entrevista foi apresentado aos participantes o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, cujo teor abrange esclarecimentos a cerca da natureza da pesquisa, voluntariedade da participação e garantia do sigilo concernente às informações coletadas. Essa pesquisa passou pela apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Ceará (CEP/UECE), sendo aprovada sob o número do processo 09230145-2 no ano de 2009.

Os resultados definitivos dos questionários foram compilados em um banco de dados do programa EXCEL, organizados e apresentados na forma de gráficos e tabelas, sendo agrupados para a realização de análise descritiva dos elementos sobre investigação.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Foram identificadas 19 residências onde o sagui (*Callithrix jacchus*) era criado como animal de estimação, distribuídas quase que homogeneamente entre os municípios de Aquiraz (47%) e Maranguape (53%) na Região Metropolitana de Fortaleza no Estado do Ceará. A escolha da região metropolitana se deu por ser a área de maior concentração populacional do estado, sendo selecionados municípios com registro de casos de Raiva silvestre (11).

Mais da metade das habitações, 11/19 (57,89%), mantinha os saguis (*Callithrix jacchus*) somente em domicílio, enquanto que 36,84% (7/19) mantinha em semidomicílio. Dentre as residências, 1/19 (5,26%) mantinha saguis tanto de forma

domiciliada quanto semidomiciliada (**FIGURA 01**). Esse caso mereceu destaque, devido a facilidade de contração de doenças pelos saguis dessa residência. O fato dos saguis semidomiciliados viverem em “vida livre” e se aproximarem dos saguis domiciliados, por serem animais altamente sociáveis e estarem sempre à procura de alimento (12), aumenta a probabilidade da transmissão de doenças, em destaque a Raiva.

Mais da metade dos saguis criados como animais de estimação foram adquiridos ainda filhotes (57,89%) e uma minoria já no estágio adulto (5,26%) (**FIGURA 02**). A classificação “filhote, jovem e adulto” diz respeito aos saguis semidomiciliados, por serem animais que vivem em grupos familiares, perfazendo 36,84% dos saguis. Os dados encontrados são análogos aos de Rodrigues (13), em um estudo realizado em Brejo Grande do Araguaia, onde 65,77% dos animais silvestres criados em cativeiro foram adquiridos ainda filhotes ou jovens.

Segundo Wissman (14), os saguis (*C. jacchus*) tem um forte potencial para a domesticação. Quando filhotes acostumam-se bem com seres humanos, mas podem morder por medo, defesa ou brincadeira e, ao chegar à maturidade sexual, tornam-se territorialistas, agressivos e poderão morder pessoas estranhas e até mesmo os proprietários.

Todos os criadores afirmaram realizar alguma limpeza no ambiente em que mantinha o sagui (*Callithrix jacchus*) domiciliado. A partir da **tabela 01** pode-se notar que a maioria dos criadores realizava a limpeza diariamente (58%). Com relação aos saguis semidomiciliados, todos os criadores (100%) afirmaram que os respectivos animais não possuíam local específico na residência, ficavam no terreno da casa, geralmente, em cima de árvores, por tal motivo esses criadores não foram inclusos nessa categoria.

Dentre as diversas formas de depósito do alimento fornecido ao sagui pelos criadores, as que mais chamam atenção são as que mostram o contato direto dos humanos com esses animais, como exemplos, os criadores que colocam o alimento acondicionado em recipiente dentro da gaiola, perfazendo um percentual de 31,58% dos criadores, e um único criador (5,26%) que coloca o alimento em recipiente tanto dentro quanto fora da gaiola (**TABELA 02**). Essa atenção é devida ao grande perigo de acidentes envolvendo humanos e saguis, pois esses animais apresentam um alto potencial de transmissão de zoonoses, em particular a Raiva. Todos os criadores afirmaram que os recipientes utilizados para fornecimento do alimento ao sagui eram

de uso exclusivo do animal. Os demais criadores que forneciam o alimento solto, sem recipiente, o fazia em cima de árvores, telhas, tábuas, dentre outros.

De acordo com a figura 03, observa-se que a maioria dos criadores (68%) afirmou não ter o hábito de passear com o sagui e apenas 32% apresentou esse hábito. A ocorrência do costume de passear com esses animais é de grande relevância, pois representa um importante fator de risco, devido a maior exposição do sagui, que é transmissor de diversas doenças comuns ao homem, à vizinhança do domicílio. É sempre importante dá destaque à Raiva, por ser uma zoonose gravíssima e o sagui se apresentar como importante reservatório do vírus. Quanto às formas de como os criadores costumavam passear com o sagui, 50% deles afirmou passear com o animal solto e 50% afirmou passear pelas calçadas com o animal mantido dentro da gaiola.

A ocorrência do contato entre humanos e saguis é um fator de risco de grande relevância no tocante à Raiva. Dentre os criadores entrevistados, a grande maioria (84,21%) afirmou que já teve contato com os animais. Esse fato indica quão próximos são os saguis de seus criadores (**FIGURA 4**) e a partir dessa interação aumenta a probabilidade da ocorrência de agressões e da transmissão de doenças, incluindo o vírus da Raiva.

Cabe aqui rememorar que a noção de risco suplanta a abordagem estritamente quantitativa da epidemiologia. Como discute Castiel (15), a noção “risco” muda de forma com frequência podendo envolver aspectos econômicos, ambientais, relativos a condutas pessoais, dimensões interpessoais e “criminais”.

Quase todos os criadores de saguis (84%) mantinham outra espécie animal em seu domicílio. Apenas 16% dos criadores afirmou não possuir outro tipo de animal na residência, com a presença somente dos saguis como animais de estimação.

Todos os criadores (100%) que afirmaram possuir outros animais de estimação além do sagui tinham o cão e/ou o gato como representantes, sendo observado em 50% a presença de ambas as espécies (**TABELA 3**). Outros animais, como (papagaio, jumento, cabra, pássaro, galinha, pato e porco) foram citados na coleta dos dados sendo contabilizados como outros. Por terem menos relevância devido a pouca proximidade com os habitantes, quando comparados com o cão e/ou gato. No entanto, vale ressaltar que todos os mamíferos são susceptíveis ao vírus da Raiva (1), impossibilitando a exclusão desses animais do estudo.

Quanto aos mamíferos silvestres que vivem nas matas, em vida livre, é bem verdade que, pelo menos por enquanto, não há como implementar a vacinação desses

animais. O uso de vacinas orais, por meio de iscas, têm sido utilizadas nos Estados Unidos e na Europa. Estas, lançadas regularmente por aviões sobre as matas, permitiriam imunizar mamíferos silvestres. Essas iscas, quando ingeridas pelos animais, podem estimular a produção de anticorpos contra os vírus da Raiva. Nos Estados Unidos, essa estratégia não tem funcionado bem, mas, em alguns países europeus, ela tem produzido resultados satisfatórios (16).

No Brasil, como as matas são fechadas, é provável que as iscas fiquem presas às copas das árvores e, assim, os mamíferos não tenham acesso às vacinas orais. A melhor solução para controlar a Raiva silvestre no país ainda é investir em educação e no monitoramento dos animais envolvidos nesse ciclo da doença (16).

### **Ações de Educação em Saúde**

Os altos índices de doenças transmissíveis no Brasil levam ao necessário desenvolvimento de ações eficazes para a sua prevenção, controle e, se possível, eliminação. A educação em saúde é um campo multifacetado, para o qual convergem diversas concepções, das áreas tanto da educação, quanto da saúde, as quais espelham diferentes compreensões do mundo, demarcadas por distintas posições político – filosóficas sobre o homem e a sociedade. O foco da educação em saúde está voltado para a população e para a ação. De uma forma geral seus objetivos são encorajar as pessoas a: a) adotar e manter padrões de vida saudáveis; b) usar de forma judiciosa e cuidadosa os serviços de saúde colocados à sua disposição, e c) tomar suas próprias decisões, tanto individual quanto coletivamente, visando melhorar suas condições de saúde e as condições do meio ambiente (17).

Durante a segunda visita às residências que mantinham saguis como animais de estimação, nos municípios de Aquiraz e Maranguape, foram realizadas ações de Educação em Saúde, esclarecendo aos criadores sobre a proibição por lei, nº 5.197/67 Artº1, (18) da criação de animais silvestres como animais domésticos e os riscos que tais animais podem trazer ao ser humano. Em cada residência foi entregue um folheto educativo com informações sobre a Raiva, enfocando a enfermidade em animais silvestres, em particular o sagui (*Callithrix jacchus*).

## **CONCLUSÃO**

Os saguis (*Callithrix jacchus*) representam risco, quanto a transmissão da Raiva, às pessoas que mantêm esses pequenos primatas em ambiente doméstico. Ademais, cabe evidenciar que a forma de manejo dos saguis nos domicílios pode ocasionar uma maior exposição dos criadores a eventos como agressões, aumentando o potencial risco de transmissão de zoonoses, incluindo a Raiva.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

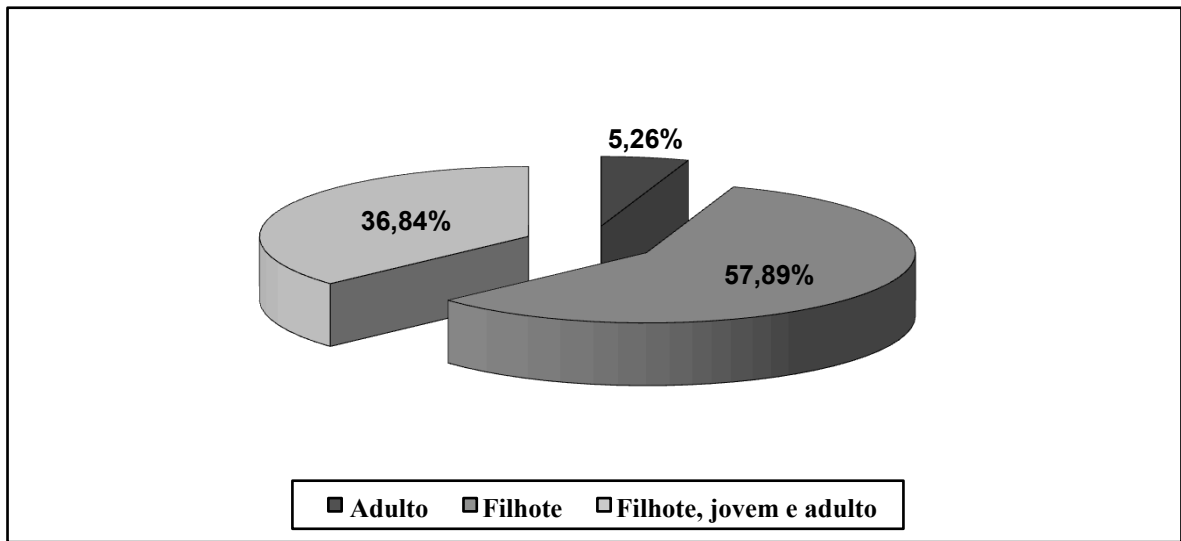
1. TORDO N, CHARLTON K, WANDELER AI. Rhabdoviruses: Rabies. *Microbiology and microbial infections*. 1998; 1:665 - 92.
2. FENNER F. *Veterinary Virology*. 2 ed. San Diego: Ac Press; 1993.
3. KAPLAN CT, TURNER GS, WARREL DA. Rabies. The facts. 2 ed. Oxford: Oxford University Press; 1986.
4. TORDO N, POCH O. Structure of rabies virus. In: CAMPBELL JB; CHARLTON KM. Rabies. Boston: Kluwer Academic Publishers; 1988. p. 25-45.
5. TORDO N. Characteristics and molecular biology of rabies vírus. In: MESLIN FX, KAPLAN MM, KOPROWSKI H (Eds) *Laboratory Techniques in Rabies*. Geneva: World Health Organization; 1996. p. 28-51.
6. ROLIM BN, TEIXEIRA MFS, ROLIM JBS, SOUSA JB. Relato do controle da Raiva canina no município de Fortaleza – Ceará, no período de 2001 a 2005. In: II FEIRA DE CIÊNCIA, CULTURA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DO ESTADO DO CEARÁ, no período de 19 a 23 de junho de 2006; Fortaleza: Universidade Estadual do Ceará, Ceará, Brasil2006.
7. ARAUJO DB, MEDINA AO, CUNHA EMS, FAVORETTO SR, DURIGON EL. Estudo Epidemiológico do vírus da Raiva em mamíferos silvestres provenientes de área de soltura no litoral norte do estado de São Paulo, Brasil. In: Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária – Conbravet, 35; *Gramado – RS* 2008.
8. FAVORETTO SR, MATTOS CC, MORAIS NB, ARAÚJO FAA, MATTOS CA Rabies in marmosets, Ceara, Brazil - *Callithrix jacchus* - Dispatches. *Emerging Infectious Diseases*. 2001 Nov-Dec; 7 (6).
9. BONI V, QUARESMA SJ. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais. *Revista Eletrônica dos Pós-Graduandos em Sociologia Política da UFSC* [serial on the Internet]. janeiro-julho, 2005; 2(1).
10. LAKATOS EM, MARCONI MA. Técnicas de pesquisa. 3 ed. São Paulo: Atlas; 1996.

11. ROMIJN PC. Análise da epidemiologia e desenvolvimento educacional para o controle da Raiva Silvestre no Estado do Ceará. Fortaleza, CE: Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos; 2008. p. 1-6.
12. VERONA CES, PISSINATTI A. Primates – Primatas do Novo Mundo. *In*: CUBAS SZ, SILVAN JCR, CATÃO-DIAS JL <span style="">Tratado de Animais Selvagens – Medicina Veterinária. São Paulo: ROCA; 2006. p. 378-401.
13. RODRIGUES PHM. Levantamento da Fauna Silvestre Mantida em Cativeiro na cidade de Brejo Grande do Araguaia, Pará: Perfil dos Criadores e Caracterização das formas de criação. 3 Concurso Jovem Naturalista, Museu Paraense Emílio Goeldi e Conservação Internacional do Brasil,; Brejo Grande do Araguaia – PA 2006. p. 18.
14. WISSMAN MA. Nutrition and husbandry of callitrichids (marmosets and tamarins). *Vet Clin North Am Exot Anim Pract*. 1999 Jan; 2(1):209-40, viii.
15. CASTIEL LD. Dédalo e os dédalos: identidade cultural, subjetividade e riscos à saúde. *In*: CZERESNIA D (Org.) Promoção da saúde: conceitos, reflexões, tendências. Rio de Janeiro: Fiocruz; 2003.
16. MORAIS NB, ROMIJN PC. Doenças emergentes. Agência Fiocruz de Notícias, Saúde e ciência para todos [serial on the Internet]. 2004.
17. FUNASA - Fundação Nacional de Saúde. *Oficinas de Educação em Saúde e comunicação*. Brasília: Ministério da Saúde; 2001. 80p.
18. BRASIL. Lei nº 5.197 de 03 de janeiro de 1967. Lei de Proteção à Fauna. *Presidência da República Federativa do Brasil* [serial on the Internet]. 2010.



**FIGURA 01**

Saguís (*Callithrix jacchus*) sendo criados tanto em domicílio (dentro da gaiola) quanto em semidomicílio (fora da gaiola), em uma das residências do estudo. Ceará, Brasil, 2009.



**FIGURA 02**

Estágio de vida em que o sagui (*Callithrix jacchus*) chegou à residência. Ceará, Brasil, 2009.

**TABELA 01**

Frequência de limpeza do ambiente onde vive o sagui (*Callithrix jacchus*) domiciliado nas residências. Ceará, Brasil, 2009.

Frequência de limpeza	Frequência	
	Absoluta	Relativa (%)
Todo dia	7	58
Uma vez na semana	5	42
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>100,00</b>

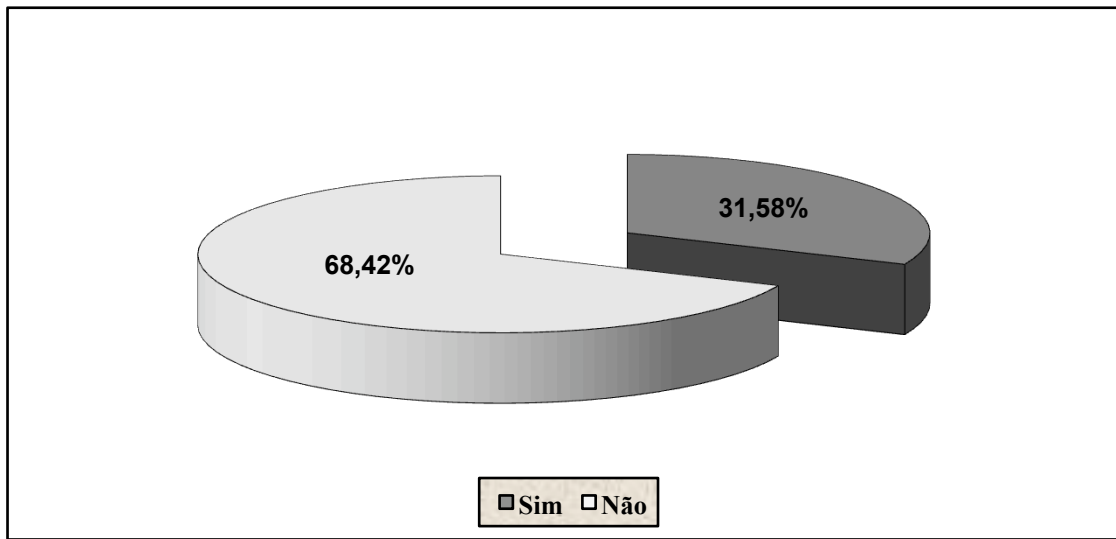
Fonte: Pesquisa direta

**TABELA 02**

Distribuição de criadores quanto a forma de depositar o alimento oferecido aos saguis (*Callithrix jacchus*). Ceará, Brasil, 2009.

Forma de depositar o alimento	Frequência	
	Absoluta	Relativa (%)
Coloca acondicionado em recipiente dentro da gaiola com a presença do animal	6	31,58
Coloca acondicionado em recipiente fora e dentro das gaiolas, na presença do animal	1	5,26
Coloca solta no peridomicílio, sem recipiente	8	42,11
Coloca acondicionado em recipiente solto no interior da residência sem o contato direto com o animal	4	21,05
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Pesquisa direta



**FIGURA 03**

Hábito de passear com o sagui (*Callithrix jacchus*). Ceará, Brasil, 2009.



**FIGURA 04**

Contato direto de uma criança com o sagui (*Callithrix jacchus*), mantido em gaiola, em um dos domicílios visitados no município de Maranguape, CE. Ceará, Brasil, 2009.

**TABELA 03**

Classificação dos outros animais também criados na residência. Ceará, Brasil. 2009.

<b>Animal</b>	<b>Frequência</b>	
	<b>Absoluta</b>	<b>Relativa (%)</b>
Cão	4	25,00
Gato	4	25,00
Cão e gato e/ou outros	8	50,00
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Pesquisa direta

## 8 CONCLUSÕES

- A baixa escolaridade está diretamente relacionada com o hábito de manter saguis (*Callithrix jacchus*) em ambiente doméstico no Estado do Ceará;
- Os domicílios são locais inadequados para a criação de saguis (*Callithrix jacchus*) e não propiciam bem-estar ao animal, podendo ocasionar alterações comportamentais nos mesmos;
- Os saguis (*Callithrix jacchus*) representam risco, quanto a transmissão da Raiva, às pessoas que mantêm esses animais em domicílio ou em semidomicílio;
- Os dados laboratoriais confirmam o risco da convivência de humanos com saguis (*Callithrix jacchus*) no Estado do Ceará.

## 9 PERSPECTIVAS

Os resultados obtidos quanto ao risco de transmissão do vírus da Raiva oriundo de sagui (*Callithrix jacchus*) para o homem indicam a necessidade da tomada de medidas profiláticas no âmbito da saúde pública no Estado do Ceará.

Dentro desse mesmo contexto, a frequente observação desses primatas em ambiente domiciliar junto ao conhecimento limitado da Raiva pelos criadores, indicam uma associação preocupante quando se imagina que os conhecimentos de um indivíduo funcionam como um guia para a ação. Assim, a educação ambiental associada à educação em saúde deve ser utilizada como ferramenta para o desestímulo à prática da criação de animais silvestres em cativeiro.

Essa pesquisa surge como um iniciativa para a realização de estudos mais aprofundados quanto ao tamanho amostral e o instrumento de trabalho.

## 10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACHA, P.N.; SZYFRES, B. Zoonosis y enfermedades transmissibles comunes al hombre y a los animales. **Organization Panamericana de la Salud**. 2 ed, Washington, 1986. p. 502-526.

ANDRADE, M.C.R.; OLIVEIRA, A.N.; ROMIJN, P.C.; KIMURA, L.M.S. Immune response produced by rabies vaccines in marmosets (*Callithrix sp*). **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, set-out, 1999. v. 32, n.5, p. 533-540.

ARAÚJO, D. B.; MEDINA, A. O.; CUNHA, E. M. S.; FAVORETTO, S. R.; DURIGON, E. L. Estudo Epidemiológico do vírus da Raiva em mamíferos silvestres provenientes de área de soltura no litoral norte do estado de São Paulo, Brasil. **Anais...** In: Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária – Conbravet, 35. Gramado - RS, 2008.

BELLOTO, A. J. Situação Epidemiológico da Raiva: panorama mundial. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL PROGRAMA DE TRATAMENTO “CONTROLE DE ZONOSSES E AS INTERAÇÕES HOMEM – ANIMAL”. Embu – SP, 2001. **Anais...** 2001. p. 26 – 28.

BINGHAM, J.; MERWE, M. van der. Distribution of rabies antigen in infected brain material: determining the reliability of different regions of the brain for the rabies fluorescent antibody text. **Journal of Virological Methods**, 2002. v.101, p. 85-94.

BRASIL. Decreto IBAMA nº 3.179, de 21 de setembro de 1999. **IBAMA**. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/decreto/D3179.htm>>. Acesso em: 09 de maio de 2010.

BRASIL. Lei nº 5.197 de 03 de janeiro de 1967. Lei de Proteção à Fauna. **Presidência da República Federativa do Brasil**. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/LEIS/L5197compilado.htm>>. Acesso em: 16 de abril de 2010.

BROWN, D. W.G. Threat to Humans from Virus Infections of Non-human Primates. **Medical Virology**, 1997. v. 7, p. 239-246.

CARINI, A. Sur une grande epizootia de rage. **Annales de l'Institut Pasteur**, 1911. v.11, p. 843-846.

COIMBRA-FILHO, A.; PISSINATTI, A.; RYLANDS, A.B. Experimental multiple hybridism and natural hybrids among *Callithrix* species from eastern Brazil. In: Rylands, A. B. (Ed.). Marmosets and Tamarins. **Systematics, Behaviour and Ecology**. Oxford. Oxford University Press, 1983. p. 95-120.

COSTA, W. A.; ÁVILA, C. A.; VALENTINE, E. J. G.; REICHMANN, M. L. A. B. CUNHA, R. S.; GUIDOLIN, R.; PANACHÃO, M. R. I.; OMOTO, T. M. BOLZAN, V. L. **Profilaxia da Raiva Humana**. São Paulo: Instituto Pasteur, 2000.

CORRÊA, W. M.; CORRÊA, N. M. **Doenças Infeciosas dos Mamíferos Domésticos**. 2 ed. São Paulo: Médica e Científica Ltda, 1992. p. 609-628.

DULBECCO, R; GINSBERG, H. S. **Microbiologia de Davis**. 2 ed. São Paulo: Ed. Harbra, 1980. v. 4, p.1623-1633

FAVORETTO, S. R.; MATTOS, C. C.; MORAIS, N. B.; CARRIERI, M. L.; ROLIM, B. N.; SILVA, L. M.; RUPPRECHT, C. E.; DURIGON, E. L.; MATTOS, C. A. Rabies Virus Maintained by Dogs in Humans and Terrestrial Wildlife, Ceará State, Brazil. **Emerging Infectious Diseases**. Dezembro, 2006. v.12, n.12.

FAVORETTO, S. R.; MATTOS, C. C.; CARRIERI, M. L.; KOTAIT, I; MORAIS, N. B.; SILVA, L. M.; MATTOS, C. A. Rabies in Ceará State, Brazil. In: REUNIÓN INTERNACIONAL SOBRE AVANCES EM LAS INVESTIGACIÓN Y CONTROL DE LA RABIA EM LAS AMÉRICAS, 13., 2002, Locak. **Proceedings...** Local, 2002. p.11.

FAVORETTO, S.R.; MATTOS, C.C; MORAIS, N.B; ARAÚJO, F.A.A.; MATTOS, C.A. "Rabies in marmosets , Ceara, Brazil - *Callithrix jacchus* - Dispatches". **Emerging Infectious Diseases**, Nov-Dec, 2001. v. 7, n. 6

FENNER, F. **Veterinary Virology**. 2. ed. San Diego: Ac Press, 1993. p. 531-548.

FIENNES, R.N.T.W. Rabies. In: Fiennes, RNTW (ed.) **The Pathology of Simian Primates**. Part II. Karger: Basel; 1972. p. 646-662.

FISHBEIN, D. B.; ROBINSON, L. E. Current concepts: Rabies. **The New England Journal of Medicine**, v. 329, 1993. p. 1632–1638.

FOWLER, M. E. **Zoo and wild animal medicine**. WB Saunders Company, Philadelphia, 1986.

FOOKS, A. R. The challenge of new and emerging lyssaviruses. **Expert Review of Vaccines**, 2004. v. 3, n. 4, p. 333-336.

FUNASA - **Guia Brasileiro de Vigilância Epidemiológica**, 5. ed., 1998.

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde. **Manual de normas de vacinação**. Brasília: Ministério da Saúde. 3.ed. 2001. 72p.

GERMANO, P. M. L.; SILVA, E. V; MIGUEL, O.; ISHIZUKA, M.M. Avaliação de três cepas de vírus rábico, antigenicamente distintas, em camundongos. II – Estudo da disseminação viral por diferentes órgãos. **Revista de Saúde Pública**, v 22. n.6, p. 1-11, São Paulo, 1998.

GOMES, A. A. B. **Epidemiologia da Raiva: caracterização de vírus isolados de animais domésticos e silvestres do semi-árido paraibano da região de patos, Nordeste do Brasil**. Tese (Doutorado em Epidemiologia Experimental e Aplicada às Zoonoses) – Medicina Veterinária, Universidade de São Paulo, SP, 2004.

HEUSCHELE, W. P. Rabies and other viral diseases. **Vet Clin North Am: Food Anim Pract**, 1987. v.3, n.1, p.45-59.

IBAMA – INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Dúvidas e perguntas frequentes sobre fauna. Disponível em <http://www.ibama.gov.br/fauna/animais.php>. Acesso em 10 de maio de 2010.

KAPLAN, C. **Rabies: a worldwide disease**. Population dynamics of rabies in wildlife. London: Academic Press, 1985. p. 1-21.

KAPLAN, C. TURNER, G. S.; WARREL, D. A. **Rabies. The facts**. 2. ed. Oxford, Oxford University Press, 1986, 126p.

KING, M. J.; TURNER, G. S. Rabies. A review. **Journal of Comparative Pathology**, 1993. v. 108, n. 1, p. 1-39.

KIRK, R.W. **Atualização terapêutica veterinária**. Manole, São Paulo, 1984.

KOTAIT, I; CARRIER, M. L.; JUNIOR, P. C.; CASTILHO, J. G.; OLIVEIRA, R. N.; MACEDO, C. I.; FERREIRA, K. C. S.; ACHKAR, S. M. Reservatórios silvestres do vírus da Raiva: um desafio para a saúde pública. **Publicação Mensal sobre Agravos à Saúde Pública**. n. 40. Abril, 2007. v. 4.

MARCOVISTIZ, R.; ROMIJN, P. C.; ZANETTI, C. R. Raiva. In: COURA, J. R. **Dinâmica das doenças infecciosas e parasitárias**. 1. ed. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan, 2005.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Centro Nacional de Epidemiologia**. Coordenação de Controle de Zoonoses e Animais Peçonhentos. Norma técnica de tratamento profilático anti-rábico humano. 2ª edição, Brasília, 1995.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Manual de diagnóstico laboratorial da Raiva**. Brasília: Secretaria de Vigilância em Saúde, 2006.

MORAIS, N. B. **Proteção oferecida por vacina antirábica humana contra uma cepa dos vírus da Raiva isolado de primatas calitriquídeos no estado do Ceará – Brasil**. 2003. 99p. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública com Área de Concentração em Epidemiologia) – Medicina, Universidade Estadual do Ceará – UECE, Fortaleza, 2003.

MORAIS, N. B. Wild rabies in Ceara and its implications for public health. In: ENCONTRO NACIONAL DE VIROLOGIA, 9, São Lourenço. **Anais...** 1998.

MORAIS, N. B.; ROLIM, B. N. **Relatório anual de controle de zoonoses**. Secretaria da Saúde do Estado do Ceará, 1991. p.12.

MORAIS, N.B.; ROMIJN, P.C. Doenças emergentes. Agência Fiocruz de Notícias, Saúde e ciência para todos. Julho, 2004. Disponível em:

<<http://www.fiocruz.br/ccs/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=1003&sid=12>>.

Acesso em: 11 de maio de 2010.

MORENO, J. O. **O perfil epidemiológico da Raiva urbana em Fortaleza e os desafios ao seu controle.** 2002. 70p. Monografia (Conclusão de curso) – Medicina Veterinária, Universidade Estadual do Ceará – UECE, Fortaleza, 2002.

MORENO, J. O. **Diagnóstico laboratorial do vírus da Raiva.** Universidade Estadual do Ceará, curso de especialização em bioquímica e biologia molecular. Fortaleza – Ceará. 2007. p.6.

NIEVES, P.R, KESSLER, M.J, BERCOVITCH, F. Subcutaneous rabies vaccination of pigtail macaques. **Journal of Medical Primatology**, 1996. v. 25, p. 14-16.

**NORMA TÉCNICA DE TRATAMENTO PROFILÁTICO ANTI-RÁBICO HUMANO.** 1.ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2002.

NOVO MICHAELIS: dicionário ilustrado. 33. Ed. São Paulo: Melhoramentos, 1983. v.2: português-ínglês.

OLIVEIRA, L. H. S. **Virologia Humana.** Rio de Janeiro: Cultura Médica, 1994. p. 160 – 177.

OMS - ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE / WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Expert committee on rabies.** Geneva. Eighth Repot. Ser. 824. 1992. 88p.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD (OPAS). **Eliminación de la rabia humana transmitida por perros en América Latina:** Análisis de la situación, ano 2004. Washington, D.C: OPS, 2005.

ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD (OPAS). **Vigilância epidemiológica de la rabia em las Américas.** 1983. In: Boletim de Vigilância Epidemiológica de la Rabia em las Américas, v. 28, 1996. 28p.

PALÁCIO, A. R. S. **Perfil epidemiológico da Raiva silvestre no estado do Ceará e desafios ao seu alcance.** 2003. 103p. Monografia (Conclusão de curso) – Medicina Veterinária, Universidade Estadual do Ceará – UECE Fortaleza, 2003.

PARREIRAS, H; FIGUEIREDO, P. A epizootia de Biguaçu (nota preliminar). **Brasil Médico**, ano XXV, 1911. n. 5, p. 71-74.

PENA, G. O. **Doenças infecciosas e parasitárias.** Ministério da Saúde: Fundação Nacional de Saúde, 2 ed. Brasília/DF, 1998. 220p.

PLOTKIN, A. S.; KOPROWSKI, H. **Rabies vaccine.** In: PLOTKIN, A. S. (Ed.) Vaccine. 2. ed. USA: W. B. Saunders Comp., 1994. p. 649 – 670.

QUEIROZ, L. R. S. **Cem animais brasileiros.** São Paulo: Moderna, 1998. p. 41.

RODRIGUES, P.H.M. **Levantamento da Fauna Silvestre Mantida em Cativeiro na cidade de Brejo Grande do Araguaia, Pará**: Perfil dos Criadores e Caracterização das formas de criação [Internet]; Brejo Grande do Araguaia (PA): Museu Paraense Emílio Goeldi; 2006 [atualizado em 14 de outubro de 2008; citado em maio de 2010]; Disponível em: [http://mar.te.museu-goeldi.br/marcioayres/paginas/download/1\\_ens\\_medio\\_2006.pdf](http://mar.te.museu-goeldi.br/marcioayres/paginas/download/1_ens_medio_2006.pdf)

ROLIM, B.N. **Medula cervical como material para diagnóstico laboratorial da Raiva**. 2007. 92p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2007.

ROLIM, B. N.; MORAIS, N. B. Investigação epidemiológica: óbito por Raiva humana transmitida por sagui ocorrido no município de Camocim em 1998. In: **Relatório anual de controle de zoonoses**. Secretaria de Saúde do Estado do Ceará, 1998. p. 128.

ROLIM, B. N.; TEIXEIRA, M. F. S.; ROLIM, J. B. S.; SOUSA, J. B. Relato do controle da Raiva canina no município de Fortaleza – Ceará, no período de 2001 a 2005. In: II FEIRA DE CIÊNCIA, CULTURA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DO ESTADO DO CEARÁ, no período de 19 a 23 de junho de 2006. **Anais...** Fortaleza: Universidade Estadual do Ceará, Ceará, Brasil. 2006.

ROWE, N. **The Pictorial Guide to the Living Primates**. New York: Pogonias Press, 1996. 263 p.

RUPPRECHT, C. E.; HANLON, C. A.; HEMACHUDHA, T. Rabies re-examined. **The Lancet Infectious Diseases**, 2002. v. 2.

SÁ, L.R.M. **Determinação e caracterização de enfermidades que acometem Calitriquídeos e Cebídeos**. Dissertação de mestrado – Em Patologia Experimental Comparada da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, 1999.

SÁ, L.R.M. **Síndrome de emagrecimento progressivo dos Calitriquídeos – processo de má absorção semelhante à doença de celica humana, caracterização clínica laboratorial e anatomopatológica**. 2004. 162p. Tese de doutorado – Em Patologia Experimental Comparada da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, 2004.

SECTAM - SECRETARIA DE ESTADO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E MEIO AMBIENTE. **Leis de crimes ambientais**. Belém, SECTAM. 2002. 60p.

SECRETARIA DE SAÚDE DO ESTADO. Profilaxia da Raiva em Humanos. **Manual Técnico** n. 4. Instituto Pasteur, São Paulo, 1999.

SESA – CE. Secretaria de Saúde do estado do Ceará, coordenação do programa estadual de controle da Raiva. **Informe Técnico – Relatório 2003**. Ceará, 2003.

SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE. Norma técnica de profilaxia da Raiva em humanos. **Diário Oficial do Município**, 16 de setembro, 1994.

SILVA, R. A. Evolução Histórica da Raiva. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE RAIVA. **Anais...** São Paulo, Brasil. 2000.

SHIMIZU, K.; ITO, N.; MITA, T.; YAMADA, K.; HOSOKAWA-MUTO, J.; SUGIYAMA, M.; MINAMOTO, N. Involvement of nucleoprotein, phosphoprotein, and matrix protein genes of rabies virus in virulence for adult mice. **Virus Research**, 2007. v. 123, n. 2, p. 154-160.

STEELE, J. H.; FERNANDEZ, P. J. History of rabies and global aspects. In: BAER, G. M. **The natural history of rabies**. 2. ed. Boca Raton: CRC Press, 1991.

TORDO, N. Characteristics and molecular biology of rabies virus. In: MESLIN, F. X.; KAPLAN, M. M.; KOPROWSKI, H. (Eds). **Laboratory Techniques in Rabies**, 4ed. Geneva: World Health Organization, 1996. p.28-51.

TORDO, N.; CHARLTON, K.; WANDELER, A. I. Rhabdoviruses: Rabies. **Microbiology and microbial infections**, 1998. v. 1, p. 665 - 692.

TORDO, N.; POCH, O. Structure of rabies virus. In: CAMPBELL, J.B.; CHARLTON, K. M. Rabies. Boston. **Kluwer Academic Publishers**, 1988. p. 25-45.

UNESCO. **Educação Ambiental**: as Grandes Orientações da Conferência de Tbilisi. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 1997. 158p.

VERONA, C. E. S.; PISSINATTI, A. Primates – Primatas do Novo Mundo. In: CUBAS, S. Z.; SILVAM J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de Animais Selvagens** – medicina veterinária. São Paulo: ROCA, 2006. p. 378-401.

VERONESI, R; FOCACCIA, R. In: **Tratado de Infectologia** – São Paulo, Ed. Atheneu, 1997. v.2, 1764p.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Expert Consultation on Rabies**. 1º Report. (Technical Report Series, 931). World Health Organization, Geneva. 2004.

WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. 2010. Disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/wiki/Animal\\_de\\_estimacão](http://pt.wikipedia.org/wiki/Animal_de_estimacão)>. Acesso em: 18 de maio de 2010.

WISSMAN. Callitrichid nutrition and husbandry. In: **The veterinary clinics of North America, Exotic Animal Practice**. n. 1. January, 1999. v. 2.

XAVIER, S. M. **Comparação dos métodos de inoculação intracerebral em camundongos (*Mus musculus*) e de inoculação em cultura de células BHK-21 (C13) no diagnóstico da Raiva**. 2005. 84p. Dissertação (Mestrado em Vigilância Sanitária) – INCQS/ FIOCRUZ, Rio de Janeiro, 2005.

ZAGO, D. C. **Animais da fauna silvestre mantidos como animais de estimação.** Monografia (Especialização em Educação Ambiental) – Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria , RS, Janeiro, 2008.

## **APÊNDICES**

**APÊNDICE I**  
**QUESTIONÁRIO ESTRUTURADO**



Universidade Estadual do Ceará – UECE  
Faculdade de Veterinária  
Programa de Pós Graduação em Ciências Veterinárias



CÓD.001

QUESTIONÁRIO

Data: \_\_\_\_\_

Nome do proprietário: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Telefone(s) para contato: \_\_\_\_\_

1- Quantos saguis cria? \_\_\_\_\_

( ) Domiciliado

( ) Semidomiciliado

2- Quantas pessoas moram na residência?

\_\_\_\_\_

3- Tem criança em casa? Quantas? ( ) sim \_\_\_\_\_ ( ) não

4- Qual o maior grau de escolaridade dentre os habitantes do domicílio?

( ) nível superior

( ) nível médio (até o terceiro ano do segundo grau)

( ) primário

( ) sem escolaridade

5- A residência é localizada em zona rural ou zona urbana? ( ) rural ( ) urbana

6- Há quanto tempo cria sagui (soin) em sua residência? \_\_\_\_\_

7- Como foi obtido o animal?

( ) comprado. Onde? \_\_\_\_\_

( ) doado por alguém desconhecido

( ) doado por algum amigo ou parente

( ) capturado

( ) o animal entrou na casa, e resolveu adotá-lo

( ) o animal sempre aparece na casa e apenas o alimenta

8- Qual o estágio de vida quando o animal chegou na residência?

( ) filhote ( ) jovem ( ) adulto ( ) todos os estágios

9- De que forma é mantido o animal?

( ) solto na casa

( ) solto no quintal

( ) em gaiola dentro de casa

( ) em gaiola no quintal

( ) em gaiola e solto

( ) no peridomicílio

10- A limpeza do local onde é mantido o sagui (soin) é realizada com que frequência?

( ) todo dia ( ) uma vez na semana ( ) de 15 em 15 dias ( ) uma vez no mês ( ) outros

\_\_\_\_\_

11- De que os saguis (soins) se alimentam?

( ) frutas

( ) comida caseira e/ou industrializada

( ) ambos

- 12- Como é realizada a alimentação desses animais?  
 coloca acondicionada em recipiente no interior da residência sem o contato direto com o animal  
 coloca acondicionada em recipiente no peridomicílio  
 coloca em recipiente dentro da gaiola com a presença do animal  
 coloca acondicionada em recipiente no peridomicílio e dentro da gaiola com a presença do animal
- 13- Os recipientes de água e comida destinados aos saguis (soin) são exclusivos?  sim  não
- 14- Outros saguis que não vivem na residência mantêm contato com o sagui domiciliado?  
 sim  não  não sabe informar
- 15- Costuma sair ou passear com o sagui (soin)? Solto, com coleira ou na gaiola?  
 sim. \_\_\_\_\_  
 não
- 16- São criados outros animais na residência? Quantos e quais?  
 sim. \_\_\_\_\_  
 não
- 17- O sagui (soin) já teve ou tem contato com outros animais também criados na casa? Que espécie(s) animal?  
 sim. \_\_\_\_\_  
 não
- 18- O sagui (soin) já fugiu ou desapareceu alguma vez? Por quanto tempo?  
 sim. \_\_\_\_\_  
 não
- 19- Depois do desaparecimento, após a chegada desse animal na residência foi notado alguma alteração de comportamento no mesmo? Que tipo de alterações? Algum sagui entrou em óbito após o reaparecimento?  
 sim   
 sim \_\_\_\_\_  
 sim  não  
 \_\_\_\_\_  
 não  sim  
 não  não
- 20- O animal já teve ou tem contato com humanos?  sim  não
- 21- Já houve algum ataque destes animais à outros animais e/ou humanos?  sim  não
- 22- Em caso de ataque, houve agressões ou mordidas?  sim  não
- 23- O (s) humano (s) exposto (s) ao ataque recebeu profilaxia anti-rábica?  sim  não
- 24- Você conhece a doença Raiva?  sim  não  já ouviu falar
- 25- Você sabe como se pega a Raiva?  sim  não
- 26- Você leva seus animais domésticos para a campanha de vacinação anti-rábica semestral?  
 sim  não  não tem\*
- 27- Você leva o sagui para as campanhas de vacinação anti-rábica ?  sim  não
- 28- O sagui (soin) já foi vacinado nessas campanhas?  sim  não

**APÊNDICE II**  
**TERMO DE CONSENTIMENTO**



Universidade Estadual do Ceará

Faculdade de Veterinária

Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias

Av. Paranjana, 1700 – CEP: 60.740-000 – Fortaleza – CE

Fone: (085) 3101.9860 – Fax: (085) 3101.9840 – E-mail: pgvet@uece.br



**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

O senhor(a) está sendo convidado(a) para participar, como voluntário(a), em uma pesquisa. Após ser esclarecido(a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento. Em caso de recusa você não será penalizado(a) de forma alguma.

**INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:**

**Título do Projeto: Risco de transmissão do vírus rábico oriundo de sagui (*Callithrix jacchus*) domiciliado para o homem na Região Metropolitana de Fortaleza, Ceará.**

Pesquisadores Responsáveis: M.V. Tereza D'ávila de Freitas Aguiar e Dra. Maria Fátima da Silva Teixeira (orientadora)

Telefone para contato (inclusive ligações a cobrar): Celular: (085) 8897.8182 – Residencial: (085) 3267.1005

Pesquisadores participantes: Dra. Phillis Catharina Romjin, Ms. Edmara Chaves Costa, Ms. Benedito Neilson Rolim e Ms. Nélío Batista de Moraes.

Telefones para contato: (085) 3101.9860 (Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias – PPGCV)

- Objetivo da Pesquisa: Fazer um levantamento do risco de transmissão do vírus rábico oriundo de sagui (*Callithrix jacchus*) domiciliado para o homem na Região Metropolitana de Fortaleza, Ceará.
- Coleta dos dados: O instrumento de investigação consiste no questionário semi-estruturado composto por perguntas sobre o modo de criação de saguis (*Callithrix jacchus*) como animal doméstico, enfocando a forma de manejo desse animal e se o mesmo mantém contato próximo com humanos.
- O presente estudo não implica riscos ou prejuízos aos participantes.
- Os benefícios advindos da pesquisa abrange a contribuição para a manutenção de um melhor *status* de segurança em saúde pública.
- Aos participantes será garantido o anonimato e o sigilo sobre as informações prestadas, tendo os mesmos o direito de retirar o consentimento a qualquer momento.

Nome e Assinatura do pesquisador:

\_\_\_\_\_  
TEREZA D'ÁVILA DE FREITAS AGUIAR  
Médica Veterinária – CRMV 2074

**CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO**

Eu, \_\_\_\_\_, abaixo assinado, concordo em participar do estudo **Risco de transmissão do vírus rábico oriundo de sagui (*Callithrix jacchus*) domiciliado para o homem na Região Metropolitana de Fortaleza, Ceará.** Fui devidamente informado e esclarecido pelo sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve à algum penalidade.

Local \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_ data \_\_\_\_\_

Nome \_\_\_\_\_ e Assinatura \_\_\_\_\_ do participante: \_\_\_\_\_

# APÊNDICE III

## FOLHETO EDUCATIVO



### A RAIVA

*"A RAIVA É UM PERIGO  
CONSTANTE PARA O HOMEM,  
TANTO ENVOLVENDO ANIMAIS  
DOMÉSTICOS COMO ANIMAIS  
SILVESTRES."*

(ACHA, 1986)



#### O que é a Raiva?

- doença infecto contagiosa;
- causada por vírus mortais que atuam no sistema nervoso central;
- acomete todos os mamíferos;
- pode ser transmitida aos homens.

#### Quais animais transmitem?

- todos os mamíferos;
- cães, gatos, saguis, raposas, guaxinins, morcegos, entre outros.

#### Como se pega?

- mordida;
- contato de mucosa;
- pele lesionada (ferida);
- SALIVA de um animal infectado.



#### Como a doença se apresenta nos animais?


- alterações do comportamento e do sistema motor (membros);

#### - Ingestão:

- fúria;
- agressividade;
- hidrofobia;
- salivação;
- paralisia das patas traseiras, da mandíbula e da epiglote, entre outros.



#### Como deve ser evitada?

- vacinação dos animais susceptíveis (cães e gatos  campanhas de Vacinação Anti-rábica);
- até o momento, não se vacina animais silvestres contra a Raiva;



- no caso do homem, somente é indicada a vacinação como medida de tratamento;
- em caso de exposição à mordedura ou contacto com animais suspeitos de Raiva, ou contaminação acidental, a urgência da vacinação é de suma importância. Deve-se imediatamente procurar o posto de saúde mais próximo de sua residência.

Órgãos Competentes:



FONE: (85) 3101-9849

## **ANEXOS**

## ANEXO I

### DECLARAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ



Universidade Estadual do Ceará  
Comitê de Ética em Pesquisa  
Av. Paranjana, 1/00 - Campus do Itaperi CEP 60.740-000 - Fortaleza-Ce  
Fone: 3101.9890 - E-mail: cep@uece.br

Fortaleza (CE), 21 de dezembro de 2009.

**Título:** Risco de transmissão do vírus rábico oriundo de sagüi (*Callithrix jacchus*) domiciliado para o homem na região metropolitana de Fortaleza, Ceará.

**Folha de rosto:** FR 290133

**Processo N°:** 09230145-2

**Pesquisador responsável:** Tereza D'Ávila de Freitas Aguiar (Maria Fátima da Silva Teixeira)

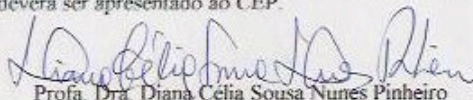
**Instituição responsável:** Universidade Estadual do Ceará

**Área temática:** 5.05 – Medicina Veterinária

#### PARECER

Este parecer refere-se a apreciação de resposta dada, pelos pesquisadores supracitados, às pendências encontradas em projeto de pesquisa sob a responsabilidade dos mesmos. As pendências envolveram ausência de previsão de tratamento estatístico relativo aos dados oriundo de entrevistas feitas com donos de saguis, acometidos ou não por acidentes com estes animais, bem como ausência de previsão de ações futuras de saúde em relação aos proprietários de saguis, sendo ou não o teste antirábico destes animais positivo ou negativo. A isso, os pesquisadores reponderam com segue. Após a análise dos resultados, todas as residências contendo saguis como animais de estimação e inclusas no projeto serão revisitadas, objetivando ações de Educação em Saúde de forma personalizada. Será entregue folheto educativo (em anexo) com informações sobre a profilaxia e tratamento da raiva. Ações voltadas à comunidade serão desenvolvidas na forma de palestras em centros de saúde locais e nas campanhas de vacinação anti-rábicas, durante as quais também se distribuirá folhetos educativos. Em caso de sorologia positiva de saguis (por IFD), a Coordenação do Programa de Controle da Raiva Silvestre da Secretaria de Saúde do Estado do Ceará (SESA) será informada e tomará medidas necessárias, envolvendo a quarentena do animal para observação e, se constatada a raiva por sintomatologia desenvolvida pelo animal, o mesmo sofrerá eutanásia por pessoal técnico especializado em rotina desenvolvida pela SESA. O proprietário do animal infectado, bem como todos os direta e indiretamente expostos ao mesmo, serão orientados sobre a necessidade da profilaxia antirábica pós-exposição. Diante do exposto, consideramos sanada a pendência do referido projeto, e está aprovado pelo Comitê de Ética, de acordo com a resolução 196/96 do CNS.

O relatório final deverá ser apresentado ao CEP.

  
Prof. Dra. Diana Célia Sousa Nunes Pinheiro

Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa da UECE



## ANEXO II

### DECLARAÇÃO DA COMISSÃO DE ÉTICA PARA O USO DE ANIMAIS DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ**  
**Comissão de Ética para o Uso de Animais**  
Av. Paranjana, 1700 - Itaperi - CEP 60740-903  
fone: 55-85-3101-9890 - ceua@uece.br - www.uece.br/ceua

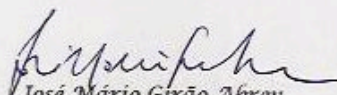
#### CERTIFICADO

Certificamos que o Projeto intitulado "*Risco de transmissão do vírus rábico oriundo de sagüi (Callithrix jacchus) domiciliado para o homem na região metropolitana de Fortaleza, Ceará*" registrado sob o número 09230147-9/63, tendo como pesquisador principal *Maria Fátima da Silva Teixeira*, está de acordo com os Princípios Éticos de Experimentação Animal, adotados pela *Comissão de Ética para o Uso de Animais* da Universidade Estadual do Ceará (CEUA - UECE), tendo sido aprovado em **18 de dezembro de 2009**. Este certificado expira-se em **18 de dezembro de 2013**.

#### CERTIFICATE

We hereby certify that the Project entitled "*Risco de transmissão do vírus rábico oriundo de sagüi (Callithrix jacchus) domiciliado para o homem na região metropolitana de Fortaleza, Ceará*" registered with the protocol 09230147-9/63, under the supervision of *Maria Fátima da Silva Teixeira*, is in agreement with Ethical Principles in Animal Experimentation, adopted by the *Ethics Committee in Animal Experimentation* of Ceará State University (CEUA - UECE), and was approved in **December 18, 2009**. This certificate will expire in **December 18, 2013**.

Fortaleza, Ceará, Brasil, 18 de dezembro de 2009.

  
José Mário Girão Abreu  
Presidente CEUA-UECE

## ANEXO III

### COMPROVANTE DE SUBMISSÃO DO PRIMEIRO ARTIGO

**[RSBMT] Agradecimento pela Submissão**

Dalmo Correia      [Agradecer a comissão](#)  
Maria Fátima da Silva Teixeira

Maria Fátima Teixeira,

Agradecemos a submissão do seu manuscrito "Risco de transmissão do vírus da Raiva oriundo de sagüi (*Callithrix jacchus*), domiciliado e semidomiciliado, para o homem na Região Metropolitana de Fortaleza, Estado do Ceará, Brasil" para Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. Através da interface de administração do sistema, utilizado para a submissão, será possível acompanhar o progresso do documento dentro do processo editorial, bastando logar no sistema localizado em:

URL do Manuscrito:  
<http://submission.scielo.br/index.php/rsbmt/author/submission/33144>  
Login: labovirfaveuece

Em caso de dúvidas, envie suas questões para este email. Agradecemos mais uma vez considerar nossa revista como meio de transmitir ao público seu trabalho.

Dalmo Correia  
Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical  
Maria Fátima da Silva Teixeira

---

Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical  
<http://submission.scielo.br/index.php/rsbmt>