

PLAUTINO DE OLIVEIRA LAROQUE

**PESQUISA SORO-EPIDEMIOLÓGICA PARA ARBOVÍRUS EM MACACO-
PREGO-GALEGO (*Cebus flavius*) DE VIDA LIVRE NO ESTADO DA PARAÍBA E
EM MACACO-PREGO (*Cebus libidinosus*) DE CATIVEIRO NO NORDESTE DO
BRASIL**

RECIFE

2013

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA VETERINÁRIA**

PLAUTINO DE OLIVEIRA LAROQUE

**PESQUISA SORO-EPIDEMIOLÓGICA PARA ARBOVÍRUS EM MACACO-
PREGO-GALEGO (*Cebus flavius*) DE VIDA LIVRE NO ESTADO DA PARAÍBA E
EM MACACO-PREGO (*Cebus libidinosus*) DE CATIVEIRO NO NORDESTE DO
BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Veterinária do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciência Veterinária.

Orientador: Prof. Dr. Jean Carlos Ramos da Silva

Co-orientador: Dr. Pedro Fernando da Costa Vasconcelos

RECIFE

2013

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA VETERINÁRIA**

**PESQUISA SORO-EPIDEMIOLÓGICA PARA ARBOVÍRUS EM MACACO-
PREGO-GALEGO (*Cebus flavius*) DE VIDA LIVRE NO ESTADO DA PARAÍBA E
EM MACACO-PREGO (*Cebus libidinosus*) DE CATIVEIRO NO NORDESTE DO
BRASIL**

Dissertação de Mestrado elaborada por

PLAUTINO DE OLIVEIRA LAROQUE

Aprovada em: 18/02/2013

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. JEAN CARLOS RAMOS DA SILVA
Orientador – Departamento de Medicina Veterinária da UFRPE

Prof. Dr. ROBERTO SOARES DE CASTRO
Departamento de Medicina Veterinária da UFRPE

Profa. Dra. RITA DE CASSIA DE CARVALHO MAIA
Departamento de Medicina Veterinária da UFRPE

Dra. MARLI TENÓRIO CORDEIRO
Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães –CPqAM/FIOCRUZ

Dedico esse trabalho *in memoriam* aos meus pais, Cristina e Prautino, que não mediram esforços para a minha contínua formação e por mostrarem desde cedo que o saber é uma das maiores riquezas.

Saudades, sempre!!!!

AGRADECIMENTOS

Dedicamos este trabalho a todas as pessoas, técnicos, que compartilharam sua presença e conhecimento nas etapas que realizamos, mas enalteçemos, sobretudo, os animais essa dádiva da natureza.

A minha esposa Marize amada e querida companheira de todos os momentos, por suportar todas as minhas ausências durante as expedições, por me incentivar sempre a estudar e aos meus amados familiares, meus eternos agradecimentos.

Ao orientador Prof. Dr. Jean Carlos Ramos da Silva pela orientação na elaboração deste trabalho e também pelo incentivo, paciência, amizade e confiança que depositou em mim desde que começamos a trabalhar juntos neste projeto.

Ao Dr. Pedro Fernando da Costa Vasconcelos pela co-orientação neste trabalho, por todos os ensinamentos compartilhados e disponibilidade durante o processamento das amostras e discussão dos resultados no Laboratório de Arbovirologia e Febres Hemorrágicas do Instituto Evandro Chagas.

Ao programa de Pós-Graduação em Ciência Veterinária por toda a infraestrutura disponibilizada pelas atividades teóricas e apoio administrativo e a todos os professores com quem tive a oportunidade de conviver e aprender.

Ao Leandro Jerusalinsky, Coordenador do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Primatas Brasileiros (CPB), e aos dirigentes do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) pela oportunidade e incentivo na minha capacitação e financiamento do projeto de pesquisa.

Aos colegas e amigos do Setor de Informática do CPB, Nenco, João e Rodrigo pelo apoio técnico indispensável na área de informática.

Aos colegas da Administração do CPB Raquel, Andréia, Núbia, Simone, Severino, Seu Bira e Vicente, por todo apoio prestado ao longo desses anos.

A Ivy pelo auxílio na elaboração do mapa.

Aos colegas e amigos do CPB Aldo, Maurício, Guilherme, Manu, Camila, Fialho, Amely, Juliana e, principalmente, Mônica, pelo incondicional apoio nessa missão, seja nas atividades em campo quanto nas da sede, por contribuir com sugestões, ideias. Valeu turma!

Aos proprietários da Usina Japungu Agroindustrial S.A. e em especial aos funcionários Roberto, Dante e Girino pelo apoio logístico durante os trabalhos de campo na Mata da Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Engenho Gargaú.

Aos colegas dos CETAS de Teresina, Natal, Cabedelo, Recife e Maceió minha gratidão pelo apoio em todas as atividades de manejo com os animais de cativeiro.

Ao pessoal do Instituto Evandro Chagas (IEC) em Ananindeua-PA por todo apoio técnico dispensado para processar as amostras de PNH, em especial a Jannifer Oliveira Chiang.

A Dra. Marli Tenório Cordeiro, virologista, Pesquisadora do Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães – CPqAM/FIOCRUZ – Departamento de Virologia e Terapia Experimental – LaViTE, pelo exemplo e contribuição neste estudo sobre as arboviroses.

A colega e amiga Débora Rochelly pelo apoio desde o início das nossas conversas e as contribuições preciosas para a realização desta pesquisa.

A colega Silvana Leal pelo incentivo, estímulo, envio de artigos.

Ao Prof. Dr. Roberto Soares de Castro, membro da banca examinadora, pela sua boa vontade e contribuição na melhoria desse trabalho.

A Prof. Dra. Rita de Cassia de Carvalho Maia pela sua disponibilidade em aceitar participar da banca, contribuindo para o meu aprendizado.

A todos os meus colegas do curso de pós-graduação George, Marcio, Geraldo, Índio, Camile, Hellen, Rafael, pelos momentos de descontração, pelas atividades conjuntas, pelos momentos de reflexão sobre nosso curso e nossa atuação auxiliando na conservação da biodiversidade. Desejo a todos vocês muito sucesso!

Aos amigos que se esforçaram para compreenderem minhas inúmeras ausências nos encontros, seja porque estava em expedição ou tinha que estudar.

O caminho percorrido foi às vezes trabalhoso, de dedicação, mas também de aprendizado e realização. Agradeço com todo carinho àquelas pessoas que foram fundamentais para que eu realizasse este trabalho: Sem união esse trabalho não existiria!

A sabedoria da natureza é tal que não produz nada de supérfluo ou inútil.

Nicolau Copérnico

RESUMO

Este estudo descreveu a primeira investigação de anticorpos para arbovírus em primatas não humanos do Novo Mundo em cinco estados do Nordeste Brasileiro. No período de março de 2008 a setembro de 2010 foram colhidos soros sanguíneos de 31 macacos-prego-galego (*Cebus flavius*) de vida livre da Paraíba e 100 macacos-prego (*Cebus libidinosus*) de Centros de Triagem de Animais Silvestres (CETAS) dos Estados de Alagoas, Paraíba, Pernambuco, Piauí e Rio Grande do Norte. Utilizou-se o teste de inibição da hemaglutinação (IH), usando quatro unidades hemaglutinantes de 19 diferentes antígenos de arbovírus e soro diluídos a partir de 1:20. Os antígenos foram preparados pelo método de extração por sucrose-acetona e os soros dos macacos foram tratados por acetona e adsorvidos com glóbulos de ganso. Dentre os soros sanguíneos examinados, todos os macacos-prego-galego foram negativos e 46/100 (46%) de macacos-prego apresentaram anticorpos anti-arbovírus. As soropositividades por arbovírus foram: 29% para MAYV, 28% para OROV, 26% para ILHV, 19% para ESLV, 15% para EEEV, 12% para ROCV, 9% para WEEV, 9% para MUCV e 2% para YFV. Destas amostras, 15 apresentaram reação monotípica para ILHV (n=4), MAYV (n=6), SLEV (n=1), ROCV (n=2), OROV (n=1) e MUCV (n=1), sem ter havido o isolamento de agentes virais. Estes resultados sugeriram que existe intensa circulação de arbovírus na população estudada de macacos-prego em CETAS.

Palavras-chave: Primatas não humanos; arboviroses; sorologia; Brasil.

ABSTRACT

This study describes the first investigation of antibodies for arboviruses on non-human primates from the New World in five states of the northeast of Brazil. From March 2008 to September 2010 blood serum samples were collected of 31 free living galician capuchin monkeys (*Cebus flavius*) from Paraíba and of a 100 capuchin monkeys (*Cebus libidinosus*) of the Sorting Center for Wild Animals (CETAS) from the states of Alagoas, Paraíba, Pernambuco, Piauí and Rio Grande do Norte. The Haemagglutination-Inhibition Test (HI) was utilized and four hemagglutinating units of 19 arboviruses antigen and serum, diluted from 1:20, were used. The antigens were prepared by the sucrose-acetone extraction method and the monkeys' serum were treated with acetone and adsorbed with goose blood cells. Among the blood sera examined, all galician capuchin monkeys were negative and 46/100 (46%) of capuchin monkeys presented anti-arbovirus anticorpses. The arbovirus seropositivity were 29% for MAYV, 28% for OROV, 26% for ILHV, 19% for SLV, 15% for EEEV, 12% for ROCV, 9% for WEEV, 9% for MUCV and 2% for YFV . From these samples, 15 presented monotypic reaction to ILHV (n=4), MAYV (n=6), SLEV (n=1), ROCV (n=2), OROV (n=1) e MUCV (n=1), without the isolation from the viral agents. These results suggested that there were an intense circulation of arboviruses in the studied population of capuchin monkeys in CETAS.

Key words: Non-human primates; arboviruses; serology; Brazil.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** Mapa da região nordeste, destacando-se a procedência dos macacos-prego-galego de vida livre e dos macacos-prego em cativeiro nos CETAS de Maceió, Cabedelo, Recife, Teresina e Natal.....43

LISTA DE TABELAS E QUADROS

- Tabela 1** Distribuição da frequência de anticorpos para arbovírus em macacos-prego (*Cebus libidinosus*) em cativeiro no nordeste do Brasil, 2008 - 2010.....45
- Tabela 2** Tipos de arbovírus e títulos de anticorpos detectados através do teste de inibição da hemaglutinação em soros de *Cebus libidinosus* de cativeiro do Nordeste do Brasil, 2008 - 2010.....46
- Tabela 3** Ocorrência de anticorpos para arbovírus em macacos-prego (*Cebus libidinosus*) em cativeiro do nordeste do Brasil, segundo sexo, idade, proximidade da mata e procedência, 2008 - 2010.....47
- Quadro 1** Relação dos arbovírus pesquisados no Laboratório de Arbovirologia e Febres Hemorrágicas do IEC (laboratório de referência no Brasil), segundo família, gênero e abreviatura do vírus.....25

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AL – Alagoas

CETAS – Centros de Triagem de Animais Silvestres

CEUA – Comitê de Ética em Experimentação Animal

CPB – Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Primatas Brasileiros

EEEV – Vírus da Encefalite Equina do Leste

FA – Febre Amarela

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

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IC – Intervalo de Confiança

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

IEC – Instituto Evandro Chagas

IH – Inibição de Hemaglutinação

ILHV – Vírus Ilhéus

mL – mililitro

MMA – Ministério do Meio Ambiente

MAYV – Vírus Mayaro

MUCV – Vírus Mucambo

OROV – Vírus Oropouche

PB – Paraíba

PE – Pernambuco

PI – Piauí

PNH – Primata Não Humano

RC – Reação Cruzada

RM – Reação Monotípica

RN – Rio Grande do Norte

ROCV – Vírus Rocio

RPPN – Reserva Particular do Patrimônio Natural

SISBIO – Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade

SLV – Vírus Saint Louis

SLEV – Vírus da Encefalite de Saint Louis

UFRPE – Universidade Federal Rural de Pernambuco

BLMV – Vírus Belém

BSQV – Vírus Bussuquara

CARV – Vírus Caraparu

CATV – Vírus Catú

CPCV – Vírus Cacipacoré

GUAV – Vírus Guaroa

ICOV – Vírus Icoaraci

MAGV – Vírus Maguari

TCMV – Vírus Tacaiuma

TIMV – Vírus Timbo

WEE – Encefalite Equina do Oeste

WEEV – Vírus da Encefalite Equina do Oeste

YFV – Vírus da Febre Amarela

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Objetivos	16
1.1.1	Geral	16
1.1.2	Específicos	16
2	REVISÃO DE LITERATURA	17
2.1	Gênero <i>Cebus</i>.....	17
2.2.	Doenças em primatas.....	18
2.3	Arbovírus.....	20
2.3.1	Epidemiologia de Arbovírus.....	23
2.3.2	Família flaviviridae.....	26
2.3.3	Família togaviridae.....	28
2.3.4	Família bunyaviridae.....	29
3	REFERÊNCIAS.....	32
4	ARTIGO CIENTÍFICO.....	40
5	ANEXOS.....	57
5.1	Apêndice 1 – Ficha de Processamento de Primatas do Centro de Proteção de Primatas Brasileiros.....	58
5.2	Anexo 1 – Parecer do Comitê de Ética.....	61
5.3	Anexo 2 – Autorização do SISBIO.....	63
5.4	Apêndice 2 – Fotos do manejo com animais de vida livre e cativoiro.....	68

1 INTRODUÇÃO

Os Estados de Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte e Piauí localizam-se na região Nordeste do Brasil, ocupando uma área de 486.782,467 km² de extensão, com uma População de 21.969.857 habitantes (censo 2010), e nestes estão 901 sedes municipais (IBGE, 2012). A região contempla fragmentos dos biomas Floresta Atlântica, Caatinga, pequenas áreas de Cerrados, ambientes Costeiros e Insulares. O clima tropical apresenta temperatura média superior a 20°C (no verão, ela é superior a 25°C) e alto índice de chuvas. A Caatinga é o principal bioma da Região Nordeste, ocupando parte do Rio Grande do Norte (95%), da Paraíba (92%), de Pernambuco (83%), do Piauí (63%), e de Alagoas (48%), e apresenta uma grande riqueza de ambientes e espécies, com vegetação de savana estépica, espinhosa e decidual. Há também áreas serranas, brejos e outros tipos de bolsão climático mais ameno. Esse bioma está sujeito a dois períodos secos anuais (BRASIL, 2012).

A devastação crescente de habitats naturais incrementa o número de espécies ameaçadas de extinção, seja pelo impacto à saúde da fauna silvestre e da flora, seja pelo efeito da fragmentação e do isolamento dos remanescentes florestais. Nas áreas fragmentadas há uma interface maior da fauna silvestre com os animais domésticos e com o homem, o que possibilita o risco do surgimento de doenças infecciosas e consequentes epizootias e epidemias com consequências imprevisíveis para saúde animal e humana (SCHLOEGEL; DASZAK; NAVA, 2005).

Neste cenário, nos últimos anos observou-se a emergência e reemergência de algumas zoonoses, fenômeno relacionado às alterações ecológicas, climáticas e socioculturais que têm determinado que a população animal compartilhe seu habitat com o homem com grande frequência (DABANCH, 2003).

Além deste fator na interface das populações humanas e de animais silvestres, a perda da biodiversidade e do equilíbrio entre as espécies animais e vegetais, talvez seja o mais importante problema de nosso planeta, que nos últimos anos tem sofrido diversas agressões, tais como degradação de habitat, alterações climáticas, poluição, perda extensiva de espécies e o aparecimento de novas doenças. Esses fatores são uma consequência direta do impacto humano sobre a vida selvagem e sobre os já fragmentados habitats (SOUZA JÚNIOR, 2007).

A Mata Atlântica é o ecossistema brasileiro que mais sofreu e vem sofrendo intensos e persistentes processos de degradação e fragmentação florestal, por isso constitui uma das

regiões identificadas mundialmente como *Hotspot*, áreas de maiores índices de diversidade animal, com altas taxas de endemismo e ao mesmo tempo maior pressão antrópica (MITTERMEIER; MEYRS; THOMSON, 1998; SILVA, 2002).

Em nosso país, a Instrução Normativa nº 179, de 25 de junho de 2008 (IBAMA, 2008), aborda diretrizes em casos de animais silvestres soltos fora de sua área original de ocorrência que possam acarretar problemas ambientais e sanitários. Segundo esta normativa, as espécies retiradas da natureza podem ter como destinação o retorno imediato à natureza, cativeiro, programas de soltura ou instituições de pesquisas ou didáticas, justificando a realização de inquéritos sorológicos de arboviroses selecionadas em primatas não humanos (PNH), como medida profilática.

Diversos vírus foram descritos como agentes infecciosos frequentemente associados às zoonoses, dentre eles os arbovírus (DABANCH, 2003). Alguns arbovírus constituem sério problema, global ou regional, de saúde pública devido à expressiva morbidade e/ou mortalidade que ocasionam. Dentre eles, destacam-se o vírus da Febre Amarela (YFV), o vírus da dengue (DENV), o vírus Oropouche (OROV), o vírus Mayaro (MAYV) e diversos agentes etiológicos responsáveis causar encefalites (CRUZ; VASCONCELOS, 2008).

O interesse em estudar os PNH advém de certas peculiaridades que esses animais apresentam, dada à proximidade evolutiva com os seres humanos. Eles são os parentes mais próximos dentro do Reino animal e sua aparência física e seu comportamento complexo lembram os seres humanos (DEFLER, 2003). Além disso, estes podem servir de animais sentinelas e bioindicadores de arboviroses, dentre elas a Febre Amarela (FA).

Diante do exposto, torna-se importante a realização de pesquisas com o intuito de verificar a ocorrência de anticorpos anti-arbovírus em primatas neotropicais, enfocando a conservação das espécies silvestres e a saúde pública.

1.1 Objetivos

1.1.1 Geral

Investigar a circulação de arbovírus em macacos-prego-galego (*Cebus flavius*) de vida livre do município de Santa Rita, Estado da Paraíba e em macacos-prego (*Cebus libidinosus*) procedentes dos Centros de Triagens de Animais Silvestres (CETAS) / Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) localizados no nordeste do Brasil.

1.1.2 Específicos

- a) Detectar por meio de inquérito sorológico a presença de anticorpos para arbovírus em macacos-prego-galego (*Cebus flavius*) de vida livre, capturados na Mata da Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Engenho Gargaú no município de Santa Rita, Estado da Paraíba.
- b) Detectar por meio de inquérito sorológico a presença de anticorpos para arbovírus em macacos-prego (*Cebus libidinosus*) de cativeiro, depositados nos CETAS/IBAMA, nos Estados do Piauí, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Alagoas.
- c) Auxiliar com informação sorológica a vigilância epidemiológica da Febre Amarela e outras arbovirose para a Secretaria de Vigilância em Saúde/Ministério da Saúde.
- d) Fornecer informações sorológicas que possam ser usadas em ações de vigilância para prevenir ocorrências de casos de Febre Amarela e outras arbovirose em humanos ou primatas não humanos nas áreas de estudo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Gênero *Cebus*

No mundo existem aproximadamente 376 espécies de primatas (WILSON; REEDER, 2005), incluídos na Ordem Primates, na qual os humanos também estão incluídos. Segundo Rylands et al. (2000) a infraordem Platyrrhini está dividida em cinco famílias, sendo elas Callitrichidae, Cebidae, Aotidae, Pitheciidae e Atelidae, e 18 gêneros.

Todas as espécies de platirrinos estão incluídas na lista da *Convention International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora* (CITES), em seu apêndice II, o que significa que, apesar de nem todas estarem diretamente ameaçadas de extinção, todas possuem algum grau de vulnerabilidade (VERONA e PISSINATTI, 2006).

Os primatas do gênero *Cebus* são denominados primatas do Novo Mundo. Pertencem ao filo Chordata, classe Mammalia, ordem Primates e família Cebidae (OPPENHEIMER, 1968). Estes primatas são popularmente conhecidos como “macacos-prego” “ou “caiararas” e habitam quase toda a região neotropical (FREESE; OPENHEIMER, 1981; AURICCHIO, 1995; FRAGASZY; VISABERGH; FEDIGAN, 2004).

O habitat dos macacos-prego é o mais diversificado dos primatas neotropicais, utilizando todos os estratos arbóreos de florestas chuvosas inundáveis ou não, florestas primárias, secundárias, caatinga, palmeiras, campos e mangues (AURICCHIO, 1995; FRAGASZY; VISABERGH; FEDIGAN, 2004).

São curiosos, mexendo, removendo e quebrando coisas sendo talvez o primata mais inteligente das Américas. Possuem cérebro grande e circunvolucionado, que por esta razão e pela resistência às mudanças ambientais, são utilizados em pesquisas biomédicas como ajudantes de pessoas portadoras de necessidades especiais, depois de treinamento especializado (AURICCHIO, 1995). O sistema de acasalamento é a poligamia, com uma fêmea reproduzindo com mais de um macho (FREESE; OPENHEIMER, 1981).

A gestação é em média de 180 dias, terminando com o nascimento de um único filhote com cerca de 260g e o desmame ocorre aos oito meses aproximadamente. A maturidade sexual nas fêmeas ocorre aos quatro anos e nos machos aos sete anos, podendo reproduzir até aos 25 anos e chegar aos 44 anos de idade em ambiente cativo (AURICCHIO, 1995).

Os macacos-prego são onívoros, alimentam-se de frutos, castanhas, flores, sementes, gomas, néctar, fungos, seiva, ovos, insetos, aracnídeos, pequenos vertebrados e até algumas espécies de ostras e caranguejos encontrados em regiões costeiras (AURICCHIO, 1995).

Considerando as espécies de macacos-prego do Nordeste do Brasil, o macaco-prego-galego (*Cebus flavius*) foi descrito pelo naturalista alemão Johann Schreber em 1774 e foi recentemente redescoberto em fragmentos de Mata Atlântica no Nordeste (OLIVEIRA; LANGUTH, 2006). Esta espécie foi incluída na Lista Vermelha da *International Union for Conservation of Nature* (IUCN) como criticamente ameaçada de extinção (IUCN, 2010).

A outra espécie endêmica desta área geográfica é o macaco-prego (*Cebus libidinosus*) de ampla distribuição geográfica, ocorrendo do norte e oeste do Rio São Francisco até a margem oeste do Rio Tocantins em Goiás, e chegando até o sul do Maranhão (SILVA JÚNIOR, 2001). Apresenta uma ampla variação cromática em relação ao padrão modal da espécie (padrão marrom). São na maior parte variações individuais, sendo reconhecida apenas uma variante geográfica, que ocorre em uma região extensa, situada entre os Rios Tocantins e Araguaia. Esse padrão variante do corpo dourado em contraste com as extremidades marrons não chega a constituir uma moda amostral. A moda é o mesmo fenótipo para toda a espécie (o padrão marrom), sendo apenas um padrão morfológico variante que ocorre com mais frequência (SILVA JUNIOR, 2001).

As principais ameaças a esses primatas continuam sendo a destruição acelerada das matas nativas, causada pelo avanço da mecanização das terras, a caça de espécies ameaçadas e o comércio de animais silvestres (REIS; PERACCHI; ANDRADE, 2008). Além disso, os primatas são considerados importantes indicadores da biodiversidade das florestas com potencial relevância para as ações de conservação (RYLANDS; MITTERMEIER; RODRÍGUEZ-LUNA, 1997).

2.2 Doenças em primatas

As mudanças ambientais naturais ou antrópicas desencadeiam modificações climáticas naturais cíclicas ou por implantação de projetos para extrativismo dos recursos naturais, tais como desflorestamento, construção de barragens e rodovias, além da exploração mineral (CRUZ; VASCONCELOS, 2008). Aliado a estes fatores, as doenças infecciosas e parasitárias

possuem uma grande importância na saúde animal e pública, sendo importantes nas ações de vigilância ambiental.

Os animais silvestres são importantes reservatórios nos ciclos epidemiológicos das diversas zoonoses existentes, e os primatas não humanos podem ser considerados como animais “sentinelas naturais” auxiliando na investigação de determinadas epizootias de interesse à saúde pública. Considerando o meio ambiente e suas condições propícias para a manutenção de diversos ciclos epidemiológicos, vários agentes etiológicos podem estar envolvidos em epizootias acometendo PNH, entre eles vírus, bactérias, protozoários, rickettsias, fungos e parasitas. Dentre estes patógenos, podemos citar os vírus que se destacam pelas diversificadas características epidemiológicas (SVOBODA, 2007).

Viroses naturais têm sido estudadas em primatas, cuja investigação sorológica indicou que as infecções virais nesses indivíduos foram comuns e frequentemente ocorreram como doenças não reconhecidas (DINIZ, 1997). É claro também que a semelhança filogenética entre PNH e humanos permite a susceptibilidade a vários agentes etiológicos em comum (BENNETT; ABEE; HENRICKSON, 1995), sendo que aproximadamente 150 enfermidades compartilhadas já foram reconhecidas e descritas (FIENNES; CARRINGTON; MATTEWS, 1967).

No Brasil, a FA é uma doença de notificação compulsória e imediata, ou seja, diante de um caso suspeito de FA, o profissional de saúde ou qualquer pessoa deve notificar a Secretaria Municipal de Saúde mais próxima; o mesmo procedimento deverá ser adotado para outras arboviroses de interesse em saúde pública (BRASIL, 2005b).

Alguns arbovírus constituem sério problema, global ou regional, de saúde pública devido à expressiva morbidade e/ou mortalidade que ocasionam. Dentre eles, ocorrem nas Américas YFV, o DENV, o OROV, o MAYV e diversos agentes responsáveis por encefalites (CRUZ; VASCONCELOS, 2008).

As análises laboratoriais específicas para as arboviroses são de extrema importância, principalmente no decorrer de uma epidemia, para monitorar a circulação do provável arbovírus. O diagnóstico das infecções por arbovírus podem ser feitas por detecção do genoma e do antígeno viral, isolamento viral e pesquisa de anticorpos específicos (TRAVASSOS DA ROSA et al., 1994).

O conhecimento sobre as enfermidades virais que acometem símios neotropicais ainda é pouco explorado e a utilização de exames complementares pode dar suporte a um manejo clínico-sanitário mais eficiente nos criadouros promovendo saúde para animais em cativeiro, bem como, para animais de vida livre (VERONA; PISSINATTI, 2006).

No ano de 2004 ocorreu uma grande mortalidade de saguis (*Callithrix jacchus*) no Parque Estadual das Dunas de Natal, RN, o que motivou a formação de uma equipe interinstitucional a fim de realizar investigação etiológica da epizootia. Apesar dos esforços empregados, não foi possível identificar o agente causador desta mortalidade (COUTINHO et al., 2005). Por isto, torna-se importante a investigação de agentes patogênicos causadores de epizootias. Essa realidade requer novas alternativas de abordagens e esforços por parte dos profissionais da área de meio ambiente para o aperfeiçoamento de medidas e ações visando à adequada conservação dos ecossistemas.

2.3 Arbovírus

A Organização Mundial de Saúde (OMS, 1985) definiu arbovírus como:

Vírus que são transmitidos em natureza principalmente, mediante transmissão biológica entre hospedeiros vertebrados susceptíveis por meio de artrópodos hematófagos ou de hospedeiro artrópodo a hospedeiro artrópodo, através da via transovariana e, possivelmente, da via venérea, multiplicam-se e produzem viremia nos vertebrados, multiplicam-se nos tecidos dos artrópodos, e são passados a novos vertebrados através da picada dos insetos, após um período de incubação extrínseca.

O termo arbovírus é derivado da expressão inglesa *arthropod-borne virus*, e são agentes virais biologicamente distintos com característica comum que é a transmissão biológica por artrópodes hematófagos e apresentam uma distribuição cosmopolita, todavia com maior prevalência nas regiões tropicais (PINHEIRO et al., 1997).

Os arbovírus possuem genomas constituídos por ácido ribonucleico (RNA). O genoma de RNA dos arbovírus pode ser ou não segmentado, assim como apresentar-se com uma ou duas fitas, polaridade positiva, negativa ou ambisenso (FAUQUET et al., 2005).

A grande maioria dos arbovírus, incluindo numerosos tipos novos para o mundo, tem sido isolada somente a partir de um tipo de hospedeiro, permanecendo seus ciclos até agora desconhecidos. Para maior clareza, os arbovírus foram classificados arbitrariamente segundo os dados disponíveis sobre os hospedeiros. Desta forma, os vírus com ciclos ainda desconhecidos são separados segundo o tipo de hospedeiro. Os vírus cujos ciclos envolvem somente um tipo de vetor e um tipo de vertebrado são chamados vírus com ciclos “simples”.

Outros vírus foram isolados a partir de vários artrópodes e vertebrados, vivendo em níveis ecológicos diferentes, cujos ciclos parecem, então, “complexos” (DÉGALLIER et al., 1986).

As arboviroses, em sua quase totalidade, são zoonoses, ou seja, doenças ou infecções naturalmente transmitidas entre os homens e animais vertebrados e, muitas delas são mantidas em ambiente silvestre. Conseqüentemente, as pessoas que mantêm contato com os focos enzoóticos dos arbovírus são as que correm maiores riscos de adquirirem a infecção. No entanto, certas arboviroses têm surgido periodicamente em áreas urbanas, sob forma epidêmica, tais como febre do Oropouche, febre do Nilo Ocidental, Mayaro e Rocio (AZEVEDO et al., 2007).

Até o final de 1994, 200 espécies de vírus transmitidos por artrópodes e roedores foram isolados no Brasil (VASCONCELOS et al., 1998). No Brasil, são reconhecidos aproximadamente 37 tipos diferentes de arbovírus relacionados com infecções humanas adquiridas em natureza ou no laboratório sendo que 34 já foram isolados na Amazônia. Destas salienta-se, pela patogenicidade para o homem, o DENV, o ROCV, o OROV, o MAYV e o YFV (PINHEIRO; TRAVASSOS DA ROSA; VASCONCELOS, 1996). A distribuição geográfica dos arbovírus é ampla, tanto nas regiões tropicais como nas temperadas. Entretanto, observa-se predominância dos arbovírus nas regiões tropicais, certamente por oferecerem condições ecológicas mais favoráveis. Na região amazônica, os arbovírus têm sido isolados em praticamente todos os estados (TRAVASSOS DA ROSA et al., 1986).

Segundo Vasconcelos et al. (1992; 1998) os arbovírus podem ocorrer de maneira endêmica ou epidêmica e alguns como, por exemplo, o MAYV, o OROV e o YFV, que circulam na Amazônia, são capazes de causar sérios problemas de saúde pública, uma vez que, além de estarem associados às epidemias, são também responsáveis por considerável morbidade e/ou letalidade (YFV, por exemplo) em seres humanos no Brasil e também no exterior.

Considerando as arboviroses sob o aspecto de transmissão, pode-se observar que a diversidade de vetores competentes para transmissão delas está ligada diretamente à sua abundância no meio ambiente e a característica antropofílica e de repasto sanguíneo nas aves, primatas, equinos, marsupiais, roedores, morcegos e outros mamíferos silvestres ou domésticos (ARAÚJO, 2011).

Em pesquisa para levantamento entomológico realizado no Parque das Dunas, situado em Natal, RN, no período de 2004 a 2006, foi constatado a existência de mosquitos, transmissores de arbovírus, das espécies *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus* e *Haemagogus leucocelanus* (MEDEIROS, 2008).

No homem as manifestações clínicas decorrentes das infecções pelos arbovírus podem ser reunidas em quatro categorias, a saber:

- a) doença febril exantemática (DENV e MAYV);
- b) doença febril (MUCV e OROV);
- c) febre hemorrágica (YFV e DENV) e
- d) encefalite (vírus da Encefalite Equina do Leste, vírus da Encefalite Equina do Oeste, vírus do Nilo Ocidental, vírus da Encefalite de São Luís e vírus Rocio) com variações de gravidade desde meningite asséptica até casos fatais.

Nos primatas não humanos a FA causa viremia de três a quatro dias, febre, icterícia, apatia, desidratação, anorexia, hemorragia bucal e intestinal, insuficiência hepática e renal, degeneração gordurosa do fígado com necrose extensa e acúmulo de lipídios (BRASIL, 2005).

É conveniente frisar que o mesmo tipo de arbovírus é capaz de causar diferentes síndromes clínicas e, por outro lado, os mesmos sinais clínicos e sintomas podem ser determinados por diferentes arbovírus (VASCONCELOS et al.; 1992; VASCONCELOS et al., 1998).

O isolamento do vírus de animais suspeitos, a demonstração de viremia e a prevalência de anticorpos relativamente elevada nos animais capturados no campo são as principais informações utilizadas na identificação de reservatórios vertebrados para as arboviroses (KUNO; CHANG, 2005).

Os arbovírus evoluíram de forma independente devido ao enorme número de artrópodes sugadores e a diversidade de espécies de reservatórios disponíveis nos mais variados ambientes que ocupam, e utilizam um vetor para sua replicação e transporte entre os hospedeiros vertebrados (KUNO; CHANG, 2005). A grande proximidade filogenética também pode ser traduzida, entre outras, em enfermidades comuns aos homens e aos PNH, tornando-os ótimos modelos experimentais, poupando a espécie humana de riscos e sofrimentos. Se bem que, tal aproximação pode trazer riscos à saúde de ambos, na forma de patógenos antroponóticos e zoonóticos (SVOBODA, 2007). Além disso, deve-se também levar em conta o bem-estar dos PNH na sua utilização como modelos experimentais.

Do mesmo modo que em outras doenças propagadas por vetores, a transmissão, a vigilância, a contenção e o controle dependem da complexa interação entre as populações de hospedeiros, vetores-reservatórios, patógenos e o meio ambiente (COSTA, 2005).

Considerando o diagnóstico, a reatividade cruzada entre flavivírus pode ser claramente demonstrada em testes de inibição da hemaglutinação, um método que permite testar

simultaneamente um grande número de amostras ante os diferentes arbovírus. Consequentemente, sua aplicação fornece informações sobre a resposta imunológica de uma determinada população contra os arbovírus (RODRIGUES et al., 2010).

Os fatores relacionados à dinâmica da população humana e a forma como essa população vem ocupando os diferentes espaços do país, como também, reconhecer a potencialidade do vetor em um território “vivo” é o primeiro passo para o alcance do controle de doenças existentes, potencialmente transmitidas por vetor e para a prevenção de outras que ainda não fazem parte da realidade brasileira. O *Ae. albopictus* é um vetor experimental de várias arboviroses, destacando-se sete alfaviroses, além de doenças causadas por flavivírus, como FA, encefalite japonesa, febre do Nilo ocidental e dengue (ALENCAR et al., 2008).

Primatas não humanos são reservatórios de agentes infecciosos, como por exemplo YFV, com implicação para a saúde pública. Entretanto, apesar da legislação brasileira proibir a criação de animais silvestres em cativeiro doméstico, ainda é considerável o número de apreensões de PNH em domicílios, o que reflete o desconhecimento da população sobre o risco de transmissão de zoonoses por estes animais (PEREIRA et al., 2010).

No Brasil, em virtude de sua magnífica biodiversidade, e do estado delicado em que muitas espécies animais se encontram, é urgente a implementação de pesquisas, além do apoio às já existentes, que investiguem a ocorrência natural de patógenos e suas correspondentes enfermidades. Sem esse conhecimento, trabalhos conservacionistas importantes correm o risco de estarem destinados ao fracasso, seja pelo óbito de animais translocados e/ou reintroduzidos, seja pela possibilidade de induzirem desastres ecológicos, por meio da introdução de doenças em habitats originalmente isentos (CATÃO-DIAS, 2003).

2.3.1 Epidemiologia dos Arbovírus

Trinta e seis arbovírus dentre os tipos já isolados no Brasil têm sido relacionados como causadores de doença humana. Destes, cinco foram identificados como importantes em termos de saúde pública, pois estão associados com epidemias: OROV, DENV, MAYV, ROCV e YFV. O OROV e DENV ocorrem em área urbana enquanto MAYV, ROCV e YFV ocorrem especialmente em áreas rurais. Basicamente, o vírus OROV determina um quadro febril algumas vezes acompanhado por meningite asséptica. O MAYV é responsável por quadros febris exantemáticos, sendo que YFV determina sua apresentação clínica com

quadros de febre hemorrágica e o VROC está associado com graves quadros de encefalite. Os demais 31 arbovírus têm sido associados com a infecção febril benigna em poucos e esporádicos casos (VASCONCELOS, et. al., 1998).

A febre amarela nunca se estabeleceu fora da África e Américas. Atualmente, a infecção nas Américas está limitada a um ciclo exclusivamente silvestre, que ocorre na América do Sul (exceto Chile e Uruguai). Nas Américas, a FA está em contínuo movimento nessas áreas. Em condições favoráveis, a arbovirose pode se expandir a áreas endêmicas para áreas adjacentes, (áreas de transição ou epizoóticas) por meio de PNH e mosquitos (ACHA; SZYFRES, 2003).

Em nosso país, os registros de FA constantes do banco de dados do Ministério da Saúde datam do ano de 1930. O coeficiente de incidência médio anual tem variado em torno de 0,02 casos/100.000 habitantes/ano e a taxa de letalidade média, em torno de 44,6% (COSTA, 2005). No Brasil, a FA foi grande protagonista na história sanitária do País, desde o século XVII até o final do século XIX, registrando-se epidemias nos grandes centros urbanos com elevadas taxas de letalidade (FRANCO, 1969). Estudos têm mostrado que a atividade da transmissão no ciclo silvestre é afetada, tanto por fatores ecológicos, como por outros relacionados ao comportamento humano (PATZ; KOVATS, 2002).

No relato de um surto de FA em bugios da espécie *Alouatta fusca* (SALLIS et al, 2003), os achados de necropsia de um animal foram icterícia acentuada de tecidos e plasma, e urina amarelada com flocos esbranquiçados. As lesões histológicas consistiram em necrose massiva do fígado com hepatócitos remanescentes vacuolizados, degeneração tubular e necrose dos folículos linfóides do baço. Também foi realizada imunohistoquímica em cortes de fígado e rim, para visualização da presença do vírus nas células tubulares renais e em hepatócitos, evidenciando que o diagnóstico diferencial entre doenças (FA e dengue) não é clínico e sim laboratorial.

Na Argentina, com o início do funcionamento da represa hidrelétrica de Yaciretá (província de Corrientes) obrigou-se a translocação de macacos guaribas (*Alouatta caraya*) para novas áreas, implicando em riscos para os animais translocados como também para os residentes do lugar, pela transmissão interespecífica de enfermidades infecciosas por intermédio dos vetores que poderiam encontrar-se no local (CONTIGIANI et al., 2000).

Os arbovírus são mantidos na natureza por meio de um ciclo silvestre, onde diversas espécies de insetos hematófagos e vertebrados silvestres atuam como vetores e hospedeiros. As epidemias por arbovírus causam grandes impactos negativos nas cidades afetadas, devido durante as epidemias, os trabalhadores e estudantes adoecerem havendo, conseqüentemente,

uma diminuição da produtividade e o aumento da ausência escolar mais do que os causados pela morbidade e mortalidade atribuídas a esses vírus (VASCONCELOS et. al., 1998).

Com relação aos diagnósticos, no Brasil a instituição de referência no estudo e pesquisa de arbovírus em animais e também em seres humanos é o Laboratório de Sorologia do Departamento de Arbovirologia e Febres Hemorrágicas do Instituto Evandro Chagas (IEC) na cidade de Ananindeua, Estado do Pará, onde é usada uma bateria de 19 arbovírus (Quadro1).

Quadro 1 – Relação dos arbovírus pesquisados no Laboratório de Arbovirologia e Febres Hemorrágicas do IEC (laboratório de referência no Brasil), segundo família, gênero e abreviatura do vírus.

FAMÍLIA	GÊNERO	VÍRUS (ABREVIATURA)
<i>Togaviridae</i>	<i>Alphavirus</i>	Encefalite Equina do Leste (EEEV) Encefalite Equina do Oeste (WEEV) Mayaro (MAYV) Mucambo (MUCV)
<i>Flaviviridae</i>	<i>Flavivirus</i>	Encefalite São Luis (SLV) Ilhéus (ILHV) Rocio (ROCV) Febre Amarela (YFV) Bussuquara (BSQV) Cacipacore (CPCV)
<i>Bunyaviridae</i>	<i>Orthobunyavirus</i>	Oropouche (OROV) Guaroa (GUAV) Maguari (MAGV) Tacaiuma (TCMV) Carapau (CARV) Catu (CATV) Timbo (TIMV) Belem (BLMV)
	<i>Phlebovirus</i>	Icoaraci (ICOV)

2.3.2 Família *Flaviviridae*

O vírus Ilhéus é mantido na natureza por um ciclo silvestre tipicamente ave-mosquito-ave. Várias espécies de aves silvestres de uma grande variedade de famílias são os hospedeiros vertebrados, embora foram detectados anticorpos ou isolados o vírus de outros vertebrados como morcegos e macacos sentinelas (VASCONCELOS et al., 1998).

Nos anos de 1984 e 1988, duas epizootias causadas pelo SLEV envolvendo macacos sentinelas foram detectadas. Provavelmente, em ambas o transmissor foi *Culex declarator* do qual o ESLV também foi isolado. Entretanto, o SLEV já foi isolado na Amazônia por 25 vezes a partir do sangue e tecidos de 18 diferentes espécies de aves silvestres o que ratifica a importância desses animais no ciclo de manutenção desse vírus (VASCONCELOS et al., 1991).

O vírus da febre amarela possui um genoma RNA positivo de fita simples, monocatenário pertencente ao gênero *Flavivirus*, família *Flaviviridae* e forma parte do complexo de vírus transmitidos por mosquitos. Apresenta diferenciação antigênica entre as cepas da África e das Américas (ACHA; SZYFRES 2003).

Segundo Dégallier et al. (1986) o único arbovírus, cuja ecologia parece bem elucidada, é o YFV. Mesmo assim, onde o vírus fica durante os períodos inter-epidêmicos (ou inter-epizooticos) permanece ainda conjectural. Depois de uma epizootia, uma proporção elevada de macacos torna-se imune. Desse modo, o vírus deve se deslocar para encontrar outros macacos ou ficar no mosquito graças à transmissão transovariana.

Todos os gêneros de PNH do novo mundo são susceptíveis “sinalizadores” ao YFV. As espécies de macacos pertencentes aos gêneros *Alouatta* (bugio ou guariba), *Ateles* (macaco-aranha), *Callithrix* (sagui) e *Cebus* (macaco-prego) são as que apresentam maior suscetibilidade ao vírus amarelado (BRASIL, 2005).

O vírus São Luís, não patogênico para cavalo, foi isolado a partir de alguns casos clínicos humanos, ou de várias espécies de aves e mosquitos (constituindo os hospedeiros selváticos habituais), de macacos, marsupiais e de uma preguiça (hospedeiros casuais cujos papéis ainda são desconhecidos) (DÉGALLIER et al., 1986).

Decorrente da análise de 11643 plasmas de aves silvestres de 277 espécies testados por IH, revelaram que 86 espécies apresentaram anticorpos específicos para o SLEV, com

uma prevalência total de 3,4%. Outros animais têm sido também encontrados infectados com o SLEV em natureza. No ano de 1987, durante uma investigação ecoepidemiológica de um caso de FA no município de Breves, PA, um tatu da espécie *Dasypus noemcinctus* (família Dasypodidae) foi capturado e de suas vísceras foi isolado o SLEV, como também em duas espécies de jabutis (*Chelonoideis carbonária* e *C. denticulata*), foram encontrados títulos de anticorpos IH específicos para o SLEV, na área do projeto Jari e em Tucuruí (VASCONCELOS et al., 1991).

Em uma investigação para identificação de diferentes arbovírus em PNH de interesse em saúde pública na região do município de Porto Rico, PR, pesquisadores analisaram 133 amostras de soro, das espécies *Cebus cay*, *C. negritus* e *Alouatta caraya*, para presença de anticorpos para um grupo de 19 tipos de arbovírus (EEEV, WEEV, MAYV, MUCV, GUAV, MAGV, TCMV, YFV, ILHV, SLEV, TIMV, ICOV, BSQV, CPCV, BLMV, ROCV, CARV, OROV e CATV), pelo teste de Inibição da Hemaglutinação e encontraram, apenas, 21 amostras com anticorpos para o SLEV, demonstrando a circulação silenciosa deste agente nos PNH daquela região (SVOBODA et al., 2006).

Na pesquisa realizada por Batista (2007), no Estado de Rondônia, relatou-se o primeiro isolamento do CPCV de seres humanos e seu sequenciamento apresentou 91% de similaridade com o de amostras isoladas anteriormente de aves migratórias silvestres.

Pereira et al. (2001) detectaram a presença de anticorpos IH, monotípicos para o ILHV em saguis (*Callithrix jacchus* e *C. penicillata*) mantidos em cativeiro durante vários anos e em um quati (*Nasua nasua*) nascido e residente do Parque Nacional do Tietê em São Paulo.

Em pesquisa realizada na população humana das regiões Nordeste e Norte do Brasil foram encontrados aproximadamente 5% de anticorpos específicos em teste de IH para o SLEV, porém estes resultados por IH devem ser avaliados com cautela devido às reações heterotípicas existente entre diferentes flavivírus, principalmente nas áreas endêmicas para dengue e nas populações imunizadas contra a FA. Aliás, o vírus da SLEV pode estar circulando nessas áreas e infectando as pessoas e essas infecções serem subclínicas ou inaparentes (VASCONCELOS et al., 1998).

No estudo conduzido por Degallier et al. (1992) foi identificado a presença de anticorpos para o ROCV em diversas espécies de aves da região Amazônica constatando a circulação desse vírus nessa região.

Pesquisa foi realizada na Argentina por Contigiani et al. (2000) utilizando a prova sorológica de IH, em 105 amostras de soros obtidas no ano de 1994, de primatas da espécie *Alouatta caraya* de vida livre (área da represa de Yaciretá, província de Corrientes) para

determinar a presença de anticorpos para flavivírus, e todas foram negativas para o BSQV, DENV e YFV. Detectaram somente anticorpos para SLEV, apresentando prevalência de 35,2% (37/105) em teste de IH, com títulos variando de 1/10 a 1/640.

Em um estudo sorológico para verificação da presença de anticorpos para arbovírus em 288 pessoas residentes no povoado de Corte de Pedra, Valença, BA, Tavares Neto et al. (1986) encontraram anticorpos IH e neutralizantes em 3,8% da amostra, para ILHV (n=6), SLEV (n=2), YFV (n=3) e ROCV (n=1). Com esses dados os autores sugeriram que a transmissão na região de flavivírus e a presença de anticorpos para alguns arbovírus em uma população autóctone foi um indício epidemiológico de sua transmissão.

2.3.3 Família *Togaviridae*

Em um estudo, na Guiana Francesa, com PNH procedentes do resgate durante a construção de uma usina hidrelétrica, e avaliação da higidez em 122 bugios (*Alouatta seniculus*), 95 saguis-imperador (*Saguinos Midas*) e seis parauacús (*Pithecia pithecia*), foram detectados anticorpos para os YFV e MAYV (De THOISY et al. 2001).

O MUCV tem ciclo envolvendo pequenos mamíferos terrestres (roedores e/ou marsupiais), aves e mosquitos (DEGALLIER et al., 1986).

Os hospedeiros vertebrados do MAYV são os PNH, entretanto, as aves podem atuar como hospedeiros secundários. É importante observar que algumas espécies de aves podem ser dispersores do vírus, quando apresentam viremia, pela capacidade de deslocamento a grandes distâncias em curto espaço de tempo. O principal vetor é o *Haemagogus janthinomys* que apresenta hábito diurno com atividades intensa entre 09:00 e 16:00 horas, quando a luz solar é proeminente (VASCONCELOS et al., 1998).

Segundo Araújo (2011), dentre os alfavírus, o MAYV, apesar de ter uma manifestação clínica semelhante à causada pelo DENV, com a peculiaridade de presença de poliartrite e artralgia duradoura, tem-se demonstrado uma fonte de preocupação para as autoridades sanitárias brasileiras devido à possibilidade de estar sendo confundida com a dengue.

Em recente investigação realizada por Santos et al. (2011), em uma epizootia, em 74 equinos, causada pelo EEEV, no ano de 2009, em 16 municípios do oeste da Paraíba, encontraram uma taxa 48,6% de letalidade.

2.3.4 Família *Bunyaviridae*

A família *Bunyaviridae* é constituída pelos gêneros *Orthobunyavirus*, *Phlebovirus*, *Nairovirus* e *Hantavirus*, que infectam os animais (FAUQUET et al., 2005).

A família *Bunyaviridae* tem como principal arbovírus o OROV, que apesar da demonstração de produzir epidemias significativas, tem se manifestado como uma doença de sinais clínicos e sintomas brandos. É sabido da importância e participação dos primatas e da preguiça no ciclo desta enfermidade. A detecção de anticorpos dos mais diversos arbovírus em inquéritos sorológicos em aves, primatas e equinos no Brasil, tem demonstrado a grande circulação destes agentes sem causar doença nestas espécies animais, porém demonstra sua presença no ambiente e a necessidade de alerta para a possível ocorrência de enfermidades em humanos (ARAÚJO, 2011).

O OROV, pertence ao grupo Simbu, e o seu isolamento ocorreu pela primeira vez em 1955, pelo *Trinidad Regional Virus Laboratory*, do sangue de um habitante que residia na localidade de Veja de Oropouche, originando daí a denominação do vírus (ANDERSON et al., 1961).

Através de estudos da epidemiologia molecular do OROV na Amazônia brasileira, a pesquisadora Vasconcelos (2009) concluiu que provavelmente o OROV emergiu primeiro no Brasil no Estado do Pará, e quase simultaneamente, em Trinidad & Tobago.

Segundo Pinheiro et al. (1962), em 1960 foi obtido pela primeira vez o isolamento do OROV na região Amazônica, pelo laboratório de Vírus de Belém, de mosquito (*Aedes serratus*) e do sangue de uma preguiça (*Bradypus tridactylus*) capturados nas proximidades da estrada Belém-Brasília.

Estudos realizados no Instituto Evandro Chagas (IEC) sugeriram que o OROV é mantido em natureza mediante um ciclo complexo. Na fase de manutenção (ciclo silvestre) atuam como hospedeiros vertebrados preguiças, macacos e provavelmente, aves silvestres enquanto que os invertebrados são o *Aedes serratus*, *Culex quinquefasciatus* e *Culicoides paraenses* (maruim). Na fase epidêmica (ciclo urbano), até o presente o homem é o único hospedeiro conhecido das espécies de vetores citadas acima. Duas delas têm sido implicadas como vetores potenciais mediante estudos eco-epidemiológicos efetuados durante as epidemias: o maruim *Culicoides paraenses* (principal), e o mosquito *Culex quinquefasciatus* (secundário) (TRAVASSOS DA ROSA et al., 1996).

Segundo Degallier et al. (1986) o ciclo do OROV, ainda pouco conhecido, parece envolver tanto os vetores urbanos ou peridomésticos *C. paraenses* e *Culex quinquefasciatus*, como os mosquitos selváticos *Aedes serratus* e *Coquillettidia venezuelensis* e os hospedeiros vertebrados silvestres possíveis seriam PNH, aves e preguiças. O vínculo entre os dois ciclos, muito provavelmente, é o homem, que, ao se infectar em ambientes silvestres da área enzoótica e retornar ao meio urbano em fase virêmica, serve de fonte de infecção para os maruins (AZEVEDO et al. 2007). O vírus replica-se nos tecidos dos maruins, que, após o período de incubação extrínseco, passam a picar e infectar indivíduos suscetíveis. Estes, por sua vez, servem de fonte de infecção para outros maruins, que resulta no desencadeamento de uma epidemia.

Em fevereiro de 2000, os pesquisadores Nunes et al. (2005), no Parque Nacional Grande Sertão Veredas, Estado de Minas Gerais, isolaram pela primeira vez de um novo hospedeiro vertebrado, um macaco da espécie de sagui (*Callithrix sp.*), uma cepa do OROV classificada como genótipo III, previamente encontrada somente no Panamá sugerindo um provável potencial de dispersão do OROV para outras regiões suscetíveis.

De 1961 a 1980, no Brasil, o OROV foi relatado no norte do estado do Pará, onde epidemias mais importantes ocorreram em Belém e outras regiões do estado, e centenas de milhares de pessoas foram afetadas. De 1980 a 2004, o OROV espalhou-se para cinco outros estados do norte do Brasil (Amazonas, Amapá, Acre, Rondônia e Tocantins) e um estado no nordeste (Maranhão), indicando, em um curto período de tempo, um perigoso potencial de epidemia (NUNES et al., 2005).

O quadro clínico em humanos causado pelo OROV consiste em febre, cefaleia, mialgias, artralgias, calafrios, tontura, dor retro ocular e fotofobia e os sintomas persistem por três a sete dias (PINHEIRO et al., 1962; TRAVASSOS DA ROSA et al., 1996).

O impacto causado pelas epidemias de OROV em humanos é bastante conhecido na Amazônia e deve-se à transmissão maciça em curto espaço de tempo, ocorrendo quase sempre antes que medidas de combate ao vetor potencial, o maruim *C. paraenses*, sejam tomadas. Todos suscetíveis estão expostos sob um mesmo risco, uma vez que a presença do vetor é expressiva tanto no domicílio como no peri-domicílio, ou mesmo em lugares distantes, refletindo a grande antropofilia pelo transmissor potencial do OROV, podendo propagar-se inclusive a outras áreas, uma vez que o *C. paraenses* está amplamente distribuído na América do Sul, América Central, México e parte Oriental dos Estados Unidos da América – EUA (TRAVASSOS DA ROSA et al., 1996).

Na fase epidêmica (ciclo urbano), o homem é o único hospedeiro até o presente conhecido. Duas espécies de insetos têm sido implicadas como vetores potenciais mediante estudos eco epidemiológicos efetuados durante as epidemias. São eles o maruim *C. paraenses* (principal), e o mosquito *Culex quinquefasciatus* (secundário) (TRAVASSOS DA ROSA et al., 1996; PINHEIRO, TRAVASSOS DA ROSA; VASCONCELOS, 1997).

O vírus Icoaraci pertence ao gênero Phlebovirus e parece ser transmitido apenas por flebótomos entre roedores (DEGALLIER et al., 1986).

3 REFERÊNCIAS

ACHA, P. N.; SZYFRES, B. **Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales: clamidioses, rickettsiosis y virosis**. 3. ed. Publicacion Cientifica, n. 580. Washington: Organización Panamericana de La Salud, 2003. v. 2, p. 223-233.

ALENCAR, C. H. M.; ALBUQUERQUE, L. M.; AQUINO, T. M. F.; SOARES, C. B.; JÚNIOR, A. N. R.; LIMA, J. W. O.; PONTES, R. J. S. Potencialidade do *Aedes albopictus* como vetor de arboviroses no Brasil: Um desafio para a atenção primaria. **Revista APS**, v. 11, n. 4, p. 459-467, 2008.

ANDERSON, C. R.; SPENCE, L.; DOWNS, W. G.; AITKEN, T. H. G. Oropouche vírus: a new human disease agente from Trinidad, West Indies. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 10, p. 574-578, 1961.

ARAÚJO, F. A. A. **Inquérito sorológico em equídeos e aves silvestres para detecção de anticorpos anti-arbovírus de importância em saúde pública no Brasil**. 2011. 149 f. Tese (Doutorado) – Sanidade Animal, Higiene e Tecnologia de Alimentos. Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiás, 2011.

AURICCHIO, P. **Primatas do Brasil**. São Paulo: Terra Brasilis, 1995. 168 p.

AZEVEDO, R. S. S.; MARTINS, L. C.; RODRIGUES, S. G.; TRAVASSOS DA ROSA, J. F. S.; VASCONCELOS, P. F. C. Arboviroses. In: FARHAT, C. K.; CARVALHO, L. H. F. R.; SUCCI, R. C. M. (eds). **Infectologia pediátrica**. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 2007, p. 533 – 551.

BATISTA, W. C. **Mapeamento das arboviroses do Estado de Rondônia**. 2007. 110 f. Tese (Doutorado) – Biotecnologia. Universidade Federal do Amazonas, Amazonas, 2007.

BENNETT, B. T.; ABEE, C. R.; HENRICKSON, R. **Nonhuman primates in biomedical research. Biological and management**. Academic Press Inc., p. 341-410, 1995.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual de vigilância de epizootias em primatas não humanos**. Brasília: Ministério da Saúde, 2005. 56 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Guia de vigilância epidemiológica**. 6. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2005b. 816 p. (Série A. Normas e Manuais Técnicos).

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Região hidrográfica do atlântico nordeste oriental**. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/sobre/meio-ambiente/geografia>>. Acesso em: 14 out. de 2012.

CATÃO-DIAS, J. L. Doença e seus impactos sobre a biodiversidade. **Ciência e Cultura**, v. 55, n. 3, p. 32-34, 2003.

CONTIGIANI, M. S.; FERNÁNDEZ, C.; SPINSANTI, L. I.; DÍAZ, G. E. Prevalência de anticuerpos para flavivirus en el primate *Alouatta caraya* autoctono de la Argentina. **Medicina**, Buenos Aires, v. 60, n. 3, p. 348-350, 2000.

COSTA, Z. G. A. **Estudo das características epidemiológicas da febre amarela no Brasil, nas áreas fora da Amazônia legal, no período de 1999 a 2003**. 2005. 120 f. Dissertação (Mestrado). Profissional em Vigilância em Saúde - Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), Brasília, 2005.

COUTINHO, J. F. V.; LIMA, I. D.; SILVA, A. M. T.; BONFIM, W. M.; BARROS, V. L. R. S.; VASCONCELOS, P. F. C.; HOFER, E; ARAUJO, G. B.; MUNIZ, J. A. P. C.; SOUZA, M. F. Investigação etiológica de uma grande epizootia em saguis (*Callithrix jacchus*) numa área indene para febre amarela. In: XI CONGRESSO BRASILEIRO DE PRIMATOLOGIA, 2005, Porto Alegre. **Anais ...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Primatologia, 2005, p. 92.

CRUZ, A. C. R.; VASCONCELOS, P. F. C. Arbovírus no Brasil. Instituto Evandro Chagas, Seção de Arbovirologia e Febre Hemorrágica, **Biológico**, v. 70, n. 2, p. 45-46, 2008.

DABANCH, J. P. Zoonosis. **Revista Chilena de Infectología**, v. 20, n. 1, S47-S51, 2003.

DE THOISY, B.; VOGEL, I; REYNES, J. M.; POULIQUEN, J. F.; CARME, B.; KAZANJI, M.; VIÉ, J. C. Health evaluation of translocated free-ranging primates in French Guiana. **American Journal of Primatology**, v. 54, p. 1-16, 2001.

DEFLER, T. R. Introducción. In: DEFLER, T. R. **Primates de Colombia**. Bogotá: Conservación Internacional, 2003, p. 22-44.

DEGALLIER, N.; HERVÉ, J. P.; TRAVASSOS DA ROSA, A. P. A.; VASCONCELOS, P. F. C.; TRAVASSOS DA ROSA, J. F. S.; SÁ FILHO, G. C. Ecologia dos arbovírus na

Amazônia: pesquisas atuais e perspectiva. **Revista da Fundação SESP**, v. 31, n. 2, p. 127-130, 1986.

DEGALLIER, N.; TRAVASSOS DA ROSA, A. P. A.; SILVA, J. M. C.; RODRIGUES, S. G.; VASCONCELOS, P. F. C.; TRAVASSOS DA ROSA, J. F. S.; SILVA, R. P. As aves como hospedeiros de arbovírus na Amazônia Brasileira. **Boletim do Museu Emílio Goeldi**, Série Zoo, v. 8, n. 1, p. 68-111, 1992.

DINIZ, L. S. M. **Primatas em cativeiro**: manejo e problemas veterinários – enfoque para espécies neotropicais. São Paulo: Ícone, 1997. 196 p.

FAUQUET, C. M.; MAYO, M. A.; MANILOFF, J.; DESSELBERGER, U.; BALL, L. A. Bunyaviridae. In: FAUQUET, C. M.; MAYO, M. A.; MANILOFF, J.; DESSELBERGUER, U.; BALL, L. A. (eds.). **Virus taxonomy classification and nomenclature of viruses. Eighth report of the International Committee on Taxonomy of Viruses. Virology Division. International Union of Microbiological Societies**. Elsevier Academic Press, p. 695-699, 2005.

FIENNES, R. N.; CARRINGTON, R.; MATTEWS, L. H. **Zoonoses of primates. The epidemiology and ecology of simian diseases in relation to man**. Itaca: Cornell University Press, 1967.

FRAGASZY, D. M.; VISABERGH, E.; FEDIGAN, L. M. **The complete capuchin: The biology of the genus cebus**. Cambridge: Cambridge University Press, 2004. 337 p.

FRANCO, O. **A história da febre amarela no Brasil**. Rio de Janeiro: Ministério da Saúde. Departamento Nacional de Endemias Rurais, Divisão de Cooperação e Divulgação, 1969. 200 p.

FREESE, C. H.; OPPENHEIMER, J. R.. The capuchin monkeys, genus *Cebus*. In: COIMBRA-FILHO, A. F.; MITTERMEIER, R. S. (eds.). **Ecology and behavior of neotropical primates**. v. 1. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, p. 331-390, 1981.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Instrução normativa nº 179**, de 25 de junho 2008. Brasília, DF, 2008. 4p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. **População**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/mapa_site/mapa_site.php#populacao>. Acesso em: 14 out. de 2012.

IUCN. **IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2009.1. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso: 30 jun. 2011.

KUNO, G.; CHANG, G. J. J. Biological transmission of arboviruses: reexamination of and new insights into components, mechanisms, and unique traits as well as their evolutionary trends. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 18, n. 4, p. 608-637, 2005.

MEDEIROS, A. S. **Dípteros (Culicidae) transmissores de arbovírus em área de proteção ambiental urbana (Parque das Dunas Natal-RN) 2004-2006**. 2008. 101 p. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2008.

MITTERMEIER, R. A.; MEYRS, N.; THOMSON, J. B. Biodiversity hotspots and major tropical wilderness areas: approaches to setting conservation priorities. **Conservation Biology**, v. 12, n. 3, p. 516-520, 1998.

NUNES, M. R. T.; MARTINS, L. C.; RODRIGUES, S. G.; CHIANG, J. O.; AZEVEDO, R. S. S.; TRAVASSOS DA ROSA, A. P. A.; VASCONCELOS, P. F. C. Oropouche vírus isolation, southeast Brazil. **Emerging Infectious Diseases**, v. 11, n. 10, p. 1610-1613, 2005.

OLIVEIRA, M. M.; LANGGUTH, A. Rediscovery of margrave's capuchin monkey and designation of a neotype for *Simia flavia* Schreber, 1774 (Primates, Cebidae). **Boletim do Museu Nacional**, n. 523, p. 1-16, 2006.

OPPENHEIMER, J. R. **Behavior and ecology of the white faced monkey, *Cebus capucinus*, on Barro Colorado Island**. 1968. 179 f. Tese (Doutorado) – University of Illinois, USA, Urbana, 1968.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Viroses transmitidas por artrópodes e roedores**. **Informes técnicos**, n. 719, p. 126, 1985.

PATZ, J. A.; KOVATS, R. S. Hotspots in climate change and human health. **British Medical Journal**, v. 325, n. 7372, p. 1094-1098, 2002.

PEREIRA, L. E.; SUZUKI, A.; COIMBRA, T. L. M.; SOUZA, R. P.; CHAMELET, E. L. B. Arbovirus Ilhéus em aves silvestres (*Sporophila caerulea* e *Molothrus bonariensis*) **Revista de Saúde Pública**, v. 35, n. 2 p. 119-123, 2001.

PEREIRA, W. L. A.; GALO, K. R.; MARRUAZ, K. S. M. S.; SOARES, M. C. P. S.; ALVES, M. M. A. Ocorrência de hepatites virais, helmintíases e protozoonoses em primatas neotropicais procedentes de criação domiciliar: afecções de transmissão fecal-oral com potencial zoonótico. **Revista Pan-Amazônia de Saúde**, v. 1, n. 3, p. 57-60, 2010.

PINHEIRO, F. P.; PINHEIRO, M.; BENSABATH, G.; CAUSEY, O. R.; SHOPE, R. Epidemia de vírus Oropouche em Belém. **Revista do Serviço Especial de Saúde Pública**, v. 12, n. 1, p. 15-23, 1962.

PINHEIRO, F. P.; TRAVASSOS-DA-ROSA, A. P. A.; VASCONCELOS, P. F. C. Febre por Oropouche. In: LEÃO, R. N. Q. **Doenças infecciosas e parasitárias: enfoque amazônico**. Belém: CEJUP, 1997, p. 285-298.

PINHEIRO, P. P.; TRAVASSOS DA ROSA, A. P. A.; VASCONCELOS, P. F. C. Arboviroses. In: VERONESI, R. **Tratado de infectologia**. v. 1. São Paulo: Atheneu, 1996, p. 169-179.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; ANDRADE, F. R. (orgs.). **Primatas brasileiros**. Londrina: Technical Books, 2008. 260 p.

RODRIGUES, S. G.; OLIVA, O. P.; ARAUJO, F. A. A.; MARTINS, L. C.; CHIANG, J. O.; HENRIQUES, D. F.; SILVA, E. V. P.; RODRIGUES, D. S. G.; PRAZERES, A. S. C.; TAVARES-NETO, J.; VASCONCELOS, P. F. C. Epidemiologia do vírus da Encefalite de Saint Louis na Amazônia brasileira e no Estado do Mato Grosso do Sul, Brasil: elevada prevalência de anticorpos em equinos. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 1, n. 1, p. 81-86, 2010.

TRAVASSOS DA ROSA, A. P. A.; RODRIGUES, S. G.; NUNES, M. R. T.; MAGALHÃES, M. T. F.; TRAVASSOS DA ROSA, J. F. S.; VASCONCELOS, P. F.C. Epidemia de febre do Oropouche em Serra Pelada, Município de Curionópolis, Pará. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 29, n. 6, p. 537-541, 1996.

RYLANDS, A. B.; SCHNEIDER, H.; LANGGUTH, A.; MITTERMEIER, R. A.; GROVES, C. P.; RODRÍGUEZ-LUNA, E. An assessment of the diversity of new world primates. **Neotropical Primates**, v. 8, n. 2, p. 61-93, 2000.

RYLANDS, A. B.; MITTERMEIER, R. A.; RODRÍGUEZ-LUNA, E. Conservation of Neotropical primates: Threatened species and an analysis of primate diversity by country and region. **Folia Primatologica**, v. 68, p. 134-160, 1997.

SALLIS, E. S. V.; GARMATZ, S. L.; FIGHERA, R. A.; BARROS, V. L. R. S.; GRAÇA, D. L. Surto de febre amarela em bugios. **Acta Scientia eVeterinariae**, v. 31, n. 2, p. 115-117, 2003.

SANTOS, A. L.; ROMANO, A. P. M.; ELKHOURY, A. N. S. M.; ARAUJO, F. A. A. Epizootias em equinos por Encefalite Equina do Leste e inquérito sorológico em equinos para detecção de anticorpos “anti-Encefalite Equina do Leste” - Paraíba/2009. In: XLVII CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA TROPICAL, 2010, Natal. **Anais ... Natal**, 2011.

SCHLOEGEL, M. L.; DASZAK, P. D; NAVA, A. Medicina da conservação: causas e soluções práticas para doenças infecciosas emergentes. **Revista Brasileira de Conservação da Natureza**, v. 3, n. 2, p. 29-41, 2005.

SILVA JÚNIOR, J. S. **Especiação em macacos-prego e caiararas, Gênero *Cebus* Erxleben, 1777 (Primates, Cebidae)**. 2001. 377 f. Tese (Doutorado) – Pós-Graduação em Genética. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001.

SILVA, V. V. **Médio Vale Paraíba do Sul: fragmentação e vulnerabilidade dos remanescentes da mata atlântica**. 2002. 109 f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental, Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2002.

SOUZA JÚNIOR, J. C. **Perfil sanitário de bugios ruivos, *Alouatta guariba clamitans* (Cabrera, 1940) (Primates: Atelidae): um estudo com animais recepcionados e mantidos em perímetro urbano no município de Indaial, Santa Catarina - Brasil**. 2007. 111 f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Saúde Pública, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

SVOBODA, W. K. **Vigilância de epizootias em primatas não humanos (PNH) como instrumento de monitoramento de arboviroses e outras viroses de interesse em saúde pública**. 2007. Tese (Doutorado em Ciência Animal)– Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina, 2007.

SVOBODA, W. K.; MARTINS, L. C.; CHIANG, J. O.; MÉDICI, K. C.; MARON, A.; MALANSKI, L. S.; SHIOZAWA, M. M.; HILTS, C. L. S.; SPOHR, K. A. H.; VASCONCELOS, P. F. C.; NAVARRO, I. T. Investigação epidemiológica de arbovírus. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA TROPICAL, XLII, 2006, Teresina. **Anais ... Teresina**, 2006, p. 673.

TAVARES-NETO, J.; TRAVASSOS DA ROSA, A. P. A.; VASCONCELOS, P. F. C.; TRAVASSOS DA ROSA, J. F. S.; MARSDEN, P. D. Pesquisa de anticorpos para arbovírus

no soro de residentes no povoado de Corte de Pedra, Valença, Bahia. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 81, n. 4, p. 351-358, 1986.

TRAVASSOS DA ROSA, A. P. A.; SHOPE, R. E.; TRAVASSOS DA ROSA, J. F. S.; NAKAETH, C. M.; VASCONCELOS, P. F. C. Aspectos virológicos dos arbovírus. In: IEC. **Instituto Evandro Chagas - 50 anos de contribuição às ciências biológicas e à medicina tropical**. Belém: Instituto Evandro Chagas, p. 365-373, 1986.

TRAVASSOS DA ROSA, A. P. A.; TRAVASSOS DA ROSA, E. S.; TRAVASSOS DA ROSA, J. F. S.; DÉGALLIER, N.; VASCONCELOS, P. F. C.; RODRIGUES, S. G.; CRUZ, A. C. R. **Os arbovírus no Brasil**: generalidades métodos e técnicas de estudo. Documento Técnico nº 2. Belém: Instituto Evandro Chagas/Fundação Nacional de Saúde – Ministério da Saúde, 1994. 46 p.

VASCONCELOS, H. B. **Epidemiologia molecular do vírus oropouche (*Bunyaviridae: Orthobunyavirus*) na Amazônia brasileira**. 2009. 140 f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Biologia de Agentes Infecciosos e Parasitários do Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pará, Pará, 2009.

VASCONCELOS, P. F. C., TRAVASSOS DA ROSA, A. P. A., DÉGALLIER, N., TRAVASSOS DA ROSA, J. F. S., PINHEIRO, F. P. Clinical and ecoepidemiological situation of human arboviruses in Brazilian Amazônia. **Journal of the Brazilian Association for the Advancement of Science**, v. 44, p.117-124, 1992.

VASCONCELOS, P. F.; TRAVASSOS DA ROSA, J. F. S.; TRAVASSOS DA ROSA, A. P. A.; DEGALLIER, N.; PINHEIRO, F. P.; SÁ FILHO, G. C. Epidemiologia das encefalites por arbovírus na Amazônia brasileira. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 33, p. 465-476, 1991.

VASCONCELOS, P. F. C.; TRAVASSOS DA ROSA, A. P. A.; PINHEIRO, F. P.; SHOPE, R. E.; TRAVASSOS DA ROSA, J. F. S.; RODRIGUES, S. G.; DEGALLIER, N.; TRAVASSOS DA ROSA, E. S. Arboviruses pathogenic for man in Brazil. In: TRAVASSOS DA ROSA, A. P. A.; VASCONCELOS, P. F. C.; TRAVASSOS DA ROSA, J. F. S. (eds.). **An overview of arbovirology in Brazil and neighbouring countries**. Belém: Instituto Evandro Chagas, 1998, p. 72-99.

VERONA, C. E. S.; PISSINATTI, A. Primates: Primatas do novo mundo (sagüi, macaco-prego, macaco-aranha, bugio). In CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de animais selvagens: Medicina veterinária**. São Paulo: Roca, 2006. Cap. 24, p. 358-377.

WILSON, D. E.; REEDER, D. M. (eds.). **Mammal species of the world**: a taxonomic and geographic reference. 3. ed. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 2005.

4 ARTIGO CIENTÍFICO

INQUÉRITO SOROEPIDEMIOLÓGICO PARA PESQUISA DE ARBOVÍRUS EM MACACO-PREGO-GALEGO (*Cebus flavius*) DE VIDA LIVRE NO ESTADO DA PARAÍBA E EM MACACO-PREGO (*Cebus libidinosus*) DE CATIVEIRO NO NORDESTE DO BRASIL

Plautino de Oliveira Laroque^{1,2}, Mônica Mafra Valença Montenegro², Débora Rochelly Alves Ferreira³, Jannifer Oliveira Chiang⁴, Marli Tenório Cordeiro⁵, Pedro Fernando da Costa Vasconcelos⁴, Jean Carlos Ramos Silva^{1,6}

¹ Programa de Pós-Graduação em Ciência Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, Recife, PE.

² Centro Nacional de Pesquisa e Conservação dos Primatas Brasileiros, João Pessoa, PB.

³ Médica Veterinária Autônoma, João Pessoa, PB.

⁴ Seção de Arbovirologia e Febres Hemorrágicas, Instituto Evandro Chagas, Secretaria de Vigilância em Saúde, Ananindeua, PA.

⁵ Centro de Pesquisa Aggeu Magalhães – Fiocruz, Recife, PE.

⁶ Instituto Brasileiro para Medicina da Conservação – Tríade, Recife, PE.

RESUMO

Este estudo descreveu a primeira investigação de anticorpos para arbovírus em primatas não humanos do Novo Mundo em cinco estados do Nordeste Brasileiro. No período de março de 2008 a setembro de 2010 foram colhidos soros sanguíneos de 31 macacos-prego-galego (*Cebus flavius*) de vida livre da Paraíba e 100 macacos-prego (*Cebus libidinosus*) de Centros de Triagem de Animais Silvestres (CETAS) dos Estados de Alagoas, Paraíba, Pernambuco, Piauí e Rio Grande do Norte. Utilizou-se o teste de inibição da hemaglutinação (IH), usando quatro unidades hemaglutinantes de 19 diferentes antígenos de arbovírus e soros diluídos a partir de 1:20. Os antígenos foram preparados pelo método de extração por sucrose-acetona e os soros dos macacos foram tratados por acetona e adsorvidos com glóbulos de ganso. Dentre os soros sanguíneos examinados, todos os macacos-prego-galego foram negativos e 46/100 (46%) de macacos-prego apresentaram anticorpos anti-arbovírus. As soropositividades por arbovírus foram: 29% para MAYV, 28% para OROV, 26% para ILHV, 19% para ESLV, 15% para EEEV, 12% para ROCV, 9% para WEEV, 9% para MUCV e 2% para YFV. Destas

amostras, 15 apresentaram reação monotípica para ILHV (n=4), MAYV (n=6), SLEV (n=1), ROCV (n=2), OROV (n=1) e MUCV (n=1). Estes resultados são sugestivos que houve intensa circulação de arbovírus na população estudada de macacos-prego em CETAS.

Palavras-chave: Primatas não humanos; arboviroses; sorologia; Brasil.

INTRODUÇÃO

As mudanças ambientais naturais ou antrópicas desencadeiam modificações climáticas naturais cíclicas, ou por implantação de projetos para extrativismo dos recursos naturais, tais como desflorestamento, construção de barragens e rodovias, além da exploração do minério (CRUZ; VASCONCELOS, 2008). Aliado a estes fatores, as doenças infecciosas e parasitárias possuem uma grande importância na saúde animal, pública e nas ações de vigilância ambiental.

Os animais silvestres são importantes reservatórios nos ciclos epidemiológicos das diversas zoonoses existentes, podemos considerar os primatas não humanos (PNH) como animais “sentinelas naturais” para investigação de determinadas epizootias de interesse à saúde pública. Considerando o meio ambiente e suas condições propícias para a manutenção de diversos ciclos epidemiológicos, vários agentes etiológicos podem estar envolvidos em epizootias acometendo PNH, entre eles vírus, bactérias, protozoários, rickétsias, fungos e parasitas (SVOBODA, 2007).

Viroses naturais têm sido estudadas em primatas, cuja investigação sorológica indicou que as infecções virais nesses indivíduos foram comuns e frequentemente ocorreram como doenças não reconhecidas (DINIZ, 1997). A semelhança filogenética entre PNH e humanos permite a susceptibilidade a vários agentes etiológicos em comum (BENNETT et al., 1995), sendo que aproximadamente 150 enfermidades compartilhadas já foram reconhecidas e descritas (FIENNES et al., 1967). Diversos vírus foram descritos como agentes infecciosos frequentes associados às zoonoses, dentre eles os arbovírus (DABANCH, 2003). Alguns arbovírus constituem sério problema, global ou regional, de saúde pública devido à expressiva morbidade e/ou mortalidade que ocasionam. Dentre eles o vírus da febre amarela (YFV), o vírus da dengue (DENV), vírus Oropouche (OROV), vírus Mayaro (MAYV) e diversos agentes responsáveis por causar encefalites (CRUZ; VASCONCELOS, 2008).

As arboviroses, em sua quase totalidade, são zoonoses, ou seja, doenças ou infecções que acometem e são transmitidas aos animais vertebrados e ao homem, mantidas em ambiente silvestre. Conseqüentemente, as pessoas que mantêm contato com os focos enzoóticos dos arbovírus são as que correm maiores riscos de adquirirem a infecção. No entanto, certas

arboviroses têm surgido periodicamente em áreas urbanas, sob forma epidêmica, tais como febre do Oropouche, febre do Nilo Ocidental, Mayaro e Rocio (AZEVEDO et al., 2007).

Considerando as arboviroses sob o aspecto de transmissão, pode-se observar que a diversidade de vetores competentes está ligada diretamente à sua abundância no meio ambiente e a característica antropofílica e de repasto sanguíneo nas aves, primatas, equinos, marsupiais, roedores, morcegos e outros mamíferos silvestres ou domésticos (ARAÚJO, 2011).

No Brasil, em virtude de sua magnífica biodiversidade, e do estado delicado em que muitas espécies animais se encontram, é urgente a implementação de pesquisas, além do apoio às já existentes, que investiguem a ocorrência natural de patógenos e suas correspondentes enfermidades. Sem esse conhecimento, trabalhos conservacionistas importantes correm o risco de estarem destinados ao fracasso, seja pela morte de animais translocados e/ou reintroduzidos, seja pela possibilidade de induzirem desastres ecológicos, por meio da introdução de doenças em habitats originalmente isentos (CATÃO-DIAS, 2003).

Os primatas não humanos são reservatórios de uma grande variedade de agentes infecciosos com implicação para a saúde pública. Entretanto, apesar da legislação brasileira proibir a criação de animais silvestres em cativeiro doméstico, ainda é considerável o número de apreensões de PNH em domicílios, o que reflete o desconhecimento da população sobre o risco de transmissão de zoonoses por estes animais (PEREIRA et al., 2010).

Diante do exposto, o presente estudo teve como objetivo investigar a presença de anticorpos contra 19 arbovírus em macacos-prego-galego (*Cebus flavius*) de vida livre do município de Santa Rita, Estado da Paraíba e em macacos-prego (*Cebus libidinosus*) procedentes dos Centros de Triagens de Animais Silvestres (CETAS) / Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) localizados no nordeste do Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

Esta investigação foi realizada nas espécies de primatas, que vêm sendo alvo de pesquisas do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Primatas Brasileiros – CPB, João Pessoa, PB.

No período de agosto de 2009 a setembro de 2010 foram colhidas amostras séricas de 31 macacos-prego-galego (*Cebus flavius* Schreber, 1774), de vida livre, clinicamente saudáveis, que foram capturados na Mata da Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Engenho Gargaú, propriedade da Usina Japungu Agroindustrial S/A, no município de Santa Rita, Estado da Paraíba (07°00' 3.84" S; 34°55'24.96" W). Esta RPPN foi criada em 1994, por meio da Portaria IBAMA nº64/1994-N e possui uma área de mata de 1.058,62 ha, inserida numa matriz de canaviais.

No período de março de 2008 a outubro de 2010 foram colhidas amostras séricas de 100 macacos-prego (*Cebus libidinosus* Spix, 1823), clinicamente hígidos, sem distinção de sexo e idade, submetidos às condições de manejo clínico, nutricional e de saúde semelhantes, provenientes de cinco Centros de Triagem de Animais Silvestres (CETAS), pertencentes ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Os CETAS são localizados nos municípios de Maceió (09°36'53.60" S; 35°44'28.32" W) Estado de Alagoas, Cabedelo (07°06' 54" S; 34 51 47" W) Estado da Paraíba, Recife (08°03' 4" S; 34° 52' 52" W) Estado de Pernambuco, Teresina (05°05'21" S; 42°48'07" W) Estado do Piauí e Natal (05°47'42" S; 35°12'34' W) Estado do Rio Grande do Norte (Figura 1).



Fonte: Banco de imagem do CPB.

Figura 1 – Mapa da região nordeste, destacando-se a procedência dos macacos-prego-galego de vida livre e dos macacos-prego em cativeiro nos CETAS de Maceió, Cabedelo, Recife, Teresina e Natal.

Dentre os 100 indivíduos macacos-prego, cinco foram procedentes do CETAS de Maceió, AL, 16 de Natal, RN, 16 de Recife, PE, 26 de Teresina, PI, e 37 de Cabedelo, PB. Com relação ao sexo, 56 eram machos e 44 eram fêmeas e com relação à idade um era filhote, 19 eram juvenis e 80 eram adultos.

Dentre os 31 indivíduos de macacos-prego-galego, com relação ao sexo, 19 eram machos e 12 eram fêmeas e com relação à idade um era filhote, 10 eram juvenis e 20 eram adultos.

Esta amostragem dos macacos-prego das duas espécies foi obtida de forma não probabilística e por conveniência (REIS, 2003).

Em cativeiro (CETAS) a contenção dos macacos-prego foi realizada por meio físico, utilizando-se puçá e luva de raspa de couro, seguida de contenção química, utilizando-se cloridrato de cetamina na dose de 10 a 12mg/kg, administrado por via intramuscular após a adequada contenção física (DINIZ, 1997). Para a contenção dos macacos-prego-galego de vida livre foram utilizadas 20 armadilhas *live trap* do tipo “Tomahawk”, após habituação a ceva com utilização de milho, seguindo-se o mesmo protocolo, acima citado, de contenção química. O monitoramento do animal foi realizado durante todo o procedimento anestésico.

Todos os componentes da equipe estavam protegidos com os equipamentos de proteção individuais recomendados (luvas, máscara e roupa apropriada), evitando a exposição à agentes zoonóticos.

Foi empregado no exame clínico meios semiológicos, descrito por Diniz (1997) como palpação abdominal e de linfonodos, avaliação clínica, por meio de inspeção física direta e indireta como, aferição da temperatura, coloração das mucosas, auscultação cardíaca e pulmonar, bem como as características de pele e unhas. Além de aferição da massa corporal e demais etapas do manejo, como biometria, registro fotográfico e marcação por meio de tatuagem na face interna da coxa esquerda (VALENÇA-MONTENEGRO et al., 2009b; 2009c). Após a realização do exame e colheitas de amostras, os primatas ficaram em observação até o retorno completo do plano anestésico. Em seguida, foram reconduzidos às respectivas condições de cativeiro ou vida livre.

A colheita de sangue foi realizada por punção da veia femoral num volume inferior a 1% do peso de cada animal, cuja punção aplicou-se na altura do trígono femoral na coxa. O sangue colhido foi acondicionado em tubos tipo vacutainer com gel, deixados em repouso

para formação e retração do coágulo e, logo após centrifugados, sendo logo a seguir acondicionado em microtubos de polipropileno (0,5 mL), etiquetados com a identificação do animal e armazenados a - 20° C.

A pesquisa de anticorpos para arbovírus no soro dos macacos-prego das duas espécies foi realizada a partir do teste de inibição da hemaglutinação (IH) utilizando a técnica descrita por Clarke e Casals (1958) e adaptada para microplaca por Shope (1963). Os soros foram inicialmente tratados com acetona pura para a retirada de inibidores naturais e adsorvidos com hemácias de ganso para a remoção de possíveis hemaglutininas inespecíficas. Os antígenos foram preparados pelo método de extração por sucrose-acetona como descrito por Beaty et al. (1986) e utilizados em diluições de quatro unidades hemaglutinantes. Os soros tratados (diluição de 1/20) foram inicialmente testados contra um painel de 19 arbovírus e as amostras com resultados positivo, para algum tipo de vírus foram diluídas a partir de 1/20 até 1/1280 e novamente submetidas ao teste IH para determinar o título de anticorpo para determinado arbovírus. Os exames foram realizados no Laboratório de Arbovirologia e Febres Hemorrágicas do Instituto Evandro Chagas, Ananindeua, PA.

O painel de 19 tipos de arbovírus foi: quatro *Alphavirus* da família Togaviridae - vírus da Encefalite Equina Leste (EEEV), vírus da Encefalite Equina Oeste (WEEV), vírus Mayaro (MAYV) e vírus Mucambo (MUCV); seis *Flavivirus* da família Flaviviridae - vírus da encefalite São Luís (SLEV), vírus Ilhéus (ILHV), vírus Rocio (ROCV), vírus da Febre Amarela (YFV), vírus Bussuquara (BSQV) e vírus Cacipacore (CPCV); oito *Orthobunyavirus* da família Bunyaviridae - vírus Oropouche (OROV), vírus Guaroa (GUAV), vírus Maguari (MAGV), vírus Tacaiuma (TCMV), vírus Caraparu (CARV), vírus Catu (CATV), vírus Timbo (TIMV) e vírus Belem (BLMV); e um *Phlebovirus* também da família Bunyaviridae - vírus Icoaraci (ICOV).

A análise descritiva foi realizada por meio de cálculo das frequências relativa e absoluta. Os resultados dos primatas soropositivos de acordo com os arbovírus testados foram calculados por frequência (%), com o respectivo intervalo de confiança de 95% (IC 95%) e a comparação das frequências entre espécie animal, procedência, região, feita por meio do teste qui-quadrado com auxílio do programa EpiInfo 6.0 (CDC Atlanta).

A pesquisa foi autorizada pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO), através do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade – SISBIO, mediante a Autorização para Atividades com Finalidade Científica Nº 19927 e pelo comitê de Ética em Experimentação Animal (CEUA) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (registro nº. 022/2012).

RESULTADOS

Dentre as 31 amostras de soros sanguíneos analisadas de macacos-prego-galego de vida livre do Estado da Paraíba, todas foram negativas para os arbovírus pesquisados.

Das 100 amostras de soros sanguíneos de macacos-prego em cativeiro analisadas, 46 (46%) foram positivas para 9 arbovírus diferentes, sendo 15 para EEEV (15%), nove para WEEV (9%), 29 para MAYV (29%), nove para MUCV (9%), dois para YFV (2%), 26 para ILHV (26%), 19 para SLEV (19%), 12 para ROCV (12%) e 28 para OROV (28%). A Tabela 1 mostra os resultados da frequência de anticorpos para arbovírus e os respectivos títulos.

Tabela 1 – Distribuição da frequência de anticorpos para arbovírus em macacos-prego (*Cebus libidinosus*) em cativeiro do nordeste do Brasil, 2008-2010.

Vírus	Positivos (n)	Títulos (IH)						
		20	40	80	160	320	640	1280
EEEV	15	4	4	3	4	-	-	-
WEEV	9	2	4	3	-	-	-	-
MAYV	29	1	-	6	2	6	6	8
MUCV	9	7	-	1	1	-	-	-
YFV	2	2	-	-	-	-	-	-
ILHV	26	19	6	1	-	-	-	-
SLEV	19	2	13	4	-	-	-	-
ROCV	12	3	4	4	1	-	-	-
OROV	28	15	-	7	4	2	-	-

EEEV - Vírus da Encefalite Equina do Leste; WEEV - Vírus da Encefalite Equina do Oeste; MAYV - Vírus Mayaro; MUCV - Vírus Mucambo; YFV - Vírus da Febre amarela; SLV - Vírus da Encefalite São Luis; ILHV - Vírus Ilhéus; ROCV - Vírus Rocio e OROV - Vírus Oropouche.

Dentre as 46 amostras positivas, foram observadas reações monotípicas em 15 amostras, sendo quatro para ILHV, seis para MAYV, uma para SLEV, duas para ROCV, uma para OROV e uma para MUCV (Tabela 2).

Tabela 2 – Tipos de arbovírus e títulos de anticorpos detectados através do teste de inibição da hemaglutinação em soros de *Cebus libidinosus* de cativeiro do Nordeste do Brasil, 2008 – 2010.

Registro amostra	Estado	Alphavirus					Flavivirus			Bunyavirus	
		EEE	WEE	MAY	MUC	FA	ILH	SL	ROC	ORO	
12 AL	AL	40	20	640	0	0	20	40	0	80	
06 CP*	RN	0	0	0	0	0	20	0	0	0	
08 CP	PE	160	80	≥1280	160	20	40	80	20	160	
27 CP	PB	0	0	160	0	0	0	40	0	0	
29 CP	PE	0	0	0	0	0	80	40	80	80	
30 CP	PB	80	80	≥1280	20	20	40	80	20	160	
31 CP	PB	0	0	0	0	0	20	20	0	20	
P 124	PE	0	0	0	0	0	20	40	0	0	
P 131	PE	80	80	≥1280	20	0	20	40	0	160	
P 135	PE	0	0	320	0	0	20	20	0	20	
P 136*	PE	0	0	320	0	0	0	0	0	0	
P 139*	PB	0	0	0	0	0	0	40	0	0	
P 141	PB	160	0	640	20	0	0	40	0	20	
P 198	PB	0	0	20	0	0	0	0	0	20	
P 200	PB	0	0	640	0	0	0	0	0	80	
P 201*	PB	0	0	160	0	0	0	0	0	0	
P 202*	PB	0	0	0	0	0	0	0	40	0	
P 208*	PB	0	0	80	0	0	0	0	0	0	
P 210	PB	20	0	≥1280	0	0	0	0	0	20	
P 213	PB	160	0	≥1280	20	0	40	40	160	320	
P 254	PB	0	0	80	0	0	20	0	0	0	
P 258*	PB	0	0	0	0	0	40	0	0	0	
P 262*	PB	0	0	0	0	0	0	0	0	80	
P 266	PB	0	0	0	0	0	20	0	0	20	
P 276	PB	160	40	≥1280	20	0	20	40	80	320	
P 328	RN	0	0	80	0	0	20	0	0	20	
P 338	RN	80	40	≥1280	20	0	20	0	0	160	
P 349*	RN	0	0	0	0	0	20	0	0	0	
P 350	RN	20	20	640	0	0	20	40	0	20	
P 352*	RN	0	0	80	0	0	0	0	0	0	
P 357	RN	20	0	640	0	0	0	0	0	20	
P 364	RN	40	40	≥1280	20	0	20	80	0	80	
P 368*	RN	0	0	80	0	0	0	0	0	0	
P 379	PB	40	40	320	0	0	40	40	20	20	

Continua

Registro amostra	Estado	Alphavirus					Flavivirus			Bunyavirus	
		EEE	WEE	MAY	MUC	FA	ILH	SL	ROC	ORO	
P 384	PI	0	0	320	0	0	20	0	80	20	
P 385	PI	0	0	80	0	0	0	0	0	20	
P 388	PI	0	0	0	0	0	20	40	40	0	
P 389*	PI	0	0	0	0	0	0	0	40	0	
P 390	PI	0	0	0	0	0	0	0	40	20	
P 398*	PI	0	0	320	0	0	0	0	0	0	
P 402*	PI	0	0	0	0	0	20	0	0	0	
P 403*	PI	0	0	0	80	0	0	0	0	0	
P 406	PI	40	0	640	0	0	0	0	0	80	
P 407	PI	20	0	320	0	0	20	0	0	80	
P 408	PI	0	0	0	0	0	20	40	80	20	
P 409	PI	0	0	0	0	0	40	80	0	20	
Total por arbovírus		15	9	28	9	2	26	19	12	26	
Total por grupo				61				68		26	

EEE – Encefalite equina leste; WEE – Encefalite equina do Oeste; MAY- Mayaro; MUC – Mucambo; FA – Febre amarela; ILH – Ilhéus; SL –São Luís; ROC – Rocio; ORO – Oropouche;

*Reação monotípica

A ocorrência de infecções por *Alphavirus* representados pelos EEEV, WEEV, MAYV e MUCV foi de 62%, para os *Flavivirus* testados SLEV, ILHV, ROCV e YFV foi de 59% e para os *Orthobunyavirus* testados houve 28%. Não foram observados anticorpos para *Phlebovirus* ICOV.

Não houve diferença estatisticamente significativa entre os macacos-prego positivos para arbovírus segundo sexo ($p=0,37$), idade ($p=0,64$), proximidade da mata ($p=0,73$) e procedência ($p=0,62$) (Tabela 3).

Tabela 3 – Ocorrência de anticorpos para arbovírus em macacos-prego (*Cebus libidinosus*) em cativeiro do nordeste do Brasil, segundo sexo, idade, proximidade da mata e procedência, 2008-2010.

	TESTE DE INIBIÇÃO DA HEMAGLUTINAÇÃO			Valor de P
	n	Positivo (%)	IC 95%	
Sexo				0,37
Macho	55	28 (50,9)	[37,07 – 64,64]	
Fêmea	45	18 (40)	[25,69 – 55,66]	
Faixa Etária				0,64
Filhote	1	0 (0)	[0,00 – 97,50]	
Juvenil	19	9 (47,4)	[24,44 – 71,13]	
Adulto	80	37 (46,2)	[35,02 – 57,75]	
Proximidade da Mata				0,73
Sim	58	28 (48,2)	[34,95 – 61,78]	
Não	42	18 (42,8)	[27,72 – 59,03]	
Procedência				0,62
CETAS Maceió	5	1 (20)	[0,50 – 71,64]	
CETAS Natal	16	10 (62,5)	[29,87 – 80,24]	
CETAS Recife	16	5 (31,2)	[15,19 – 64,56]	
CETAS Cabedelo	37	17 (45,9)	[31,92 – 65,60]	
CETAS Teresina	26	13 (50)	[26,58 – 66,62]	
Total	100	46 (46)	[35,98 – 56,25]	

CETAS: Centro de Triagem de Animais Silvestres.

DISCUSSÃO

Este trabalho representou o primeiro estudo que investigou a presença de anticorpos para arbovírus em macacos-prego-galego (*C. flavius*) de vida livre e em macacos-prego (*C. libidinosus*) de cativeiro pertencentes aos CETAS: Alagoas, Paraíba, Pernambuco, Piauí e Rio Grande do Norte.

A presença de anticorpos para diversos arbovírus investigados nestes primatas de cativeiro evidencia a população destes vírus na área de estudo. A ocorrência de 15 reações monotípicas para 15 amostras de ILHV (n=4), MAYV (n=6), SLEV (n=1), ROCV (n=2), OROV (n=1) e MUCV (n=1) evidencia uma importância epidemiológica, pois existiu o contato com apenas um tipo de arbovírus. Já foram realizadas pesquisas com primatas

neotropicais com o MAYV (DE THOISY et al., 2001; ARAÚJO, 2011; BATISTA et al., 2012), OROV (NUNES et al., 2005; BATISTA et al., 2012) e ILHV (PEREIRA et al., 2001).

Com relação à origem dos macacos, verificou-se que houve diferença na ocorrência de anticorpos para arbovírus entre os mantidos em cativeiro (46/100, 46%) e os de vida livre (0/31, 0%). Já a ocorrência de anticorpos para arbovírus foi semelhante nos dois sexos, provavelmente, porque não houve diferença quanto ao local de ocupação e o grau de exposição foi similar, em consequência dos locais do cativeiro (Tabela 3). Ressaltamos que os animais soro-positivos estavam aparentemente hígidos e não houve diferença estatisticamente significativa para as variáveis sexo, idade, proximidade da mata e procedência.

No total houve 17 reações heterotípicas para dois ou mais vírus do gênero *Flavivirus* com títulos variando de 1/20 a 1/160. Já para o gênero *Alphavirus* houve 15 reações heterotípicas com títulos variando de 1/20 a 1/1280. Causey et al. (1961) utilizaram sete macacos-prego sentinela da espécie *Cebus apela* e, em várias ocasiões, identificaram infecção por dois arbovírus diferentes no mesmo macaco, constatando aumento no título de anticorpos neutralizantes. Nesta mesma pesquisa o VWEE foi isolado deste macaco sentinela próximo a cidade de Belém/PA.

A presença de anticorpos inibidores da hemaglutinação em alguns macacos-prego do presente estudo mantidos em cativeiro, próximo à mata, levou ao questionamento quanto ao modo de como a infecção foi adquirida por estes primatas. A transmissão pelo maruim seria uma das hipóteses, uma vez que este vetor já foi descrito em mamíferos naturalmente infectados (TRAVASSOS DA ROSA et al., 1996), inclusive no homem (AZEVEDO et al., 2007). Outra hipótese seria a transmissão tendo como reservatórios as aves naturalmente infectadas, que habitam a mata próximo ao cativeiro e com a presença de vetores que eventualmente poderiam ter acesso aos animais nas gaiolas. Visto que na pesquisa realizada para levantamento entomológico, no Parque das Dunas, situado em Natal, RN, vizinho ao CETAS, no período de 2004 a 2006, foi constatado a existência de mosquitos, transmissores de arbovírus, das espécies *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus* e *Haemagogus leucocelanus* (MEDEIROS, 2008). Como também considerando as arboviroses sob o aspecto de transmissão, pode-se observar que a diversidade de vetores competentes para transmissão está ligada diretamente à sua abundância no meio ambiente e a característica antropofílica e de repasto sanguíneo nas aves, primatas, equinos, marsupiais, roedores, morcegos e outros mamíferos silvestres ou domésticos (ARAÚJO, 2011). Na investigação conduzida por Santos et al. (2011) identificaram uma epizootia em 74 equinos, causada pelo EEEV, no ano de 2009, em 16 municípios do oeste da Paraíba, e constataram uma taxa de 48,6% de letalidade.

No Rio de Janeiro, RJ, Moreira et al. (2000) detectaram anticorpos por meio do teste de IH para o BSQV em sagui-de-duas-cores (*Saguinos bicolor bicolor*) e mico-leão-preto (*Leontopithecus crysopygus*) mantidos em cativeiro. Já Pereira et al. (2001) examinando saguis (*Callithrix jacchus* e *C. penicillata*) mantidos em cativeiro durante vários anos no Parque Nacional do Tietê em São Paulo, SP, detectaram a presença de anticorpos inibidores da hemaglutinação, monotípicos para o ILHV.

Na investigação para pesquisa de anticorpos contra diferentes arbovírus em PNH de interesse em saúde pública na região do município de Porto Rico, PR, Svoboda et al. (2006) analisaram pelo teste de IH, 133 amostras de soro, das espécies macaco-prego (*Cebus cay* e *C. negritus*) e bugio (*Alouatta caraya*), apresentando 21 amostras com anticorpos para o SLEV, demonstrando a circulação silenciosa deste agente nos PNH daquela região. O SLEV, não patogênico para cavalo, foi isolado a partir de alguns casos clínicos humanos, ou de várias espécies de aves e mosquitos (constituindo os hospedeiros selváticos habituais), de macacos, marsupiais e de uma preguiça (hospedeiros casuais cujos papéis ainda são desconhecidos) (DÉGALLIER et al., 1986).

Em pesquisa realizada na população humana das regiões Nordeste e Norte do Brasil foram encontrados aproximadamente 5% de anticorpos específicos em teste de IH para o SLEV, porém estes resultados de IH devem ser avaliados com cautela devido às reações heterotípicas existente entre diferentes flavivírus, principalmente nas áreas endêmicas para dengue e nas populações imunizadas contra a febre amarela. Aliás, o SLEV pode estar circulando nessas áreas e infectando as pessoas e essas infecções serem subclínicas ou inaparentes (VASCONCELOS et al., 1998).

Os resultados do presente estudo estão coerentes com a descrição de que os animais silvestres são importantes reservatórios nos ciclos epidemiológicos das diversas zoonoses existentes, considerando os PNH como animais “sentinelas naturais” para investigação de determinadas epizootias de interesse à saúde pública (SVOBODA, 2007; PEREIRA et al., 2010). Segundo Kuno e Chang (2005) o isolamento do vírus de animais suspeitos, a demonstração de viremia e a prevalência de anticorpos relativamente elevada nos animais capturados no campo são as principais informações utilizadas na identificação de reservatórios vertebrados para as arboviroses.

É praticamente constante o recebimento de animais nos CETAS em nosso país. Entretanto, apesar da legislação brasileira proibir a criação de animais silvestres em cativeiro doméstico, ainda é considerável o número de apreensões de primatas não humanos em

domicílios (PEREIRA et al., 2010), o que reflete a falta de conhecimento da população sobre o risco de transmissão de zoonoses por estes animais.

Além disso, a presença de vetores e mamíferos, incluindo o homem, nas regiões estudadas, podem estar favorecendo o surgimento de arboviroses emergentes, que provavelmente, estariam participando do ciclo da transmissão, tal como referiram Vasconcelos et al. (1992; 1998); Travassos da Rosa et al. (1996); Pinheiro et al. (1997) em seus estudos. Desta forma, sugere-se que nos ambientes em cativeiro que mantenham macacos-prego do gênero *Cebus* ou outros gêneros de primatas seja realizada a vigilância entomológica e a pesquisa de reservatórios para arbovírus nos respectivos locais.

CONCLUSÃO

Estudos ecológicos complementares são necessários para o entendimento da dinâmica de transmissão destes arbovírus pelos vetores que exercem hematofagia nos primatas na região estudada. Necessita-se, também, de aprofundamento nas pesquisas dos arbovírus que circulam nas matas da região, considerando a hipótese de que os animais de cativeiro foram infectados neste ambiente.

Devem-se considerar, também, os potenciais riscos de transmissão de arbovírus aos profissionais que lidam com esses macacos nos CETAS.

A população de macacos-pregos em cativeiro do nordeste do Brasil apresentou anticorpos contra nove tipos de arbovírus. Esses resultados chamam a atenção para uma nova discussão sobre os primatas em cativeiro na possível disseminação de arbovírus para outras espécies animais e humanos da região estudada.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) pelo apoio financeiro, logístico e de recursos humanos, aos Centros de Triagem de Animais Silvestres (CETAS), nos Estados de Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte e Piauí, pertencentes ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) pelo apoio logístico e de recursos humanos, ao Laboratório de Sorologia do Departamento de Arbovirologia e Febres Hemorrágicas do Instituto Evandro Chagas (IEC) na cidade de Ananindeua, Estado do Pará, pela realização dos exames.

CONFLITO DE INTERESSE

Os autores declaram que não há conflito de interesse

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, F. A. A. **Inquérito sorológico em equídeos e aves silvestres para detecção de anticorpos anti-arbovírus de importância em saúde pública no Brasil.** 2011. 149 f. Tese (Doutorado) – Sanidade Animal, Higiene e Tecnologia de Alimentos. Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiás, 2011.

AZEVEDO, R. S. S.; MARTINS, L. C.; RODRIGUES, S. G.; TRAVASSOS DA ROSA, J. F. S.; VASCONCELOS, P. F. C. Arboviroses. In: FARHAT, C. K.; CARVALHO, L. H. F. R.; SUCCI, R. C. M. (eds). **Infectologia pediátrica.** 3. ed. São Paulo: Atheneu, 2007, p. 533 – 551.

BATISTA, W. C. **Mapeamento das arboviroses do Estado de Rondônia.** 2007. 110 f. Tese (Doutorado) – Biotecnologia. Universidade Federal do Amazonas, Amazonas, 2007.

BEATY, B. J.; CALISHER, C. H.; SHOPE, R. E. Arboviruses. In: SCHMIDT, N. J.; EMMONS, R. W. (eds.). **Diagnostic procedures for viral rickettsial and chlamydial infections.** Washington: American Public Health Association, p. 797 – 855, 1986.

BENNETT, B. T.; ABEE, C. R.; HENRICKSON, R. **Nonhuman primates in biomedical research. Biological and management.** Academic Press Inc., p. 341-410, 1995.

CATÃO-DIAS, J. L. Doença e seus impactos sobre a biodiversidade. **Ciência e Cultura**, v. 55, n. 3, p. 32-34, 2003.

CAUSEY, O. R.; CAUSEY, C. E.; MAROJA, O. M.; AND MACEDO, D. G. The isolation of arthropod-borne viruses, including members of two hitherto undescribed serological groups, in the Amazon region of Brazil. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 10, n. 2, p. 227–249, 1961.

CLARKE, D. H.; CASALS, J. Techniques for hemagglutination and hemagglutination inhibition. With arthropod-borne viruses. **American Journal Tropical Medicine and Hygiene**, n. 7, p. 561-573, 1958.

CONTIGIANI, M. S.; FERNÁNDEZ, C.; SPINSANTI, L. I.; DÍAZ, G. E. Prevalência de anticuerpos para flavivirus en el primate *Alouatta caraya* autoctono de la Argentina. **Medicina**, Buenos Aires, v. 60, n. 3, p. 348-350, 2000.

CRUZ, A. C. R.; VASCONCELOS, P. F. C. Arbovírus no Brasil. Instituto Evandro Chagas, Seção de Arbovirologia e Febre Hemorrágica, **Biológico**, v. 70, n. 2, p. 45-46, 2008.

DABANCH, J. P. Zoonosis. **Revista Chilena de Infectología**, v. 20, n. 1, S47-S51, 2003.

DE THOISY, B.; VOGEL, I; REYNES, J. M.; POULIQUEN, J. F.; CARME, B.; KAZANJI, M.; VIÉ, J. C. Health evaluation of translocated free-ranging primates in French Guiana. **American Journal of Primatology**, v. 54, p. 1-16, 2001.

DEGALLIER, N.; HERVÉ, J. P.; TRAVASSOS DA ROSA, A. P. A.; VASCONCELOS, P. F. C.; TRAVASSOS DA ROSA, J. F. S.; SÁ FILHO, G. C. Ecologia dos arbovírus na Amazônia: pesquisas atuais e perspectiva. **Revista da Fundação SESP**, v. 31, n. 2, p. 127-130, 1986.

DINIZ, L. S. M. **Primatas em cativeiro: manejo e problemas veterinários – enfoque para espécies neotropicais**. São Paulo: Ícone, 1997. 196 p.

FIENNES, R. N.; CARRINGTON, R.; MATTEWS, L. H. **Zoonoses of primates. The epidemiology and ecology of simian diseases in relation to man**. Itaca: Cornell University Press, 1967.

KUNO, G.; CHANG, G. J. J. Biological transmission of arboviruses: reexamination of and new insights into components, mechanisms, and unique traits as well as their evolutionary trends. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 18, n. 4, p. 608-637, 2005.

MEDEIROS, A. S. **Dípteros (Culicidae) transmissores de arbovírus em área de proteção ambiental urbana (Parque das Dunas Natal-RN) 2004-2006**. 2008. 101 p. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2008.

MOREIRA, G. V.; PEIXOTO; C. M. S.; ZICCARDI, M.; OLIVEIRA, R. L.; CASTRO, M.G.; DIONÍSIO, D. F.; PISSINATTI, A. Prevalência de *Trypanosoma cruzi*, *Trypanosoma minasense* e de anticorpos contra arbovírus em primatas não humanos (Callitrichidae) em cativeiro. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 22, n. 6, p. 252-254, 2000.

NUNES, M. R. T.; MARTINS, L. C.; RODRIGUES, S. G.; CHIANG, J. O.; AZEVEDO, R. S. S.; TRAVASSOS DA ROSA, A. P. A.; VASCONCELOS, P. F. C. Oropouche vírus isolation, southeast Brazil. **Emerging Infectious Diseases**, v. 11, n. 10, p. 1610-1613, 2005.

PEREIRA, L. E.; SUZUKI, A.; COIMBRA, T. L. M.; SOUZA, R. P.; CHAMELET, E. L. B. Arbovirus Ilhéus em aves silvestres (*Sporophila caerulea* e *Molothrus bonariensis*) **Revista de Saúde Pública**, v. 35, n. 2 p. 119-123, 2001.

PEREIRA, W. L. A.; GALO, K. R.; MARRUAZ, K. S. M. S.; SOARES, M. C. P. S.; ALVES, M. M. A. Ocorrência de hepatites virais, helmintíases e protozoonoses em primatas neotropicais procedentes de criação domiciliar: afecções de transmissão fecal-oral com potencial zoonótico. **Revista Pan-Amazônia de Saúde**, v. 1, n. 3, p. 57-60, 2010.

PINHEIRO, F. P.; TRAVASSOS-DA-ROSA, A. P. A.; VASCONCELOS, P. F. C. Febre por Oropouche. In: LEÃO, R. N. Q. **Doenças infecciosas e parasitárias: enfoque amazônico**. Belém: CEJUP, 1997, p. 285-298.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; ANDRADE, F. R. (orgs.). **Primatas brasileiros**. Londrina: Technical Books, 2008. 260 p.

SANTOS, A. L.; ROMANO, A. P. M.; ELKHOURY, A. N. S. M.; ARAUJO, F. A. A. Epizootias em equinos por Encefalite Equina do Leste e inquérito sorológico em equinos para detecção de anticorpos “anti-Encefalite Equina do Leste” - Paraíba/2009. In: XLVII CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA TROPICAL, 2010 Natal. **Anais ... Natal**, 2011.

SHOPE, R. E. The use of a microhemagglutination inhibition test to follow antibody response after arthropod borne virus infection in a community of forest animals. **Applied Microbiology**, v. 11, p. 167-171, 1963

SVOBODA, W. K. **Vigilância de epizootias em primatas não humanos (PNH) como instrumento de monitoramento de arboviroses e outras viroses de interesse em saúde pública**. 2007. Tese (Doutorado em Ciência Animal)– Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina, 2007.

SVOBODA, W. K.; MARTINS, L. C.; CHIANG, J. O.; MÉDICI, K. C.; MARON, A.; MALANSKI, L. S.; SHIOZAWA, M. M.; HILTS, C. L. S.; SPOHR, K. A. H.; VASCONCELOS, P. F. C.; NAVARRO, I. T. Investigação epidemiológica de arbovírus. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA TROPICAL, XLII, 2006, Teresina. **Anais ... Teresina**, 2006, p. 673.

TRAVASSOS DA ROSA, A. P. A.; RODRIGUES, S. G.; NUNES, M. R. T.; MAGALHÃES, M. T. F.; TRAVASSOS DA ROSA, J. F. S.; VASCONCELOS, P. F. C. Epidemia de febre do Oropouche em Serra Pelada, Município de Curionópolis, Pará. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 29, n. 6, p. 537-541, 1996.

VALENÇA-MONTENEGRO, M. M.; SILVA, T. C. F.; LUCAS, J. L. B.; WAGNER, P. G. C.; FERREIRA, J. G.; FERREIRA, D. R. A.; JERUSALINSKY, L.; MARTINS, A.B.; SENNA, M. B.; LAROQUE, P. O. Morfometria de *Cebus libidinosus* spix, 1823 (primates, cebidae). In: SEMINÁRIO DE PESQUISA E INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO ICMBIO, 1, Brasília, 2009. **Anais ...** Brasília: ICMBio, 2009b.

VALENÇA-MONTENEGRO, M. M.; SILVA, T. C. F.; LUCAS, J. L. B.; WAGNER, P. G. C.; FERREIRA, J. G.; FERREIRA, D. R. A.; JERUSALINSKY, L.; MARTINS, A. B.; SENNA, M. B.; LAROQUE, P. O. Análise morfométrica das espécies ameaçadas de macacos-prego (*Cebus Erxleben, 1777*) do nordeste brasileiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PRIMATOLOGIA, 2009c, Blumenau. **Resumos ...** Blumenau: Sociedade Brasileira de Primatologia, 2009c. CD-ROM.

VASCONCELOS, P. F. C., TRAVASSOS DA ROSA, A. P. A., DÉGALLIER, N., TRAVASSOS DA ROSA, J. F. S., PINHEIRO, F. P. Clinical and ecoepidemiological situation of human arboviruses in Brazilian Amazônia. **Journal of the Brazilian Association for the Advancement of Science**, v. 44, p.117-124, 1992.

VASCONCELOS, P. F. C.; TRAVASSOS DA ROSA, A. P. A.; PINHEIRO, F. P.; SHOPE, R. E.; TRAVASSOS DA ROSA, J. F. S.; RODRIGUES, S. G.; DEGALLIER, N.; TRAVASSOS DA ROSA, E. S Arboviruses pathogenic for man in Brazil. In: TRAVASSOS DA ROSA, A. P. A.; VASCONCELOS, P. F. C.; TRAVASSOS DA ROSA, J. F. S. (eds.). **An overview of arbovirology in Brazil and neighbouring countries**. Belém: Instituto Evandro Chagas, 1998, p. 72–99.

5 ANEXOS

APÊNDICE 1

**FICHA DE PROCESSAMENTO DE PRIMATAS DO CENTRO DE PROTEÇÃO DE
PRIMATAS BRASILEIROS**



CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE PRIMATAS BRASILEIROS

FICHA DE PROCESSAMENTO DE PRIMATAS

Nº de Origem: _____

Data: / / Local: _____

Pessoal envolvido: _____

Informações sobre o animal

Espécie: _____

Procedência: _____

Anestésico utilizado: _____ Quantidade: _____ Hora da anestesia: _____

Precisou de mais? Sim / Não Quanto? _____ Hora da reaplicação: _____ Sexo:

♂ / ♀

Faixa etária: Filhote / Juvenil / Adulto

Observações: _____

Biometrias

Peso: _____ g

Circunferência do peito: _____ mm

Comprimento da cabeça e corpo: _____ mm

Comprimento da cauda: _____ mm

Mão direita: _____ mm

Pé direito: _____ mm

Orelha direita: _____ mm

Pescoço: _____ mm

Se Fêmea

Grávida? Sim/ Não Lactando? Sim/ Não

Extensão dos mamilos: não-estendidos / estendidos / muito estendidos

Intumescimento da genitália: normal / pouco / grande

Se macho

Testículo esquerdo: comprimento: _____ mm largura: _____ mm

Testículo direito: comprimento: _____ mm largura: _____ mm

Observações: _____

Dentição

Condição dos dentes: Saudáveis? Sim / Não Sujos por tártaro? Sim / Não

Quebrados: Sim/ Não Quais? _____

Desgastados: Sim/ Não Quais? _____

Ausência de dentes? Sim/ Não Quais? _____

Comprimento dos dentes: C sup d: _____ mm C inf d: _____ mm

I² sup d: _____ mm I₂ inf d: _____ mm

Observações: _____

Marcação

Possui tatuagem? Sim/ Não Onde? _____ Qual? _____

Recebeu tatuagem? Sim/ Não Local: _____ Identificação: _____

Como ficou a tatuagem? _____ Observações: _____

Possui microchip? Sim/ Não Onde? _____ N° _____

Recebeu microchip? Sim/ Não Onde? _____ N° _____

Código de tricotomia da cauda: _____

Marcas naturais: _____

Dados Clínicos

Condição física: Boa/ Regular/ Péssima Coloração de mucosas: Rosada/ Pálida

Perda de pêlos? _____ Ectoparasitas? _____

Cicatrizes/Ferimentos: _____

Frequência cardíaca: _____ Frequência respiratória: _____

Temperatura retal: _____ Horário de aferição: _____

Realização de tratamento? Sim/ Não Qual? _____

Material Biológico

Coleta de pêlo? Sim/ Não Coleta de tecido? Sim/ Não _____

Coleta de fezes? Sim/ Não

Coleta de sangue? Sim/ Não Heparina/ EDTA/ Sem conservante/ Outros: _____

Esfregação sangüíneo? Sim/ Não

Raspados de pele? Sim/ Não _____

Swabs? Sim/ Não _____

Dados complementares

Fotos: Cabeça (frente, perfil e região parietal); ventre; dorso; lateral do corpo; outro: _____

Hora do término do processamento: _____

Observações: _____

ANEXO 1

PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA

Protocolo 022/2012 UFRPE

LICENÇA Nº.

0221/2012

60

10/06/2012

A06



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS



SOLICITAÇÃO DE LICENÇA PARA USO DE ANIMAIS EM PESQUISA

1. IDENTIFICAÇÃO DO SOLICITANTE

NOME	Jean Carlos Ramos da Silva
INSTITUIÇÃO DE ORIGEM	Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE
CARGO/FUNÇÃO	Professor Adjunto III
DEPARTAMENTO/UNIDADE ACADÊMICA	Departamento de Medicina Veterinária (DMV) / UFRPE
ENDEREÇO ELETRÔNICO E TELEFONE	jcramos@dmv.ufrpe.br. Telefone: (81) 3320-6429 ou 8602-8987.

2. DADOS DA EQUIPE

NOME	FORMAÇÃO/QUALIFICAÇÃO	FUNÇÃO
Jean Carlos Ramos da Silva	Médico veterinário, Doutor	Coordenador
Plautino de Oliveira Laroque	Médico veterinário, Pós-Graduando (nível Mestrado)	Coordenador
Maria Fernanda Viana Marvulo	Médica veterinária, Doutora	Colaboradora
Débora Rochelly A. Ferreira	Médica veterinária, Doutora	Colaboradora
Maril Tenório Cordeiro	Farmacêutica Bioquímica, Doutora	Colaboradora

3. DADOS GERAIS DO PROJETO

TÍTULO	Pesquisa soro-epidemiológica para Febre Amarela em macaco-prego (<i>Cebus libidinosus</i>) e em macaco-prego-galego (<i>Cebus flavus</i>) de cativeiro e vida livre do Nordeste do Brasil
ÁREA TEMÁTICA ¹	Medicina Veterinária Preventiva.
FINANCIAMENTO	Sem financiamento.
DATA INÍCIO/TÉRMINO	Início: 14/03/2011. Término: 28/02/2013.
LOCAL DE EXECUÇÃO	Esta investigação será realizada nas espécies de primatas que vêm sendo alvo de pesquisas do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Primatas Brasileiros – CPB, João Pessoa, PB. No período de março de 2008 a setembro de 2010 foram colhidas amostras séricas da espécie <i>Cebus libidinosus</i> (Spix, 1823) - macaco-prego, clinicamente saudáveis, sem distinção de sexo e idade, submetidos às condições de manejo clínico, nutricional e de saúde semelhantes, mantidos em cinco Centros de Triagem de Animais Silvestres (CETAS), pertencentes ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Os CETAS são localizados nos municípios de Teresina, Estado do Piauí, Natal, Estado do Rio Grande do Norte, Cabedelo, Paraíba, Recife, Estado de Pernambuco e Maceló, Estado de Alagoas. Da mesma forma, amostras séricas serão utilizadas da espécie <i>Cebus flavus</i> (Schreber, 1774) – macaco-prego-galego, de vida livre, que foram capturados na Mata da Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Engenho Gargaú, propriedade da Usina Japungu Agroindustrial SA, no município de São José do Bonfim, Estado da Paraíba (07° 00' 43.84" S e 34° 55' 24.96" W).

¹De acordo com o CNPq



Aprovado em

13/07/2012

Validade

13/07/2014

ANEXO 2

AUTORIZAÇÃO DO SISBIO

Número: 19927



Ministério do Meio Ambiente - MMA

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

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio

Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 19927-1	Data da Emissão: 01/06/2009 12:01	Data de Validade: 01/06/2010
Dados do titular		
Registro no Ibama: 334571	Nome: LEANDRO JERUSALINSKY	CPF: 891.213.090-00
Título do Projeto: PROJETO AMPLO DE ESTUDOS EM TAXONOMIA, PATOLOGIA E GENÉTICA DE PRIMATAS BRASILEIROS APLICADOS À CONSERVAÇÃO		
Nome da Instituição : INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE		CNPJ: 08.829.974/0001-94

Observações, ressalvas e condicionantes

1	As atividades de campo exercidas por pessoa natural ou jurídica estrangeira, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes da cultura nativa e cultura popular, presente e passa da, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas a autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia.
2	Esta autorização não exige o titular e a sua equipe da necessidade de obter as anuências previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade.
3	Esta autorização não poderá ser utilizada para fins comerciais, industriais, esportivos ou para realização de atividades inerentes ao processo de licenciamento ambiental de empreendimentos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior.
4	A autorização para envio ao exterior de material biológico não consignado deverá ser requerida por meio do endereço eletrônico www.ibama.gov.br (Serviços on-line - Licença para importação ou exportação de flora e fauna - CITES e não CITES). Em caso de material consignado, consulte www.ibama.gov.br/sisbio - menu Exportação.
5	O titular de licença ou autorização e os membros da sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos; e empregar esforço de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de populações do grupo taxonômico de interesse em condição in situ.
6	Este documento não dispensa o cumprimento da legislação que dispõe sobre acesso a componente do patrimônio genético existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, ou ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, para fins de pesquisa científica, bioprospeção e desenvolvimento tecnológico.
7	Em caso de pesquisa em Unidade de Conservação Federal, o pesquisador titular deverá contactar a administração dessa unidade a fim de CONFIRMAR AS DATAS das expedições, as condições para realização das coletas e de uso da infra-estrutura da unidade.
8	As atividades contempladas nesta autorização abrangem espécies brasileiras constantes de listas oficiais (de abrangência nacional, estadual ou municipal) de espécies ameaçadas de extinção, sobreexplotadas ou ameaçadas de sobreexplotação.

Equipe

#	Nome	Função	CPF	Doc. Identidade	Nacionalidade
1	AMELY BRANQUINHO MARTINS	Bióloga	009.933.064-46	33461319 SSPPB-PB	
2	MARCOS DE SOUZA FIALHO	Biólogo	746.524.940-68	8056219119 SSP-RS	Brasileira
3	MONICA MAFRA VALENCA MONTENEGRO	Médica veterinária	021.702.684-21	3891497 SSP-PE	
4	PLAUTINO DE OLIVEIRA LAROQUE	Médico veterinário	343.013.300-97	3009932348 SSP-RS-RS	
5	PAULO GUILHERME CARNIEL WAGNER	Médico veterinário	541.924.120-04	4026357576 SSP-RS	
6	JULIANA GONCALVES FERREIRA	Bióloga	001.845.696-05	169534D CRB-MG	Brasileira

Locais onde as atividades de campo serão executadas

#	Município	UF	Descrição do local	Tipo
1		AC	Todas as localidades	Fora de UC
2		AL	Todas as localidades	Fora de UC
3		AL	Todas as localidades	Fora de UC
4		AP	Todas as localidades	Fora de UC
5		AM	Todas as localidades	Fora de UC
6		BA	Todas as localidades	Fora de UC
7		BA	Todas as localidades	Fora de UC
8		CE	Todas as localidades	Fora de UC
9		DF	Todas as localidades	Fora de UC
10		ES	Todas as localidades	Fora de UC
11		GO	Todas as localidades	Fora de UC
12		GO	Todas as localidades	Fora de UC
13		MA	Todas as localidades	Fora de UC

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa Ibama nº154/2007. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Ibama/Sisbio na internet (www.ibama.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 49296466



Página 1/4



Ministério do Meio Ambiente - MMA

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

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio

Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 19927-1	Data da Emissão: 01/06/2009 12:01	Data de Validade: 01/06/2010
Dados do titular		
Registro no Ibama: 334571	Nome: LEANDRO JERUSALINSKY	CPF: 891.213.090-00
Título do Projeto: PROJETO AMPLO DE ESTUDOS EM TAXONOMIA, PATOLOGIA E GENÉTICA DE PRIMATAS BRASILEIROS APLICADOS À CONSERVAÇÃO		
Nome da Instituição: INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE		CNPJ: 08.829.974/0001-94

14	MA	Todas as localidades	Fora de UC
15	MA	Todas as localidades	Fora de UC
16	MT	Todas as localidades	Fora de UC
17	MT	Todas as localidades	Fora de UC
18	MT	Todas as localidades	Fora de UC
19	MG	Todas as localidades	Fora de UC
20	MG	Todas as localidades	Fora de UC
21	MG	Todas as localidades	Fora de UC
22	PA	Todas as localidades	Fora de UC
23	PB	Todas as localidades	Fora de UC
24	PB	Todas as localidades	Fora de UC
25	PR	Todas as localidades	Fora de UC
26	PE	Todas as localidades	Fora de UC
27	PE	Todas as localidades	Fora de UC
28	PI	Todas as localidades	Fora de UC
29	RJ	Todas as localidades	Fora de UC
30	RN	Todas as localidades	Fora de UC
31	RN	Todas as localidades	Fora de UC
32	RS	Todas as localidades	Fora de UC
33	RS	Todas as localidades	Fora de UC
34	RO	Todas as localidades	Fora de UC
35	RR	Todas as localidades	Fora de UC
36	SP	Todas as localidades	Fora de UC
37	SE	Todas as localidades	Fora de UC
38	SE	Todas as localidades	Fora de UC
39	TO	Todas as localidades	Fora de UC
40	TO	Todas as localidades	Fora de UC
41	SC	Todas as localidades	Fora de UC
42	MS	Todas as localidades	Fora de UC
43	MS	Todas as localidades	Fora de UC

Atividades X Táxons

#	Atividade	Táxons
1	Captura de animais silvestres in situ	Callitrichidae, Atelidae, Aotidae, Callitrichidae, Cebidae, Pitheciidae, Pitheciidae
2	Coleta/transporte de amostras biológicas ex situ	Aotidae, Atelidae, Callitrichidae, Callitrichidae, Cebidae, Pitheciidae, Pitheciidae
3	Coleta/transporte de amostras biológicas in situ	Callitrichidae, Atelidae, Aotidae, Callitrichidae, Pitheciidae, Pitheciidae, Cebidae
4	Coleta/transporte de espécimes da fauna silvestre in situ	Aotidae (*Qtde: 3), Atelidae (*Qtde: 3), Callitrichidae (*Qtde: 3), Callitrichidae (*Qtde: 3), Cebidae (*Qtde: 3), Pitheciidae (*Qtde: 3), Pitheciidae (*Qtde: 3)
5	Marcação de animais silvestres in situ	Aotidae, Atelidae, Callitrichidae, Pitheciidae, Cebidae, Callitrichidae, Pitheciidae

* Qtde. de indivíduos por espécie/localidade/unidade de conservação, a serem coletados durante um ano.

Material e métodos

1	Amostras biológicas (Primatas)	Animal morto ou partes (carcaça)/osso/pele, Ectoparasita, Fezes, Sangue, Urina, Regurgitação/conteúdo estomacal, Pêlo, Fragmento de tecido/órgão
2	Método de captura/coleta (Primatas)	Puçã, Outros métodos de captura/coleta (Arma anestésica/Arma de fogo), Captura manual, Armadilha tipo gaiola com atração por iscas ("Box Trap/Tomahawk/Sherman")
3	Método de marcação (Primatas)	Transponder, Tatuagem (tinta), Rádio transmissor externo, Microchip, Foto-identificação, Descoloração de pêlos, Colar, Telemetria via satélite

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa Ibama nº154/2007. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Ibama/Sisbio na internet (www.ibama.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 49296466



Página 2/4



Ministério do Meio Ambiente - MMA
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
 Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 19927-1	Data da Emissão: 01/06/2009 12:01	Data de Validade: 01/06/2010
Dados do titular		
Registro no Ibama: 334571	Nome: LEANDRO JERUSALINSKY	CPF: 891.213.090-00
Título do Projeto: PROJETO AMPLO DE ESTUDOS EM TAXONOMIA, PATOLOGIA E GENÉTICA DE PRIMATAS BRASILEIROS APLICADOS À CONSERVAÇÃO		
Nome da Instituição : INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE		CNPJ: 08.829.974/0001-94

Destino do material biológico coletado

#	Nome local destino	Tipo Destino
1	FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ	Laboratório de genética
2	UFPB - UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA	Coleção
3	UNIÃO BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO E ASSISTÊNCIA-PUCRS	Laboratório de genética
4	UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO	Laboratório de genética
5	Museu Nacional (UFRJ)	Coleção de mastozoologia
6	MUSEU PARAENSE EMILIO GOELDI	Coleção de mastozoologia
7	universidade federal rural de PE	Laboratório de análises clínicas e patológica
8	Universidade Estadual de Londrina	Laboratório de análises clínicas e patológicas
9	UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ	Laboratório de análises clínicas e patológicas
10	UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ	Laboratório de genética
11	UESC - UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ	Laboratório de genética
12	REITORIA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO	MZUSP
13	INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE	Coleção de material biológico do CPB
14	UFPB - UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA	Laboratório de genética

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa Ibama nº154/2007. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Ibama/Sisbio na internet (www.ibama.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 49296466





Ministério do Meio Ambiente - MMA

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

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio

Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 19927-1	Data da Emissão: 01/06/2009 12:01	Data de Validade: 01/06/2010
Dados do titular		
Registro no Ibama: 334571	Nome: LEANDRO JERUSALINSKY	CPF: 891.213.090-00
Título do Projeto: PROJETO AMPLO DE ESTUDOS EM TAXONOMIA, PATOLOGIA E GENÉTICA DE PRIMATAS BRASILEIROS APLICADOS À CONSERVAÇÃO		
Nome da Instituição : INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE		CNPJ: 08.829.974/0001-94

Anexo para registrar Coletas Imprevistas de Material Biológico

De acordo com a Instrução Normativa Ibama nº154/2007, a coleta imprevista de material biológico ou de substrato não contemplado na autorização ou na licença permanente deverá ser anotada na mesma, em campo específico, por ocasião da coleta, devendo esta coleta imprevista ser comunicada por meio do relatório de atividades. O transporte do material biológico ou do substrato deverá ser acompanhado da autorização ou da licença permanente com a devida anotação. O material biológico coletado de forma imprevista, deverá ser destinado à instituição científica e, depositado, preferencialmente, em coleção biológica científica registrada no Cadastro Nacional de Coleções Biológicas (CCBIO).

Nível	Táxon*	Qtde.	Amostra	Qtde.	Data

* Identificar o espécime no nível taxonômico mais específico possível.

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa Ibama nº154/2007. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Ibama/Sisbio na internet (www.ibama.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 49296466



Página 4/4

Apêndice 2

FOTOS DO MANEJO COM ANIMAIS DE VIDA LIVRE E CATIVEIRO

A



B



Foto 01 (A-B) – Macaco-prego-galego (*Cebus flavius*), macho adulto (A), macho adulto e juvenil (B) na Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenho Gargaú, Santa Rita (PB).
Fotos: Keoma Rodrigues.



Foto 02 – Ceva e habituação de macaco-prego-galego (*Cebus flavius*) em armadilha para captura na Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenho Gargaú, Santa Rita (PB).
Foto: Plautino Laroque.



Foto 03 – Coleta de sangue de *Cebus flavius* capturado na Reserva Particular do Patrimônio Natural Engenho Gargaú, Santa Rita (PB).
Foto: Juliana Ferreira.



Foto 04 – *Cebus libidinosus* no viveiro do Cetas em Teresina (PI) e Cetas Cabedelo(PB).
Foto: Plautino Laroque



Foto 05 – Macaco-prego (*Cebus libidinosus*) contido através de puçá para aplicação da anestesia. Foto: Banco de imagem CPB.