



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO EM ANÁLISES CLÍNICA PROFISSIONAL

VANIZA SHEILA DE SOUZA FERREIRA SÁ

**INVESTIGAÇÃO DE AGENTES GASTROENTÉRICOS EM PRIMATAS NÃO
HUMANOS DE CATIVEIRO ORIUNDOS DO CENTRO NACIONAL DE
PRIMATAS.**

BELÉM-PA

2017



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO EM ANÁLISES CLÍNICA PROFISSIONAL**

VANIZA SHEILA DE SOUZA FERREIRA SÁ

Investigação de agentes gastroentéricos em primatas não humanos de cativeiro oriundos do Centro Nacional de Primatas.

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Análises Clínicas Profissional, do Instituto de Ciências Biológica Federal do Pará, como requisito para obtenção do grau de **Mestre**.

Área de concentração: Diagnóstico veterinário

Orientador: Prof. Dr. Moisés Hamoy

Co- orientador: Pesquisador Dr. José Augusto P. C. Muniz

BELÉM-PA

2017

FOLHA DE AVALIAÇÃO

Título: Investigação de agentes gastroentéricos em primatas não humanos de cativeiro oriundos do Centro Nacional de Primatas

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Análises Clínicas Profissional, do Instituto de Ciências Biológica Federal do Pará, como requisito para obtenção do grau de **Mestre**.

Data da Aprovação:

Banca examinadora:

_____ **Orientador e Presidente**

Profº Dr. Moisés Hamoy

_____ **Membro Titular Interno**

Profº Dr. Vanessa Joia de Mello

_____ **Membro Titular Externo**

Profª Dra. Sarah Raphaella Rocha e Azevedo Scalercio

_____ **Membro Titular Externo**

Dra. Karol Guimarães Oliveira

_____ **Membro Suplente Interno**

Profº Dr. José Ricardo dos Santos Vieira

Aos meus pais Roberto Xavier A. Ferreira e Zuleide de S. Ferreira, ao meu esposo Celso Felipe Sá e aos meus filhos Luiz Felipe F. Sá, Ana Laura F. Sá e Ana Luíza F. Sá, com meu profundo amor **DEDICO**

AGRADECIMENTOS

A Deus e N.Sra. de Nazaré, a quem deposito minha fé e iluminam os meus caminhos e me dão força para superar os obstáculos.

Aos meus pais, por todo amor, ajuda constante e esforço em fornecer oportunidade em minha vida, e aos meus familiares, especialmente minha irmã Roseleide Ferreira pelo incentivo.

A minha amada família, meu esposo Felipe Sá e meus filhos Luiz Felipe, Ana Laura e Ana Luíza por todo amor, força e compreensão das minhas ausências e angústias.

Ao meu professor e orientador Dr. Moisés Hamoy, por todo o ensinamento e pelo admirável exemplo de competência e humildade.

Ao permanente orientador em minha vida e minha profissão e Co-orientador neste estudo Dr. Muniz, por todo ensinamento, apoio e amizade sincera.

Ao Centro Nacional de Primatas (CENP), Serviço de Ecologia e Manejo de Primatas (SEEMP), Seção de Laboratório (SALAB) e Instituto Evandro Chagas (IEC), Seção de Bacteriologia do Instituto Evandro Chagas (IEC), Seção de Virologia IEC/ Laboratório de Rotavírus pela infraestrutura e apoio.

A Dra. Daniela Rocha e Dra. Joana Mascarenhas, pesquisadoras do IEC, por todo apoio e incentivo na execução deste estudo.

Aos professores do PPGMACRO/UFPA que contribuíram para minha formação ao longo desta pós- graduação.

As técnicas do SEEMP e amigas de trabalho, Ana Karolyna, Débora e Potira, por toda disponibilidade em ajudar, apoio, compreensão e amizade.

Ao estagiário e bolsista Caio César, por sua mão amiga nas realizações das coletas e processamento das amostras e apoio logístico.

Aos animais que tornaram possível este estudo expresso também minha gratidão.

INVESTIGAÇÃO DE AGENTES GASTROENTÉRICOS EM PRIMATAS NÃO HUMANOS DE CATIVEIRO ORIUNDOS DO CENTRO NACIONAL DE PRIMATAS.

Resumo

Neste estudo objetivou-se investigar a ocorrência de enteropatógenos em primatas não humanos (PNH) de cativeiro com ou sem diarreia, oriundos do Centro Nacional de Primatas (CENP). Foram utilizados fezes representativa de 133 PNH, sendo 47 animais da espécie *Callithrix spp*, 25 *Leontocebus weddelli weddelli*, 15 *Callithrix jacchus*, 11 *Chiropotes utachickae*, 11 *Callithrix penicillata*, 09 *Callimico goeldii*, 09 *Saguinus ursulus*, 03 *Ateles marginatus* e 02 *Ateles paniscus*. Todos os PNH desta investigação apresentaram resultados para rotavírus negativo. Em relação aos resultados parasitológicos foi observado que a maior frequência (107; 80,45%) dos primatas apresentou resultado negativo, porém dentre os PNH que apresentaram resultado positivo, observou-se que 09 (6,77%) apresentaram o parasita *Strongyloides stercoralis* associado com *Platynossomus iliciens*. Um total de 373 bactérias foi isolado das amostras fecais, com distribuição entre 13 espécies, a mais frequente (132; 99,25%) foi *E. coli*. Conclui-se que este estudo contribuirá na implantação de um sistema de vigilância e monitoramento das gastroenterites no CENP, visando minimizar a ocorrência de surtos por gastroenterites, melhorias no manejo dos animais, bem como promover a máxima eficácia das pesquisas biomédicas que utilizam PNH no experimento. Servindo também como referência com parâmetro indicativo dos principais agentes infecciosos encontrados nos animais em cativeiro.

Palavras-chave: Primatas neotropicais, enteropatógenos e gastroenterites.

RESEARCH OF GASTROENTERIC AGENTS IN NON - HUMAN PRIMATES OF CAPTIVITY ORIENTED IN THE PRIMATAS NATIONAL CENTER.

Abstract

This study aimed to investigate the occurrence of enteropathogens in non-human primates (PNH) of captivity with or without diarrhea from the National Primate Center (CENP). A representative feces of 133 PNH were used, of which 47 were *Callithrix spp*, 25 *Leontocebus weddelli weddelli*, 15 *Callithrix jacchus*, 11 *Chiropotes utachickae*, 11 *Callithrix penicillata*, 09 *Callimico goeldii*, 09 *Saguinus ursulus*, 03 *Ateles marginatus* and 02 *Ateles paniscus*. All PNHs in this study showed negative rotavirus results. Regarding the parasitological results, it was observed that the highest frequency (107; 80.45%) of the primates presented a negative result, but among the PNH that presented positive results, it was observed that 09 (6.77%) presented the parasite *Strongyloides stercoralis* associated with *Platynossomus iliciens*. A total of 373 bacteria were isolated from fecal samples, with distribution among 13 species, the most frequent (132; 99.25%) was *E. coli*. It is concluded that this study will contribute to the implementation of a system of surveillance and monitoring of gastroenteritis in the CENP, aiming to minimize the occurrence of outbreaks by gastroenteritis, improvements in animal management, as well as to promote the maximum efficacy of the biomedical researches that use PNH in the experiment. Also serving as reference with parameter indicative of the main infectious agents found in captive animals.

Key words: neotropical primates, enteropathogens and gastroenteritis.

Introdução

A grande similaridade entre primatas não humanos e o homem, e a maior uniformidade nos resultados de experimento realizados em primatas do que aquele obtido em outros animais de laboratório justifica o seu uso na pesquisa biomédica, sobretudo em estudo de hematologia, imunologia e virologia, assim como na avaliação de tolerância e eficácia terapêutica ^(1.)

Para que primatas submetidos a experimentos possam ser utilizados com a máxima eficácia e mínimas alterações nos resultados finais dos estudos, é necessária que seja assegurada a manutenção da fisiologia normal de cada espécie, bem como o monitoramento das características genéticas e sanitárias, com a finalidade de se estabelecer padrões experimentais ^{(2).}

Alguns estudos pelo mundo sugerem que o rotavírus (RV) é um potencial causador de gastroenterites em primatas não humanos jovens, embora outros vírus, bactérias e até mesmo parasitas intestinais possam estar também causando tal agravo ⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾. No Brasil, os relatos envolvendo RV como causador de gastroenterite em primatas não-humanos (PNH) ainda são escassos ou inexistentes. ⁽³⁾

O estudo da riqueza e prevalência de parasitas gastrointestinais por meio de exames de fezes tem sido utilizado como metodologia não invasiva de monitoramento da saúde de populações de primatas, das relações ecológicas entre hospedeiro e parasita, bem como das alterações ambientais ⁽⁶⁾.

Estudos epidemiológicos têm sido realizados a fim de se investigar e determinar a ocorrência de enterobactérias em grupos de animais selvagens mantidos em cativeiro visto à possibilidade de comprometimento da saúde desses animais ⁽⁷⁾⁽⁸⁾. As bactérias de caráter oportunistas em PNH podem aumentar e estar relacionada à queda de imunidade e à maior predisposição para a instalação de agentes patogênicos caso ocorra algum desequilíbrio nas condições fisiológicas do animal como stress ⁽⁹⁾.

Como forma de aumentar o conhecimento, o objetivo principal deste trabalho foi investigar a ocorrência de enteropatógenos em PNH de cativeiros com ou sem diarreia, oriundos do Centro Nacional de Primatas (CENP), além de determinar a frequência dos principais enteropatógenos circulantes.

Materiais e Métodos

A presente investigação apresenta certificação do Comitê de Ética em Pesquisa de uso Animal (CEUA)/IEC sob o nº 21/2016, em respeito às normas nacionais e internacionais que regulamentam tal atividade. As exigências de biossegurança foram obedecidas quando da colheita dos espécimes fecais com o cuidado e atenção às medidas apropriadas para a proteção dos profissionais envolvidos, através dos equipamentos de proteção individual (botas, luvas, máscaras, macacão, gorros, jalecos e óculos). Os riscos aos animais foram mínimos, visto que a técnica de colheita dos espécimes fecais utilizada não exige contenção ou manipulação direta dos PNH, uma vez que a colheita dos espécimes fecais foi realizada diretamente dos recintos.

O estudo foi realizado dentro das instalações do CENP, com plantel do galpão de reprodução (GR) IV e dos recintos de exposição. O GRIV abriga as espécies *Callithrix jacchus*, *Callithrix penicillata*, *Leontocebus weddelli weddelli*, *Saguinus ursulus*, *Callimico goeldii*, é um dos maiores galpões do CENP apresentando dimensão de 12,65m X33 m, com 120 recintos (Figura 1) dos quais 60 encontram-se ocupados. O acesso e o contato com os animais dos galpões de reprodução são restritos aos servidores lotados no referido galpão. Nos recintos de exposição (Figura 2) ficam abrigados os gêneros *Ateles marginatus*, *Ateles paniscus* e *Chiropotes utahickae*, e estão distribuídos em 03 recintos de médio e grande porte, e os animais ficam expostos à visitação, além de contato constantes com servidores e trabalhadores terceirizados do CENP.



Figura1. Vista interna do galpão de reprodução IV



Figura 2. Recintos de exposição

Para realização deste estudo foi necessário a retirada da cama de maravalha do chão dos recintos e realização diária de higienização com jato d'água, além da higienização e sanitização das instalações e equipamentos que eram realizados mensalmente, com sabão e solução de hipoclorito de sódio a 3% e amônia quaternária, conforme as medidas de biossegurança estabelecidas nos procedimentos operacionais padronizados (POPs). Fatores relevantes precisam ser destacados neste estudo como a entrada de pragas e roedores domésticos para o interior dos recintos dos animais, onde muitas vezes presenciemos os PNH comendo baratas e osgas, além do contato direto com ratos, apesar de haver um controle rigoroso nos galpões de reprodução e nos recintos de exposição.

Foram utilizados nesta investigação 133 PNH, distribuídos segundo a idade, 05 animais juvenis, 116 animais adultos e 12 animais sub-adulto. Foram 47 animais da espécie *Callitrix spp*, 25 da espécie *L. weddelli weddelli*, 15 da espécie *C. jacchus*, 11 da espécie *C. utahickae*, 11 da espécie *C. penicillata*, 09 da espécie *C. goeldii*, 09 da espécie *S. ursulus*, 03 da espécie *A. marginatus* e 02 da espécie *A. paniscus*.

Todos os animais recebiam diariamente alimentação balanceada, seguindo planilha de distribuição, com hortifrutigranjeira, ração peletizada MEGAZOO® P25, específica para primatas neotropicais de pequeno porte, cuja composição é 25% de proteína e 30% fibra Max., além de suplementação vitamínica e de minerais, larvas de besouro *Tenebrio molitor* (Figura 3) e a água oferecida *ad libitum*.



Figura 3. Alimentação oferecida aos animais.

A colheita foi realizada de maio de 2016 a janeiro de 2017, a partir do material fecal de espécies de PNH e o modo de colheita foi o *pool* fecal, sendo representativa da população daquela gaiola (figura 4). A frequência de colheita foi de uma vez por semana, todas as segundas-feiras ou nas terças-feiras, para realização dos exames com até no máximo de 2 h (duas horas) após coletado.



Figura 4. Colheita do material fecal nos recintos dos animais.

Colheita e armazenamento foram realizados em três frascos distintos sem conservantes para pesquisa bacteriológica na Seção de Bacteriologia do Instituto Evandro Chagas (IEC), para detecção de rotavírus na Seção de Virologia IEC/ Laboratório de Rotavírus e para pesquisa de parasitas gastrointestinais na Seção do Laboratório do CENP.

Para detecção de rotavírus a triagem dos espécimes fecais foi realizada com o ensaio de imunocromatografia utilizando o kit RidaQuick. As análises bacteriológica foram por métodos convencionais de bancada, utilizando de um a dois gramas, de amostras de fezes foram suspensas em 3 ml de solução salina a 0,85% esterilizada e homogeneizadas em *vortex*. Para o isolamento de membros da família Enterobacteriaceae, o material fecal em suspensão foi semeado em placas de *petri*, contendo meios seletivos

indicadores: ágar Mac Conkey – MC (Difco ou Merck) e ágar *Salmonella-Shigella* – SS (Difco ou Merck). Uma alíquota de 1 ml dessa suspensão foi inoculada em tubos contendo 10 ml de meio de enriquecimento Selenito Cistina – SC (Difco ou Merck). Posteriormente, todos os meios inoculados foram incubados à temperatura de 35-37°C por 18-24 horas. Após este período, o meio de enriquecimento SC foi semeado em ágar SS e incubado à temperatura de 35-37°C por 18-24 horas.

As colônias suspeitas foram repicadas para os meios de triagem, ágar Três Açúcares e Ferro – TSI (Difco ou Merck) e ágar Lisina Ferro – LIA, com posterior caracterização bioquímica para verificar a produção de gás, indol, sulfeto de hidrogênio, vermelho de metila, prova de Voges-Proskauer, motilidade, uréia, utilização do citrato de Simmons, fenilalanina-desaminase e descarboxilação de aminoácidos (lisina e ornitina). Na caracterização sorológica (soroaglutinação em lâminas) foram utilizados antisoros polivalentes e monovalentes específicos (Bio-Rad), para identificar *Shigella* spp, *Salmonella* spp e alguns grupos enteropatogênicos de *E. coli* (figura 5).

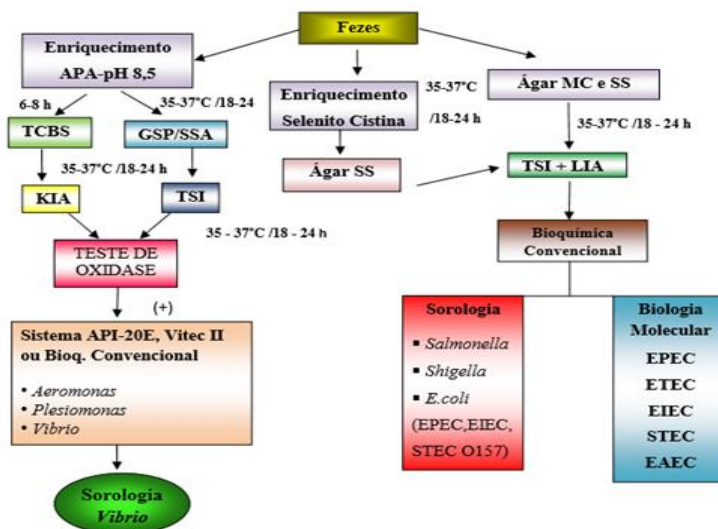


Figura 5. Fluxograma de isolamento e identificação de enteropatógenos bacteriano a partir de amostra de fezes.

As pesquisas de parasitas gastrointestinais foram realizadas conforme a rotina de processamento e identificação das espécies parasitas do Laboratório de parasitologia do CENP, utilizando-se de métodos de exame parasitológico direto através da observação microscópica do material a analisar diretamente entre lâmina e lamínula para pesquisa

de ovos de helmintos e protozoários e o método de Wills- Mollay e Hoffman para identificação de ovos e larvas de alguns tipos de nematódeos e oocistos de protozoários. Os dados coletados foram tabulados, interpretados, processados e analisados por meio da estatística descritiva e inferencial. Para a análise dos dados foram utilizados recursos de computação, por meio do processamento no sistema *Microsoft Excel*, *Statistic Package for Social Sciences* (SPSS) versão 22.0, todos em ambiente Windows 7. Na mensuração das frequências absolutas e relativas, a pesquisa quantitativa utilizada neste estudo objetiva dar tratamento estatístico aos dados, com o propósito de identificar tendências, aderências e associações entre as variáveis em estudo ⁽¹⁰⁾.

O tratamento estatístico buscou identificar, por meio das frequências absolutas, se os dados convergiam para algum diferencial em especial ou se há tendência ou não é o foco do presente trabalho, usando para tal, no primeiro momento a estatística descritiva dos dados com base em frequências absolutas e relativas, e em seguida a aplicação de testes estatísticos ⁽¹⁰⁾.

Neste estudo foi utilizado o teste Qui-quadrado de Pearson (amostras independentes) para tendência. Trata-se de um teste de hipótese que usa conceitos estatísticos para rejeitar ou não uma hipótese nula (H_0 = Não existe tendência significativa entre as frequências). É um teste estatístico para n amostras cujas proporções das diversas modalidades estão dispostas em tabelas de frequência, sendo os valores esperados deduzidos matematicamente, procurando-se determinar se as proporções observadas nas diferentes categorias apresentam tendências ⁽¹⁰⁾. Para realização do teste, foi adotado um nível de significância de p-valor < 0.05, ou seja, se p-valor<0.05 aceita-se H_1 = Existe tendência significativa entre as frequências ⁽¹¹⁾.

Resultado

Foram coletadas e analisadas amostras de *pool* de fezes dos recintos, com ou sem diarreia do total de 133 PNH, a investigação em tela proporcionou a obtenção de resultados rápidos sobre a circulação de agentes enteropatogênicos em PNH de cativeiro durante o período da pesquisa, permitindo a detecção precoce com vista à participação destes agentes como causadores de gastroenterites na população em questão.

Os dados evidenciaram que não há uma diferença significativa ($p>0.05$) entre os primatas no que refere ao sexo, pois a amostra é constituída de 65 (48,87%) de fêmea e 68 (51,13%) de macho, ou seja, não há uma tendência significativa ($p>0.05$) entre os primatas no que refere ao sexo. Mas foi possível observar que há um predomínio de

espécies adultas com 116 (87,22%), sendo uma tendência significativa ($p < 0.05$) entre os animais estudados. No que se refere a consistência das fezes observou-se com maior frequência a consistência pastosa $n=55$ (41,35%), seguida das fezes de consistência normal $n=47$ (35,34%) e com menor frequência foram as fezes de consistência diarreica $n=31$ (23,31%).

Todos os PNH desta investigação apresentaram resultado para rotavírus negativo. Com relação aos resultados parasitológicos foi observado que a maior frequência (107; 80,45%) dos primatas apresentou resultado negativo, sendo esta uma tendência significativa ($p < 0.05$) e dentre os PNH que apresentaram resultados positivo, observou-se 09 (6,77%) em associação entre os parasitas *Strongyloides stercoralis* e *Platynossomus iliciens*, 07 (5,26%) *Giardia lamblia*, 03 (2,26%) *Platynossomum iliciens*, 03 (2,26%) associação dos parasitas *Strongyloides stercoralis*, *Platynossomum iliciens* e *Entamoeba coli*, 03 (2,26%) associação dos parasitas *Strongyloides stercoralis*, *Platynossomum iliciens* e *Entamoeba histolytica* e 01 (0,75%) *Enterobius vermicularis*.

Tabela 01: Distribuição dos primatas segundo o resultado parasitológico.

Resultado Parasitológico	n	%	P-Valor⁽¹⁾
<i>Enterobius vermicularis</i>	1	0,75	
<i>Giardia lamblia</i>	7	5,26	
<i>Platynossomum iliciens</i>	3	2,26	
<i>Strongyloides stercoralis</i> e <i>Platynossomum iliciens</i>	9	6,77	
<i>Strongyloides stercoralis</i> , <i>Platynossomum iliciens</i> e <i>Entamoeba coli</i>	3	2,26	<0.0001**
<i>Strongyloides stercoralis</i> , <i>Platynossomum iliciens</i> e <i>Entamoeba histolytica</i>	3	2,26	
Negativo	107	80,45	
Total	133	100,00	

Fonte: Dados resultantes da pesquisa (2017).

⁽¹⁾ Teste Qui-quadrado de Pearson para tendência (p -valor < 0.05).

** Valores Altamente significativos; *Valores Significativos; ^{NS} Valores Não Significativos.

H₁: Existe tendência significativa entre as frequências ($p < 0.05$).

Um total de 373 bactérias foi isolado das amostras fecais, sendo distribuído entre 13 espécies, a que apresentou maior frequência (132; 99,25%) foi *E. coli*, sendo esta uma tendência significativa ($p < 0.05$) entre os PNH estudados, as demais que apresentaram alta frequência foram a *Citrobacter spp.*, *Klebsiella spp.*, *Pseudomonas spp.* e *Enterobacter spp.*

Tabela 02: Distribuição dos primatas segundo o isolamento bacteriano.

Isolamento Bacteriano	n	%	P-Valor ⁽¹⁾
<i>E. coli</i>	132	99,25	
<i>Citrobacter spp.</i>	64	48,12	
<i>Klebsiella spp.</i>	60	45,11	
<i>Pseudomonas spp.</i>	42	31,58	
<i>Enterobacter spp.</i>	34	25,56	
<i>Comamonas testosteroni</i>	12	9,02	
<i>Proteus mirabilis</i>	9	6,77	<0.0001**
<i>Providencia spp.</i>	6	4,51	
<i>Aeromonas spp.</i>	5	3,76	
<i>Morganella morganii</i>	3	2,26	
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	3	2,26	
<i>Stenotrophomonas paucimobilis</i>	2	1,50	
<i>Pantoea agglomerans</i>	1	0,75	

Fonte: Dados resultantes da pesquisa (2017).

⁽¹⁾ Teste Qui-quadrado de Pearson para tendência (p-valor <0.05).

** Valores Altamente significativos; *Valores Significativos; ^{NS} Valores Não Significativos.

H₁: Existe tendência significativa entre as frequências (p<0.05).

Após colheita de amostra fecal e a identificação dos agentes gastroentéricos, 5 (3,76%) animais evoluíram a óbito, sendo 02 (dois) da espécie *L. weddelli weddelli*, 02 (dois) *C. penicillata* e 01 (um) *C. jacchus*. Porém, não foi realizado necropsia nestes animais, portanto não foi identificada a *causa mortis*. Nenhum animal que evoluiu a óbito apresentava fezes de consistência normal, sendo que 03 animais apresentavam fezes pastosas e 02 animais com fezes de consistência diarreica.

As enterobactérias mais frequentes, entre os animais que foram a óbito, seguidas da *E.coli* foi a *Klebsiella spp.* e *Pseudomonas spp.*

Discussão

A enterobactéria *E.coli* foi a que se apresentou em maior frequência, seguida da *Citrobacter spp*, *Klebsiella spp.*, *Pseudomonas spp.*, *Enterobacter spp.* Segundo Quinn et al.⁽¹²⁾, o gênero *Enterobacter* pode ser classificado como patógeno oportunista, portanto, raramente pode causar doença.

A *E. coli* é um dos principais causadores de diarreia hemorrágica em colônias de *C. jacchus*, mantidos em cativeiro, e a presença de carreadores assintomáticos é comum na infecção por *E.coli* pode persistir por vários anos, mesmo após a realização de tratamento, sendo a contaminação pela via fecal-oral e as principais formas de introdução desse patógenos em colônias de sagüi cativos são através de fômites contaminados e o contato com o homem ou PNH contaminados⁽¹³⁾. Carvalho et al.⁽¹⁴⁾,

em estudo sugeriu que PNH podem ser reservatórios naturais de *E.coli* e representam fontes de infecção desse microorganismo para outros PNH e para o homem.

Vale & Aguiar ⁽¹⁵⁾ isolaram bactérias Gram negativas das cavidades oral e anal de família de calitriquídeos pertencentes ao CENP e identificaram a frequência de 41% de *Escherichia coli*, ocorrendo na maioria na cavidade anal, seguida de *Klebsiella pneumoniae* em 28%, encontrada tanto na boca quanto no ânus. A presença de *E.coli* na boca de animais indica contaminação através dos dejetos na gaiola. Outras enterobactérias estavam em 21% da amostra, entre elas, *Serratia sp*, *Proteus sp*, *Enterobacter sp* e *Citrobacter sp*. Outras estirpes podem ter sido isoladas a partir do contato com o ambiente e água, como *Chromobacterium violaceum*, *Pantoea spp* e *Aeromonas hydrophila*. *Raoultella ornithinolytica* e *Pantoea spp* já foram isoladas de insetos, que neste caso, fazem parte da dieta destes animais.

Moreira et al. ⁽¹⁶⁾, conduziram a avaliação bacteriológica de espécimes orais e intestinais de Calitriquídeos (*C. jacchus* e *C. penicillata*) mantidos em cativeiro no Centro de Bioterismo do Instituto de Ciências Biológica-UFMG e identificaram os gêneros *Streptococcus* e *Peptostreptococcus* no trato intestinal e na cavidade oral desses sagüis.

No que tange ao poliparasitismo, associação entre *Strongyloides stercoralis* e *Platynosomum illiciens* esteve em maior frequência, além dos parasitas *Giardia lamblia*, *Enterobius vermicularis*, *Entamoeba coli* e *Entamoeba histolytica*. Dentre os PNH adultos mantidos no Centro nacional de Primatas que morreram e foram necropsiados entre 2004 e 2005, identificaram em nove animais a espécie de parasita *Platynosomun illiciens* na vesícula e duto biliar, destacando as espécies de primatas *C. penicillata* e *Chiroptes sataná*s ⁽¹⁷⁾.

Verona et al. ⁽¹⁸⁾, observou em estudo causado por helmintos 88,5% primatas da espécie *C. jacchus* parasitados com o número de espécies variando entre duas e doze, 53,9% esses animais foram infectados por duas a três espécies. Os ovos de *Prosthenorchis elegans* (Acantocephala) e Physalopteroidea foram os mais frequentes nas amostras de fezes.

Existe relato de hiperinfestação por *Strongyloides sp.* em calitriquídeos, causando grave lesão principalmente nos pulmões e fígado, com inflamação crônica, fibrose e hemorragia disseminada, em muitos aspectos similar ao processo humano e que pode ser causa de morte, sobretudo em animais desnutridos ⁽¹⁹⁾.

Animais da espécie *Callithrix sp.* da reserva municipal do museu Mariano Procópio apresentaram-se altamente infectados por larvas de *Strongyloides sp.*, *Giardia intestinalis*, *Entamoeba coli* e *Entamoeba histolytica* ⁽²⁰⁾.

Silva et al. ⁽²¹⁾, ao avaliar a ocorrência de protozoários gastrintestinais em macacos mantidos em cativeiro na região sul do Brasil, identificou a infecção por *Giardia sp.* em quatro animais de duas espécies de primatas, isto é, *C. apella* e *C. jacchus*.

Os estudos sobre parasitos gastrointestinais em primatas mantidos em cativeiro são importante para o manejo da população de macacos e para a manutenção da saúde das pessoas que trabalham com esses animais, pois muitos dos parasitos gastrointestinais que acometem os primatas não humanos são potentes causadores de zoonoses ⁽²¹⁾.

Com relação ao agente viral investigado, não se observou a circulação do rotavírus, porém em estudo anterior de pesquisa de rotavírus em primatas não humanos de cativeiro com ou sem diarreia oriunda do CENP no período de 2014 a 2015, conduzido por Mascarenhas⁽²²⁾, foi demonstrado positividade para antígenos de RVA em aproximadamente 3% dos 488 espécimes fecais testados. A espécie de PNH foi o *C. penicillata*, sem apresentação de sintomatologia clínica, indicando circulação de RVA entre os PNH estudados.

Conclusão

Os dados obtidos a partir deste estudo serão de fundamental importância para que se tenha um maior conhecimento sobre os PNH infectados com patógenos, especialmente agentes bacterianos e parasitários, ampliando assim informações sobre a circulação destes na ocorrência de patologias gastroentéricas nos animais do CENP.

Além de auxiliar na implantação de um sistema de vigilância e monitoramento das gastroenterites no CENP, visando minimizar a ocorrência de surtos por gastroenterites, melhorias no manejo dos animais, bem como promover a máxima eficácia das pesquisas biomédicas que utilizam PNH no experimento. Servindo também como referência e parâmetro indicativo dos principais agentes infecciosos encontrados nos animais em cativeiro.

Agradecimentos

Ao Centro Nacional de Primatas (CENP), Serviço de Ecologia e Manejo de Primatas (SEEMP), Seção de Laboratório (SALAB) e Instituto Evandro Chagas (IEC), Seção de

Bacteriologia do Instituto Evandro Chagas (IEC), Seção de Virologia IEC/ Laboratório de Rotavírus pela infraestrutura e apoio.

Referências

1. Ribeiro, AR. Estudo anatômico do plexo braquial do macaco *Cebus apella*: origem, composição e nervos resultantes. São Paulo: Tese de Mestrado em Medicina Veterinária e Zootecnia- Universidade de São Paulo; 2002 Dec 13 Available from: <http://teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10132/tde-29042004-152959/en.php>
2. Majerowicz, J. Procedimentos de biossegurança para as novas instalações do laboratório de experimentação animal (Laean) de bio-manguinhos. Rio de Janeiro: Tese de Mestrado em tecnologia de imunobiológicos- Instituto Oswaldo Cruz; 2005 Available from: <https://bio.fiocruz.br/images/stories/pdfs/mpti/dissertacoes/mpti-2003/joel-majerowicz.pdf>
3. Jiang, B.; McClure, H.; Fankhauser, RL.; Monroe, SS.; Glass, RI. Prevalence of rotavirus and norovirus antibodies in non-human primates. *J Med Primatol.* 2004;33: 30–33.
4. Russell, R G.; Rosenkranz, SL.; Lee, LA.; Howard, H.; Digiacomio, RF.; Bronsdon, MA.; Blakley, GA.; Tsai, CC.; Morton, WR. Epidemiology and etiology of diarrhea in colony-born *Macaca nemestrina*. *Lab. Anim. Sci.* 1987; 37: 309–316.
5. Sestak, K.; Merritt, CK.; Borda, J.; Saylor, E.; Schwamberger, SR.; Cogswell, F.; Didier, ES.; Didier, PJ.; *et al.* Infectious agent and immune response characteristics of chronic enterocolitis in captive rhesus macaques. *Infect. Immun.* 2003;71:4079–4086.
6. Howells, ME.; Pruetz, J.; Gillespie, TR. Patterns of GastroIntestinal Parasites and Commensals as an Index of Population and Ecosystem Health: The Casa of Sympatric Western Chimpanzees (*Pan troglodytes verus*) and Guinea Baboons (*Papio hamadryas papio*) at Fongoli, Senegal. *American Journal of Primatology.* 2011;73:173-179.
7. Gomes, CM. B.; Batista, KS.; Oliveira, SA.; Bezerra, LM. Determinação de enterobactérias de mamíferos silvestres em criadouro conservacionista. *Revista de Biologia e Ciências da Terra.* 2011; 11: 74-80.
8. Ferreira, DRA.; Santos, AS.; Wagner, PG. C.; Reis, EMF.; Júnior, JWP.; Porto, WJN.; Silva, LBG., Mota, RA. Ocorrência de *Salmonella* spp. em *Cebus* spp. mantidos em Centros de Triagem de Animais Silvestres no Nordeste do Brasil. *Biotemas.* 2012; 25:181-186.
9. Amato, KR.; Yeoman CJ.; Kent, A; Righini, N.; Carbonero, F.; Estrada, A.; Gaskins, HR.; Stumpf, RM.; Yildirim, S.; Torralba, M.; Gillis, M.; Wilson, BA.; Nelson, KE.; White, BA. and Steven, R L. Habitat degradation impacts black howler monkey (*Alouatta pigra*) gastrointestinal microbiomes. *Journal Isme.* 2013; 7: 1344-1355.
10. Ayres, M. Ayres JM., Ayres, DL. Aplicações estatística nas áreas das ciências biomédicas. Belém: Instituto Mamirauá; 2015. 364p
11. Bussab, WO; Morettin, PA. Estatística Básica., 7ª edição, 1ª reimpressão, Ed.2011.
12. Quinn PJ, Markeu BK, Carter NE, Donnely WJ, Leonard EC. Microbiologia veterinária e doenças infecciosas. 1st ed. Porto Alegre: Editora Artmed; 2005. 512p
13. Ludlage E, Mansfield KG. Clinical care and diseases of the common marmoset (*Callithrix jacchus*). *Comparative Medicine.* 2003; 53:369-382.
14. Carvalho VM.; Gyles CL.; Ziebell K.; Ribeiro MA.; Catão-Dias JL, Senhorini IL.; De Castro AFP. Characterization of monkey enteropathogenic *Escherichia coli* (EPEC) and human typical and atypical EPEC serotype isolates from neotropical nonhuman primates. *Journal of Clinical Microbiology.* 2003;41:1225-1234.

15. Vale, MCB.; Aguiar, DCF. Avaliação da microbiota da cavidade oral e anal em famílias de primatas calitriquídeos mantidos em cativeiro. Livro de resumos XXIII seminário de iniciação científica da UFPA. 2012: 2176-1213
16. Moreira, ACA.; Carvalho, MAR.; Cisalpino, EO.; Damasceno, CA; Negrette, AC. Cocos gram-positivos anaeróbicos estritos da cavidade oral e do trato intestinal de primatas Calitriquídeos (*Callithrix jacchus e callithrix penicillata*) mantidos em cativeiro. Revista Cl. Méd. Biol. 2003;2:.94-103.
17. Silva, KM; Silva, RJ; Pereira, WLA. Occurrence of infection by *Platynosomum illiciens* (Braun, 1901) in captive neotropical primates. *Primates*. 2012; 53:79-82.
18. Verona CES. Parasitos em sagui-de-tufo-branco (*Callithrix jacchus*) no Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Tese de Doutorado em Saúde Pública-Fundação Oswaldo Cruz; 2008 Oct 01 [cited 2017 abril 20]. Available from: http://bvssp.icict.fiocruz.br/pdf/25482_Veronacesd.pdf
19. Pereira, WLA; Cardoso, AMC; Benigno RNM, Almeida, VT. Hiperinfestação por *Strongyloides* sp. em calitriquídeos mantidos em cativeiro. In: 13º Congresso Brasileiro de Patologia Veterinária; 2007. Campo Grande: Universidade de São Paulo.
20. Carmo, AM.; Salgado, CA. Ocorrência de parasitos intestinais em *Callithrix sp.* (Mammalia, Primates, Callithrichidae). *Revista Brasileira de Zootecias*, 2003; 5:267-272.
21. Silva, AS.; Coradini, GP.; Gressler, LT; Soares, JF; Lara, VM.; Carregarro, AB.; Monteiro, SG. Ocorrência de protozoários gastrintestinais em primatas mantidos em cativeiro na região sul do Brasil. *Ciência Rural*. 2008; 38: 2658-2661.
22. Mascarenhas, JDP; Silva, JR. Pesquisa de rotavírus em primatas não humanos de cativeiro com ou sem diarreia oriundos do centro nacional de primatas. Livro de resumo. XX PIBI/IEC.2015. p25.