

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

**PNEUMONIA EM MACACOS-PREGO (*Sapajus spp.*)
MANTIDOS EM CATIVEIRO NO NORDESTE DO BRASIL**

Marianne Rachel Domiciano Dantas Martins
Médica Veterinária

2014

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

**PNEUMONIA EM MACACOS-PREGO (*Sapajus spp.*)
MANTIDOS EM CATIVEIRO NO NORDESTE DO BRASIL**

Marianne Rachel Domiciano Dantas Martins

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Barbosa Lucena

Co-orientador: Prof. Dr. Ricardo Romão Guerra

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, como parte das exigências para obtenção de Mestre em Ciência Animal.

2014

MARIANNE RACHEL DOMICIANO DANTAS MARTINS

**PNEUMONIA EM MACACOS-PREGOS (*Sapajus spp.*) MANTIDOS
EM CATIVEIRO NO NORDESTE DO BRASIL**

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Ciência Animal do Centro de Ciências
Agrárias da Universidade Federal da
Paraíba, como parte das exigências
para a obtenção do título de Mestre
em Ciência Animal. Área de
Concentração Saúde Animal do brejo
paraibano.

APROVADA EM 10/12/2014

BANCA EXAMINADORA

Ricardo Barbosa de Lucena
Prof. Dr. Ricardo Barbosa de Lucena
DCV/CCA/UFPB
Orientador

Roberta Costa Rodrigues
Dra. Roberta Costa Rodrigues
Bolsista Pós-Doc.

Examinador

Verônica Medeiros da Trindade Nobre
Profa. Dra. Verônica Medeiros da Trindade Nobre
UAMV/CSTR/UFCG
Examinador

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

MARIANNE RACHEL DOMICIANO DANTAS MARTINS – Nascida em João Pessoa em 12/03/1990, criada no Município de Solânea-PB. Iniciou a graduação em medicina veterinária no ano de 2007, na Universidade Federal de Campina Grande, Campus Patos, com término em 2012. Ingressou no Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal em Março de 2013. Durante o ano de 2013 passou no concurso municipal de Pirpirituba, onde ocupa o cargo de veterinária do município.

DEDICATÓRIA

*A Deus,
Por ter me permitido estar viva
para essa conquista!*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me dado força, coragem, perseverança e muita fé para acreditar em mim. Por não ter me deixado desistir diante de todas as dificuldades e por me permitir viver esse momento.

Agradeço ao meu orientador Ricardo Lucena que me recebeu em um momento delicado e não hesitou em me ajudar. Sua ajuda foi essencial para que hoje eu esteja aqui defendendo minha dissertação. Pessoas de coração bom são enviados de Deus e tenho certeza que você é uma dessas pessoas e seu caminho será sempre iluminado e cheio de vitórias. Pessoas assim vão longe.

A toda sua equipe, alunos da graduação e funcionários do Laboratório de Patologia Animal do Hospital Veterinário por toda contribuição nesse trabalho. Todos que ajudaram fazem parte dessa conquista. Obrigada!

Ao professor e coordenador da Pós-graduação em Ciência Animal Ricardo Guerra. Diante de tantas dificuldades, complicações e confusões se mostrou sensato e procurou a melhor forma de me ajudar. Obrigada pela compreensão, paciência e ajuda.

Aos meus pais, Hélton e Terezinha, por enfatizar sempre a importância do estudo nas nossas vidas. Aos meus irmãos Sibelle e Hélder, por todo companheirismo e ajuda. Aos meus avós, em especial a vovó Titila por acreditar em mim e vibrar por cada conquista minha. E a todos os meus familiares que contribuem diariamente com minha vida.

Aos meus colegas de turma por cada ajuda nas disciplinas pagas, pela palavra amiga e conselho.

E por fim ao meu noivo Eros por ter vivido esses dois anos ao meu lado tentando me acalmar e me fazer acreditar que no fim daria certo.

SUMÁRIO

RESUMO GERAL	9
ABSTRACT	11
CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	12
CAPÍTULO 1 –	15
Pneumonia em macacos-prego (<i>Sapajus spp.</i>) mantidos em cativeiro no Nordeste do Brasil	15
Abstract.....	16
Resumo.....	17
Introdução	17
Material e Métodos.....	18
Resultados	19
Discussão	20
Referências.....	22
CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29

LISTA DE FIGURA

Figura 1. Lesões cutâneas em macacos-prego.....	24
Figura 2. Pulmão de exemplar de <i>Sapajus flavius</i>	24
Figura 3. Fotomicografia do tecido pulmonar de um exemplar de <i>Sapajus flavius</i>	24
Figura 4. Fotomicografia do tecido pulmonar de um exemplar de <i>Sapajus flavius</i>	24

Pneumonia em macacos-prego (*Sapajus spp.*) mantidos em cativeiro no Nordeste do Brasil

RESUMO GERAL - *S. aureus* é um coco Gram-positivo, membro da família *Micrococcaceae*. *S. aureus* se distingue de outras espécies de estafilococos com base na pigmentação ouro de colónias e de resultados positivos a coagulase, a fermentação de manitol, e testes de desoxirribonuclease. Nos seres humanos causam doenças que podem variar de infecções simples (ou seja, espinhas e furúnculos) até infecções graves, tais como pneumonia, meningite, endocardite, síndrome do choque tóxico e septicemia, entre outros. Em primatas não-humanos, infecções estafilocócicas sistémicas têm sido associados com lacerações da pele, cirurgia, osteomielite, endocardite e cateteres permanentes. Morte severa foi observada em primatas mantidos em cativeiro durante um período de 1 ano, no nordeste do Brasil. Quatorze macacos-prego (quatro da espécie *Sapajus flavius*, cinco *Sapajus libidinosus* e seis *Sapajus apella*), nove machos e cinco fêmeas, adultos, provenientes de um centro de triagem e reabilitação de animais silvestres em João Pessoa, foram encontrados mortos após apresentarem-se apáticos e com dispneia. Todos os macacos foram submetidos a necropsia e as lesões macroscópicas observadas consistiram de uma extensa pneumonia necrohemorrágica, com abscessos pulmonares e edema pulmonar. Histologicamente, havia pneumonia necrosante com congestão e hemorragia, edema alveolar, fibrina e neutrófilos nos bronquíolos e alvéolos. Um grande número de bactérias cocoides foram encontradas nas lesões necróticas e ao longo da margem pleural dos cortes pulmonares. Miocardite necrosante foi observada em quatro macacos. Outros achados incluíram numerosas úlceras na pele de oito macacos e enterite associada ao parasitismo por *Molineus torulosus* em onze macacos. Exames bacteriológicos provenientes do tecido pulmonar de seis macacos isolou *S. aureus* coagulase-positiva. Esses achados confirmam que o *S. aureus* é uma importante causa de morte, com evolução aguda em macacos-prego de cativeiro.

Palavras-chave: doenças de macacos, primatas do novo mundo, septicemia, patologia, *Staphylococcus aureus*.

Pneumonia em macacos-prego (*Sapajus spp.*) mantidos em cativeiro no Nordeste do Brasil

ABSTRACT - *S. aureus* is a gram-positive cocci, member of the Micrococcaceae family. *S. aureus* is distinguished from other staphylococcal species on the basis of the gold pigmentation of colonies and positive results of coagulase, mannitol fermentation, and deoxyribonuclease tests. In humans *S. aureus* cause diseases that may vary from simple infections (i.e., pimples and furuncles) to severe infections, such as pneumonia, meningitis, endocarditis, toxic shock syndrome and septicemia, among others. In non-human primates, systemic staphylococcal infections have been associated with skin lacerations, surgery, osteomyelitis, endocarditis, and indwelling catheters. Severe death loss was observed in captive primates during a 1-year period in northeastern Brazil. Fourteen capuchin monkeys (four *Sapajus flavius*, five *Sapajus libidinosus* and six *Sapajus apella*), nine males and five females, adults, from a wildlife screening center in João Pessoa, were found dead after being found apathetic and with dyspnea. All monkeys were necropsied and observed gross lesions consisted of extensive necrohemorrhagic pneumonia, with pulmonary abscesses, pulmonary edema. Histologically there was necrotizing pneumonia, with congestion and hemorrhage, alveolar edema, fibrin and neutrophils in bronchioles and alveoli. Large numbers of coccoid bacteria were prominent in the necrotic lesions and along the pleura margin of the lung sections. Necrotizing myocarditis was noted in four monkeys. Other findings included numerous skin ulcers in eight monkeys and enteritis associated with *Molineus torulosus* in eleven monkeys. Bacteriology from the lung tissue of six monkeys isolated *Staphylococcus aureus* coagulase-positive. These findings suggest *S. aureus* as an important cause of acute death in captive capuchin monkeys.

Keywords: Diseases of monkeys, New World monkeys, septicemia, pathology, *Staphylococcus aureus*.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Staphylococcus foi primeiramente descrito por Alexandre Ogston em 1880, que o identificou como causador de abcessos piogênicos em homens. Dois anos depois Ogston nomeou o microorganismo como “*Staphylococcus*” baseado nas características microbiológicas (Elsayed & Laupland, 2004). O gênero *Staphylococcus* pertence à família *Micrococcae*, juntamente como os gêneros *Planococcus*, *Micrococcus* e *Stomatococcus*. Atualmente, o gênero *Staphylococcus* possui 33 espécies, sendo que 17 delas podem ser isoladas de amostras biológicas humanas. Geralmente, esse gênero faz parte da microbiota da pele humana normal e de outros sítios anatômicos. A espécie de maior interesse médico, principalmente em ambiente nosocomial, é *S. aureus* (Santos et al., 2007).

S. aureus é um coco gram-positivo, pertencente à flora natural, principalmente da pele, que pode causar uma grande variedade de infecções, desde as leves/moderadas (como as de pele e partes moles, mais superficiais), até aquelas com elevada mortalidade, como infecção de corrente sanguínea e pneumonia (Golin et al., 2013). São anaeróbios facultativos que podem crescer em aerobiose e são geralmente catalase-positiva, não esporulados, sem motilidade.

As cepas de *S. aureus* crescem em meios comuns, caldo ou ágar simples, pH = 7, à temperatura ótima de 37°C. As colônias formadas em placa, após 18-24 horas de incubação, apresentam-se arredondadas, lisas e brilhantes. A coloração dessas colônias varia desde o acinzentado até o amarelo-ouro, com a pigmentação aumentando com o tempo de incubação, não chegando a ser formada nos casos de crescimento em condições anaeróbicas, ou na cultura em caldo. Em placas de ágar sangue, um halo de hemólise desenvolve-se em torno das colônias formadas. Outro meio importante para a identificação do *S. aureus* é o ágar manitol-sal, seletivo para essa espécie, uma vez que o *S. aureus* consegue fermentar o manitol, produzindo ácido lático. Essa espécie se desenvolve também na presença de 7,5% de NaCl, que estimula a produção de coagulase, enzima que caracteriza a espécie (Santos et al., 2007).

A patogenicidade de estafilococos está relacionada com uma variedade de fatores, incluindo a formação de toxinas extracelulares e hipersensibilidade

estafilocócica (Simmons & Gibson, 2012). As infecções são iniciadas quando uma quebra da barreira cutânea ou mucosa permite o acesso de estafilococos aos tecidos adjacentes ou a corrente sanguínea. Para a infecção ser contida, dependerá de uma interação complexa entre *S. aureus* e mecanismos de defesa do hospedeiro (Lowy, 1998).

A literatura disponível sobre primatas não humanos ainda é escassa. A flora respiratória normal de primatas não-humanos não é bem estudada. As bactérias geralmente isoladas do nariz e da faringe de animais saudáveis incluem: *Haemophilus*, *Neisseria*, *Moraxella*, *Staphylococcus spp*, *Staphylococcus aureus*, *Kingella spp.* (Lowenstine & Osborn, 2012; Pal & Patil, 2006). Em saúde pública, a preocupação com a criação de primatas não humanos não está ligada somente ao risco de transmissão de doenças contagiosas aos seres humanos, de caráter zoonótico ou não, mas, sobretudo por lesões cutâneas traumáticas ou infecciosas causadas por mordeduras. Semelhanças biológicas e morfológicas entre humanos e primatas não humanos fizeram o modelo animal ter importante relevância na pesquisa biológica, particularmente doenças infecciosas, como periodontites (Gaetti-Jardim et al., 2012).

S. aureus também tem sido associada com meningite estafilocócica em macacos. Infecções estafilocócicas podem causar morbidade e mortalidade significativa em primatas não humanos imunossuprimidos (Simmons & Gibson, 2012). Em primatas não humanos, infecções estafilocócicas sistêmicas têm sido associadas principalmente com lacerações na pele, osteomielites e endocardites (Garcia et al., 2009).

A apresentação dermatológica mais comumente encontrada é a infecção da pele secundária a bactérias oportunistas associadas mais comumente com ferimentos de brigas e traumas, mas também com causas ambientais e estados imunodeficientes. A etiologia habitual é de *Staphylococcus aureus*, o qual é normalmente presente de forma assintomática no nariz e na garganta. As infecções ocorrem na pele danificada e cateteres podem ser uma fonte comum de infecção. *S. aureus* pode provocar dermatite pustular em animais jovens, o que pode levar a celulite e a formação de abcessos. Infecções graves podem potencialmente levar a

comprometimento sistêmico, incluindo a formação de abscesso visceral, endocardite e septicemia. (Bernstein & Didier, 2009)

Em primatas não humanos as infecções estafilocócicas são graves. Devido à escassez de informações e poucos casos descritos abordando a pneumonia estafilocócica em primatas não humanos, este estudo irá determinar as características patológicas da pneumonia estafilocócica em macacos-prego, provenientes de um centro de reabilitação de animais silvestres no Nordeste do Brasil.

CAPÍTULO 1 –**Pneumonia em macacos-prego (*Sapajus spp.*) mantidos em cativeiro no
Nordeste do Brasil**

Marianne R. D. D. Martins, Max B. Bacalhao, Temístocles S. Oliveira Neto, Thiago F. L. Nery, Harlan H. L. Nascimento, Isadora T. F. Bezerra, Ricardo R. Guerra, Ricardo Barbosa Lucena

Pesquisa Veterinária Brasileira

Pneumonia em macacos-prego (*Sapajus spp.*) mantidos em cativeiro no Nordeste do Brasil¹

Marianne R. D. D. Martins², Max B. Bacalhao², Temístocles S. Oliveira Neto³, Thiago F. L. Nery⁴, Harlan H. L. Nascimento², Isadora T. F. Bezerra⁵, Ricardo R. Guerra² e Ricardo Barbosa Lucena^{3*}

ABSTRACT- Martins R.D.B., Bacalhao M.B., Oliveira Neto T.S., Nery T.F.L., Nascimento H.H., Bezerra I.T.F., Guerra R.R. & Lucena R.B. 2014 [Pneumonia in captive Capuchin Monkeys (*Sapajus spp.*) in the northeast of Brazil] Pneumonia em macacos-prego (*Sapajus spp.*) mantidos em cativeiro no Nordeste do Brasil. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 00(0):00-00. Departamento de Ciências Veterinárias, Laboratório de Patologia Veterinária, Hospital Veterinário, UFPB, CEP: 58397-000, Areia, PB, Brazil. E-mail: lucena.rb@gmail.com

Severe death loss was observed in captive primates during a 1-year period in northeastern Brazil. Fourteen capuchin monkeys (four *Sapajus flavius*, five *Sapajus libidinosus* and six *Sapajus apella*), nine males and five females, adults, from a wildlife screening center in João Pessoa, were found dead after being found apathetic and with dyspnea. All monkeys were necropsied and observed gross lesions consisted of extensive necrohemorrhagic pneumonia, with pulmonary abscesses, pulmonary edema. Histologically there was necrotizing pneumonia, with congestion and hemorrhage, alveolar edema, fibrin and neutrophils in bronchioles and alveoli. Large numbers of coccoid bacteria were prominent in the necrotic lesions and along the pleura margin of the lung sections. Necrotizing myocarditis was noted in four monkeys. Other findings included numerous skin ulcers in eight

¹ Recebido em.
Aceito para publicação em

² Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal (PPGCA), Universidade Federal da Paraíba (UFPB), CEP: 58397-000, Areia, PB, Brasil.

³ Departamento de Ciências Veterinárias, Laboratório de Patologia Veterinária, Hospital Veterinário, UFPB, CEP: 58397-000, Areia, PB, Brasil. *Autor para correspondência. E-mail: lucena.rb@gmail.com

⁴ Parque Zoobotânico Arruda Câmara, Rua Gouveia Nóbrega S/Nº - Roger, CEP: 58020-325, João Pessoa, PB, Brasil.

⁵ Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal da Paraíba (UFPB), CEP: 58397-000, Areia, PB, Brasil.

monkeys and enteritis associated with *Molineus torulosus* in eleven monkeys. Bacteriology from the lung tissue of six monkeys isolated *Staphylococcus aureus* coagulase-positive. These findings suggest *S. aureus* as an important cause of acute death in captive capuchin monkeys.

INDEX TERMS: Diseases of monkeys, New World monkeys, septicemia, pathology, *Staphylococcus aureus*.

RESUMO- Foi observada alta mortalidade em primatas de cativeiro durante o período de um ano no nordeste do Brasil. Quatorze macacos-prego (quatro da espécie *Sapajus flavius*, cinco *Sapajus libidinosus* e seis *Sapajus apella*), nove machos e cinco fêmeas, adultos, provenientes de um centro de triagem e reabilitação de animais silvestres em João Pessoa, foram encontrados mortos após apresentarem-se apáticos e com dispneia. Todos os macacos foram submetidos a necropsia e as lesões macroscópicas observadas consistiram de uma extensa pneumonia necro-hemorrágica, com abscessos pulmonares e edema pulmonar. Histologicamente, havia pneumonia necrosante com congestão e hemorragia, edema alveolar, fibrina e neutrófilos nos bronquíolos e alvéolos. Um grande número de bactérias cocoides foram encontradas nas lesões necróticas e ao longo da margem pleural dos cortes pulmonares. Miocardite necrosante foi observada em quatro macacos. Outros achados incluíram numerosas úlceras na pele de oito macacos e enterite associada ao parasitismo por *Molineus torulosus* em onze macacos. Exames bacteriológicos provenientes do tecido pulmonar de seis macacos isolaram *S. aureus* coagulase-positiva. Esses achados sugerem que o *S. aureus* seja uma importante causa de morte, com evolução aguda em macacos-prego de cativeiro.

TERMOS DE INDEXAÇÃO: doenças de macacos, primatas do novo mundo, septicemia, patologia, *Staphylococcus aureus*.

INTRODUÇÃO

O sistema respiratório é um dos sistemas mais comumente descrito em publicações que relatam doenças, lesões patológicas e/ou tratamento clínico em primatas não humanos em todo o mundo (Lowenstine & Osborn 2012). As bactérias estão entre os principais agentes causadores de doença respiratória primária ou secundária em primatas, e a infecção por *Staphylococcus aureus* tem sido descrita em diferentes espécies de macacos (Simmons & Gibson 2012).

O gênero *Sapajus* compreende primatas neotropicais, da família Cebidae, subdivididos em diferentes espécies, encontrados em grande parte do território brasileiro (Lynch Alfaro et al. 2012). Algumas espécies de primatas deste gênero estão incluídas na lista de espécies criticamente ameaçadas de extinção (INCN, 2012), como é o caso do macaco-prego-galego (*Sapajus flavius*), uma espécie endêmica do nordeste do Brasil, considerada há muito tempo extinta e recentemente redescoberta em trechos de Mata Atlântica (Oliveira & Langguth 2006). O conhecimento de qualquer enfermidade que afete animais ameaçados de extinção é fundamental para que os programas de reabilitação e conservação das espécies tenham êxito.

A pneumonia estafilocócica constitui uma importante causa de pneumonia em humanos com uma alta taxa de mortalidade. A doença é grave e pode resultar de aspiração de secreção da naso-orofaringe, colonizada por *S. aureus*, ou pode ocorrer pela disseminação hematogênica, secundária à infecção da pele, tecidos moles e trato genital (Kaye et al. 1990, Luna et al. 2000). Em primatas não humanos, infecções estafilocócicas, principalmente sistêmicas, são também graves e têm sido associadas com lacerações na pele, feridas cirúrgicas, osteomielite, endocardite, enterite e uso de cateteres internos (Banks & Bullock 1967, Blouse et al. 1976, Wood et al. 1978, Silverman et al. 1997, Taylor & Grady 1998).

Existem poucos casos descritos que abordam a pneumonia estafilocócica em primatas não humanos, principalmente em primatas neotropicais. Assim, este estudo se propõe a descrever as características patológicas da pneumonia estafilocócica em primatas não humanos provenientes de um centro de reabilitação de animais silvestres no Nordeste do Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

Durante um ano (2013) foram remetidos para necropsia 14 macacos-prego (nove machos e cinco fêmeas) com histórico de doença aguda, caracterizada por apatia e rápida evolução para a morte; geralmente os macacos eram encontrados mortos nos recintos. Os 14 macacos-prego foram classificados e identificados como quatro da espécie *Sapajus flavius*, cinco *Sapajus libidinosus* e seis *Sapajus apella*, oriundos de um centro de reabilitação de animais silvestres no Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil. Foi realizada necropsia completa de todos os primatas, identificadas e descritas todas as lesões, e fragmentos de todos os órgãos internos, além de amostras da pele e encéfalo, foram fixados em formol 10% tamponado. As amostras foram embebidas em parafina, seccionadas a 3 µm, e coradas rotineiramente com hematoxilina e eosina (HE).

Amostras de pulmão, pleura e pericárdio foram colhidas e remetidas para isolamento bacteriano por meio de técnicas de rotina em ágar simples e ágar manitol-sal, específico para *S. aureus*, na presença de 7,5% de NaCl, seguido de testes bioquímicos de rotina.

RESULTADOS

Durante a necropsia foi verificado que dos 14 macacos-prego, 9 estavam magros e 5 estavam caquéticos. Todos os macacos apresentavam fluido avermelhado na cavidade torácica, com exsudato fibrinoso na pleura e pericárdio. Os pulmões estavam difusamente vermelhos e havia extensas áreas de consolidação pulmonar, principalmente dos lobos pulmonares superiores. As áreas consolidadas eram vermelho-escuras, firmes e na superfície de corte observava-se exsudato purulento. Abscessos pulmonares múltiplos, também envolvendo diferentes lobos, ocorreram em cinco primatas. Em dois macacos foram observados abscessos no miocárdio do ventrículo direito. Endocardite vegetante supurativa foi encontrada em um animal.

As lesões encontradas em outros órgãos incluíam extensas feridas cutâneas não cicatrizadas em diferentes partes do corpo (oito macacos), periodontite (três macacos), lesões na serosa intestinal, com ulceração da mucosa, causadas pelo parasita *Mollineus torulosus* (11 macacos).

O exame microscópico do pulmão revelou necrose, associada a áreas de congestão pulmonar, além de edema alveolar e vários agregados de neutrófilos na luz de bronquíolos e alvéolos. Numerosos agregados bacterianos cocoides e basofílicos foram observados em meio às áreas de necrose e infiltrado neutrofílico. Na pleura foram observados numerosos acúmulos de neutrófilos, material fibrilar eosinofílico (fibrina), e debris necróticos. O tecido adiposo adjacente a essas áreas estava focalmente necrótico. Os linfonodos mediastínos estavam reativos, com grande número de neutrófilos. No miocárdio de quatro macacos foram observadas áreas de necrose de cardiomiócitos, associado a infiltrado neutrofílico e agregados bacterianos basofílicos e cocoides.

A avaliação histológica da pele revelou extensas áreas de ulceração da epiderme, recobertas por fibrina e agregados bacterianos basofílicos cocoides. Na derme adjacente a essas áreas havia tecido de granulação, caracterizado pela presença de numerosos pequenos vasos em meio a tecido conjuntivo neoformado, edema e infiltrado inflamatório constituído por neutrófilos, linfócitos e macrófagos.

A cultura microbiológica de amostras do pulmão e pleura de seis primatas resultou em crescimento de *Staphylococcus*, compatível com *S. aureus* coagulase-positiva, de acordo com os testes bioquímicos de rotina.

DISCUSSÃO

Os resultados demonstram a importância da pneumonia bacteriana como causa de morte em macacos-prego. Bactérias são normalmente encontradas em primatas saudáveis, principalmente na mucosa oral, fossas nasais e pele (Simmons & Gibson 2012), podendo a partir desses locais, alcançar outras regiões da pele e mucosas, ou produzir infecção local quando as barreiras naturais estão comprometidas por trauma ou cirurgia (Robert & Chambers 2005).

Estudos com diferentes primatas não humanos naturalmente acometidos por infecção estafilocócica sistêmica, com envolvimento pulmonar, demonstraram possível infecção primária em outros locais como lacerações de pele, feridas cirúrgicas, osteomielite, endocardite, enterite e uso de cateteres internos (Banks & Bullock 1967, Blouse et al. 1976, Wood et al. 1978, Silverman et al. 1997, Taylor &

Grady 1998), semelhante ao observado nos macacos-prego com pneumonia, em que foram encontradas principalmente lesões cutâneas, decorrentes de brigas com outros macacos no recinto. *S. aureus* também foi isolado de macacos-prego acometidos por doença periodontal (Gaetti-Jardim Jr. et al. 2012). A infecção bacteriana gengival em primatas é uma fonte de infecção para outros animais a partir de mordidas durante brigas e ataques.

Pleurite e abscessos envolvendo bilateralmente múltiplos lobos pulmonares, principalmente lobos superiores, além de pericardite foram as lesões mais encontradas em todos os macacos. Em um estudo retrospectivo de infecção pulmonar por *S. aureus* em 31 humanos adultos, foi verificado típico envolvimento multilobular (60%), predominantemente nos lobos superiores (64%), e acometimento bilateral (48%); além de envolvimento pleural (48%), e formação de abscessos pulmonares (16%) (Kaye et al., 1990). As descrições de pneumonia por *S. aureus* em primatas não humanos são incomuns e basicamente são relatos de casos individuais em macacos do Velho Mundo; porém, a infecção relatada é usualmente piogênica com abscedação localizada (Lowenstein & Osborn, 2012), como nos macacos-prego.

Apesar do cultivo microbiológico ter revelado crescimento bacteriano em apenas seis animais, as lesões histopatológicas em todos os casos foram compatíveis com pneumonia e septicemia por *Staphylococcus* spp. Alguns animais haviam sido congelados por mais de dois meses; o congelamento provavelmente inviabilizou o agente para isolamento. *Staphylococcus* sp. foram isolados a partir de abscessos, fluido ascítico, descargas oculares, fistulas cutâneas, coração, cavidade nasal e traqueia de macacos-coruja com manifestações clínicas da infecção (Weller, 1994). *S. aureus* foi um dos patógenos bacterianos mais comumente isolado de macacos com vaginite clínica (Doyle et al., 1991), bem como de feridas externas e amostras de articulações e/ou sangue de diferentes espécies de primatas não humanos em avaliações clínicas ou procedimentos de necropsias durante um período de cinco anos (McClure et al. 1986).

Em humanos a pneumonia causada pela infecção por *S. aureus* adquirida em ambiente não hospitalar é definida como Pneumonia Estafilocócica Adquirida na Comunidade (PEAC) e apresenta alta mortalidade, com rápida evolução, resultando

em internação com terapia intensiva (Woodhead et al., 1987). Nos macacos-prego acometidos por pneumonia também foi observada alta mortalidade e letalidade. Todos os macacos eram mantidos nas mesmas instalações, em três recintos vizinhos. Fatores do ambiente onde os macacos eram mantidos, como recintos com alta umidade, baixa luminosidade e pouca ventilação podem ter contribuído para o agravamento da doença. Não havia histórico de tratamento dos animais e todos foram encontrados mortos nos recintos.

Os primatas do presente estudo, além de úlceras cutâneas e gengivite, apresentaram alta infestação por *M. torulosus*, associada a graves úlceras no intestino delgado que certamente contribuíram para estresse, emagrecimento e caquexia (Brack et al. 1973), resultando em grave debilidade e provável infecção local por bactérias oportunistas, como *Staphylococcus aureus*.

. Assim, concluímos que novos estudos deverão ser realizados no intuito de determinar possível resistência bacteriana nos primatas do centro de triagem e reabilitação envolvido no estudo.

REFERÊNCIAS

- Banks K.L. & Bullock B.C. 1967. Naturally occurring secondary amyloidosis of a squirrel monkey (*Saimiri sciureus*). J. Am. Vet. Med. Assoc. 151:839–842.
- Blouse L.E., Brockett R.M., Homme P.J. & Jones E.F. 1976. Epizootic staphylococcal infections in subhuman primates after surgical operation. Am. J. Vet. Res. 37:731–733.
- Brack M., Myers B.J. & Kuntz R.E. 1973. Pathogenic properties of *Molineus torulosus* in capuchin monkeys, *Cebus apella*. Lab. Anim. Sci.. 23: 360-365.
- Doyle L., Young C.L., Jang S.S. & Hillier S.L. 1991. Normal vaginal aerobic and anaerobic bacterial flora of the rhesus macaque (*Macaca mulatta*). J. Med. Primatol. 20: 409-413.
- Gaetti-Jardim Jr. E., Monti L.M., Ciesielki F.I.N., Gaetti-Jardim E., Okamoto A.C., Schweitzer C.M. & Avila-Campos M.J. 2012. Subgingival microbiota from *Cebus apella* (capuchin monkey) with different periodontal conditions. Anaerobe 18:263-269.

- Kaye M.G., Fox M.J., Bartlett J.G., Braman S.S. & Glassroth J. 1990. The clinical spectrum of *Staphylococcus aureus* pulmonary infection. *Chest*. 97:788-92.
- International Union for Conservation of Nature. Red List of Threatened Species. Acesso em 20-08-13.
- Lowenstein L.J. & Osborn K.G. 2012. Respiratory system diseases of nonhuman primates, p. 413-483. In: Abey R.C., Mansfield K., Tardif S. & Morris T. (Eds), *Nonhuman Primates in Biomedical Research, Volume 2: Diseases*. Vol.2. 2th ed. Elsevier, London.
- Luna C.M., Famiglietti A., Absi R., Videla A.J., Nogueira F.J., Fuenzalida A.D. & Gené R.J. 2000. Community-acquired pneumonia: etiology, epidemiology, and outcome at a teaching hospital in Argentina. *Chest*. 118:1344-1354.
- Lynch Alfaro, J.W., Boublí, J.P., Olson, L.E., Di Fiore, A., Wilson, B., Gutiérrez-Espeleta, G.A., Chiou, K.L., Schulte, M., Neitzel, S., Ross, V., Schwochow, D., Nguyen, M.T.T, Faria, I., Janson, C.H., & Alfaro, M.E., 2012. Explosive Pleistocene range expansion leads to widespread Amazonian sympatry between robust and gracile capuchin monkeys. *Journal of Biogeography*. 39:272-288.
- Oliveira M.M. & Langguth A. 2006. Rediscovery of Marcgrave's Capuchin Monkey and Designation of a Neotype for *Símia Flavia* Schreber, 1774 (Primates, Cebidae). *Bol. Mus. Nac.* 523:1-16.
- Robert S. & Chambers S. 2005. Diagnosis and management of *Staphylococcus aureus* infections of the skin and soft tissue. *Intern. Med. J.* 35:97-105.
- Silverman J., Loftus M. & Sharpless M. 1997. Mandibular osteomyelitis in a squirrel monkey. *Contemp. Top. Lab. Anim. Sci.* 36:94–96.
- Simmons J. & Gibson S. 2012. Bacterial and mycotic diseases of nonhuman primates, p.105-172. In: Abey R.C., Mansfield K., Tardif S. & Morris T. (Eds), *Nonhuman Primates in Biomedical Research, Volume 2: Diseases*. Vol.2. 2th ed. Elsevier, London.
- Taylor W.M. & Grady A.W. 1998. Catheter-tract infections in rhesus macaques (*Macaca mulatta*) with indwelling intravenous catheters. *Lab. Anim. Sci.* 48:448–54.
- Weller R.E. 1994. Infectious and noninfectious diseases of owl monkeys, p.178-215 In: Baer J.F., Weller R.E. & Kakoma I. (Eds), *Aotus: The Owl Monkey*. Academic Press, San Diego.

- Wood L.L., Bond M.G. & Bullock B.C. 1978. Bacterial endocarditis with obstruction of the right atrioventricular orifice and the pulmonary outflow trace in na African monkey (*Cercopithecus aethiops*). Lab. Anim. Sci. 28:85–8.
- Woodhead M.A., Radvan J. & Macfarlane J.T. 1987. Adult community-acquired staphylococcal pneumonia in the antibiotic era: a review of 61 cases. Q. J. Med. 64:783-790.

LEGENDAS PARA AS FIGURAS

Figura 1. Lesões cutâneas em macacos-prego. Extensa úlcera cutânea na região da escapula em um macaco-prego-galego (*Sapajus flavius*) (A). Na pele do terço médio do membro torácico direito observa-se uma úlcera profunda, com margens hemorrágicas em macaco-prego (*Sapajus libidinosus*) (B). Numerosas úlceras podais em macaco-prego (*Sapajus apella*) (C). Na pele da região torácica deste macaco-prego (*Sapajus libidinosus*) observa-se uma ferida que apresenta comunicação com a cavidade torácica (D).

Figura 2. Pulmão de exemplar de *Sapajus flavius* demonstrando abscessos circundados por um halo hiperâmico. Nota-se que o parênquima pulmonar está difusamente vermelho (hiperemia).

Figura 3. Fotomicografia do tecido plumonar de um exemplar de *Sapajus flavius*. Observa-se uma área de necrose associada a agregados bacterianos basofílicos, circundada por numerosos neutrófilos íntegros e degenerados e uma cápsula de tecido conjuntivo fibroso (abcesso pulmonar). HE, obj.40x.

Figura 4. Fotomicografia do tecido plumonar de um exemplar de *Sapajus flavius* demonstrando difusa e marcada infiltração da pleura pulmonar por grande número de neutrófilos associado à fibrina. O parênquima pulmonar adjacente apresenta congestão, infiltração de neutrófilos e linfócitos nos espaços interalveolares e edema na luz de alvéolos. HE, obj.40x.



Figura 1.

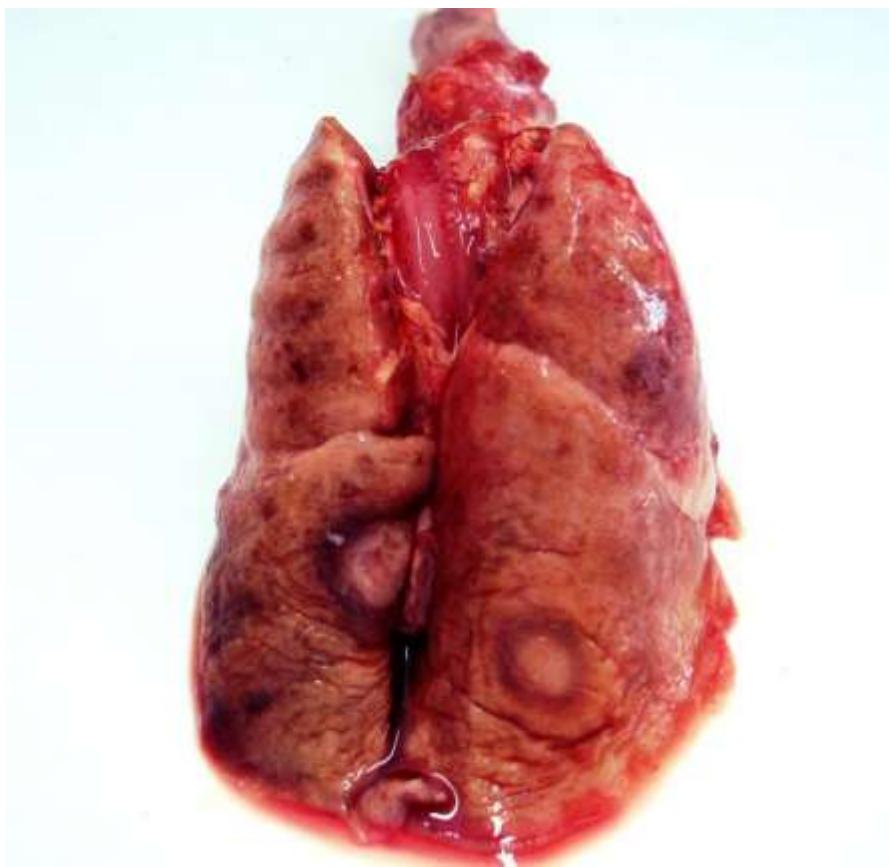


Figura 2.

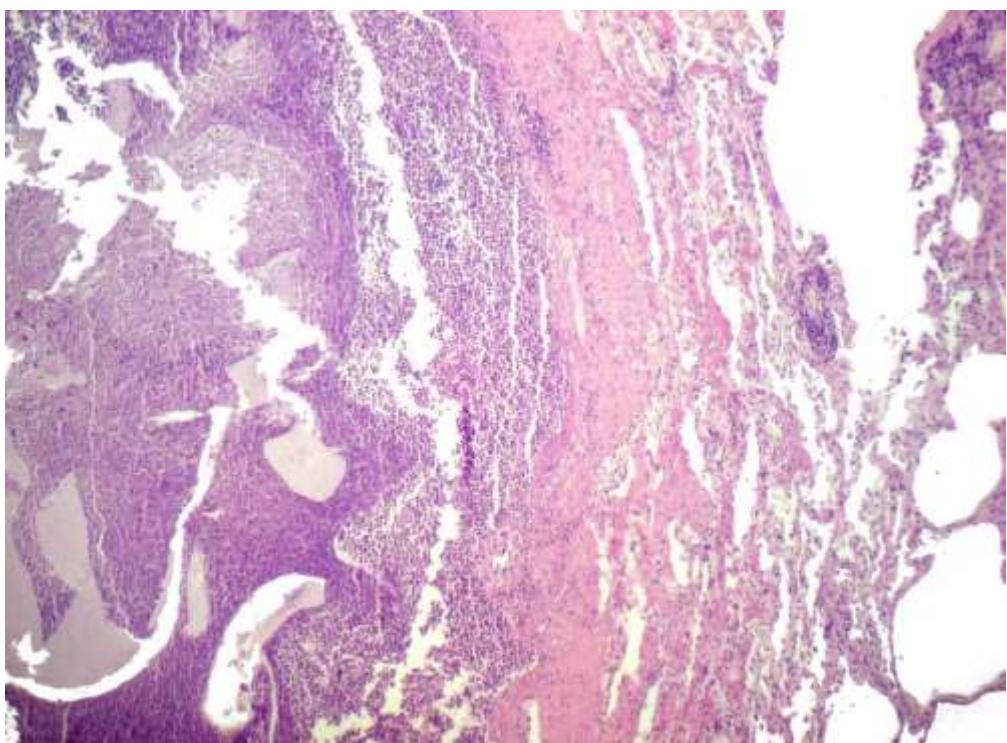


Figura 3.

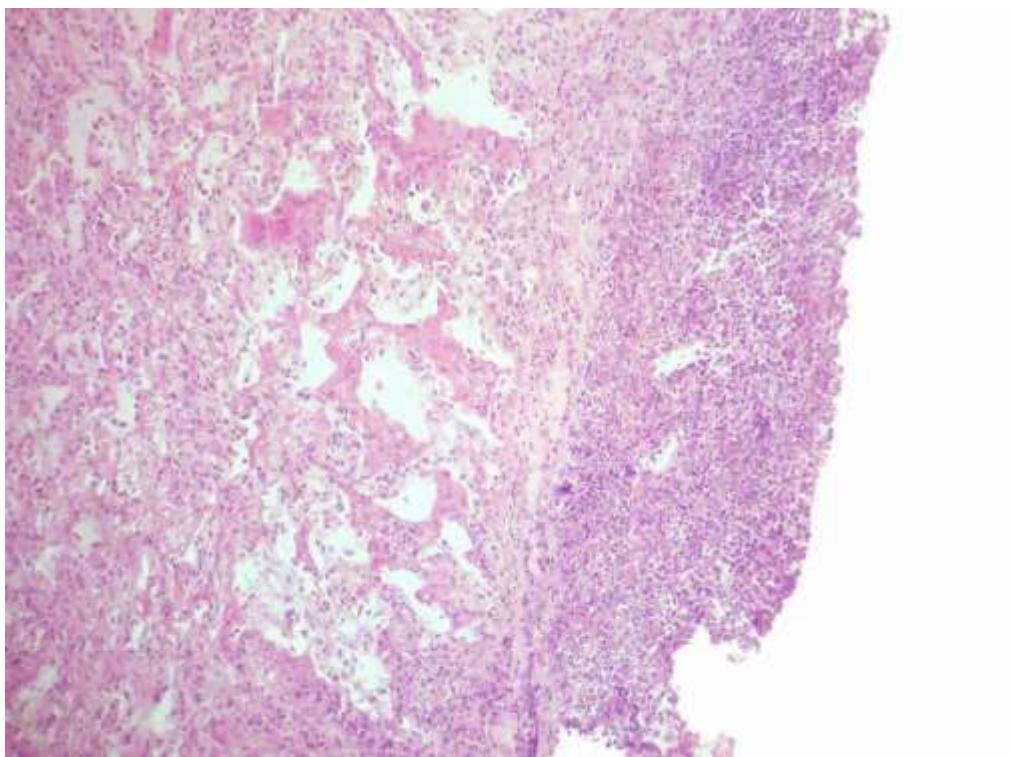


Figura 4.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Algumas espécies de primatas do gênero *Sapajus* estão ameaçadas de extinção, como por exemplo o *Sapajus flavius* (macaco-prego-galego), considerada endêmica no Nordeste do Brasil e recentemente redescoberta em trechos de Mata Atlântica. A descoberta de enfermidades ou problemas que afetam os animais em extinção é de grande importância para que programas de conservação das espécies tenham êxito. Como existem poucos casos descritos abordando a pneumonia estafilocócica em primatas não humanos, este estudo é de grande importância pois descreveu características patológicas da pneumonia, contribuindo de forma significativa para preservação das espécies. Porém, há necessidade de novos estudos para determinar possível resistência bacteriana nos casos de infecções em primatas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aspis D., Baldassi L., Germano P. M. L., Fedullo J. D. L., Passos, E. C., Gonçalves M. A. 2003. Suscetibilidade in vitro a antibióticos de cepas de *Staphylococcus spp* e *Micrococcus spp* isoladas a partir de mucosa oral de macacos-pregos (*Cebus apella*) mantidos em cativeiro. Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science. 40: 83-89.
- Bernstein J. A. & Didier P. J. 2009. Nonhuman primate dermatology: a literature review. Journal compilation. 20: 145- 156.
- Elsayed S. & Laupland K. B. 2004. Emerging gram-positive bacterial infections. Clin. Lab. Med. 24: 587-603.
- Gaetti-Jardim Jr. E., Monti L.M., Ciesielki F.I.N., Gaetti-Jardim E., Okamoto A.C., Schweitzer C.M. & Avila-Campos M.J. 2012. Subgingival microbiota from *Cebus apella* (capuchin monkey) with different periodontal conditions. Anaerobe 18:263-269.
- Garcia A., Nambiar P. R., Marini R. P., FOX J. G. 2009. Staphylococcal meningoencephalitis, nematodiasis, and typhlocolitis in a squirrel monkey (*Saimiri sciureus*). J Med Primatol. 38: 377-381.
- Golin N. A., Tregnago R., Costa R. C., Tier A. Z., Almeida L. M. 2013. Pneumonia comunitária causada por *Staphylococcus aureus* MRSA – cepa positiva para Leucocidina de Panton-Valentine. Revista da AMRIGS, Porto Alegre, 57: 49-52.
- Lowenstein L.J. & Osborn K.G. 2012. Respiratory system diseases of nonhuman primates. In: Abey R.C., Mansfield K., Tardif S. & Morris T. Nonhuman Primates in Biomedical Research, Volume 2: Diseases. 2 ed. Elsevier, London, v. 2, cap. 9, pp. 413-483.

Lowy F. D. 1998. *Staphylococcus aureus* infections. The new England journal of medicine. v. 339, 8: 520-532.

Pal M. & Patil P. B. 2006. Isolation of *Staphylococcus aureus* from wound of hanumam langur. Zoo's print journal 21: 2173.

Santos A. L., Santos D. O., Freitas C. C., Ferreira B. L. A., Afonso I. F., Rodrigues C. R., Castro H. C. 2007. Staphylococcus aureus: visitando uma cepa de importância hospitalar. J Bras Patol Med Lab., v. 43, 6: 413-42.

Simmons J. & Gibson S. 2012. Bacterial and mycotic diseases of nonhuman primates. In: Abey R.C., Mansfield K., Tardif S. & Morris T. Nonhuman Primates in Biomedical Research, Volume 2: Diseases. 2 ed. Elsevier, London, v. 2, cap. 2. pp. 105-172.