



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E PRODUÇÃO**  
**ANIMAL NA AMAZÔNIA**

**GILMARA ABREU DA SILVA**

**DETERMINAÇÃO QUALITATIVA DA MICROBIOTA BACTERIANA PREPUCIAL  
E VAGINAL EM MACACOS-DA-NOITE (*Aotus azarai infulatus*) CRIADOS EM  
CATIVEIRO**

**BELÉM**

**2012**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E PRODUÇÃO**  
**ANIMAL NA AMAZÔNIA**

**GILMARA ABREU DA SILVA**

**DETERMINAÇÃO QUALITATIVA DA MICROBIOTA BACTERIANA PREPUCIAL  
E VAGINAL EM MACACOS-DA-NOITE (*Aotus azarai infulatus*) CRIADOS EM  
CATIVEIRO**

**Dissertação apresentada à Universidade  
Federal Rural da Amazônia, como parte das  
exigências do Curso de Mestrado em Saúde e  
Produção Animal na Amazônia, para obtenção  
do título de Mestre.**

**Área de concentração: Saúde e Meio Ambiente**

**Orientador: Prof. Dr. Frederico Ozanan  
Barros Monteiro**

**BELÉM**

**2012**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E PRODUÇÃO**  
**ANIMAL NA AMAZÔNIA**

**GILMARA ABREU DA SILVA**

**DETERMINAÇÃO QUALITATIVA DA MICROBIOTA BACTERIANA PREPUCIAL  
E VAGINAL EM MACACOS-DA-NOITE (*Aotus azarai infulatus*) CRIADOS EM  
CATIVEIRO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Saúde e Produção Animal na Amazônia: área de concentração: Saúde e Meio Ambiente, para obtenção do título de Mestre.

Aprovada em: 20 de junho de 2012.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Frederico Ozanan Barros Monteiro – Orientador  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

---

Prof. Dr. Francisco Marlon Carneiro Feijó– 1º Examinador  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO

---

Profa. Dra. Hilma Lúcia Tavares Dias – 2º Examinador  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

---

Prof. Dr. Alexandre do Rosário Casseb – 3º Examinador  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela vida, pela proteção e pela oportunidade de crescimento espiritual.

Aos meus pais, José e Maria Emília, aos meus irmãos Glicilene, Gilvana e Franciney por todo amor, compreensão e incentivo em todos os momentos da minha vida.

Ao Ronney Cavalcante, meu marido, companheiro e amigo, por todo amor, confiança e inesgotável paciência.

Aos meus sogros João Roberto e Geny pelo incentivo e grande estima.

Ao meu orientador, Frederico Ozanan Barros Monteiro pela amizade, pela paciência e pela confiança durante a realização deste trabalho.

À Prof.<sup>a</sup> Hilma Lúcia Tavares Dias pelo grande e incalculável auxílio, pelas competentes orientações e conselhos, e por toda amizade e carinho.

A CAPES, pelo financiamento da bolsa de estudo.

Ao Centro Nacional de Primatas (CENP) por patrocinar esta pesquisa.

A todos os meus amigos de pós-graduação, em especial, Darlene de Kássia, Eliane Andrade, Felipe Nogueira, Marcello Monte Santo, Yara Cíntia, Nívia Magalhães, Monique Luz, Mônica Vaz e Sheyla Guimarães, pela grande amizade, apoio e incentivo.

Ao Médico veterinário do CENP e amigo Paulo Henrique Gomes de Castro que sempre demonstrou amizade e confiança, e incentivou a realização desta pesquisa.

Aos técnicos de laboratório de microbiologia, João Bosco e José Caetano, pelo importante auxílio na realização das análises.

Ao Sr. João Alves Diniz, companheiro incansável durante a realização do trabalho.

A estagiária e amiga Alyssa Isadora da Fonseca Sampaio, companheira leal e incondicional em todos os momentos de minha vida.

Aos tratadores de animais, Fábio Júnior da Silva Costa e Maria Luciene Silva dos Santos, que foram essenciais no manejo e contenção dos animais.

Enfim, a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização do trabalho.

**RESUMO:** O potencial patogênico de diferentes micro-organismos, os relatos de resistência microbiana e a escassez de informações sobre a microbiota do trato genital de primatas não humanos são fatores que justificam a realização deste estudo. O objetivo do estudo foi caracterizar a microbiota bacteriana aeróbica vaginal e prepucial dos macacos-da-noite (*Aotus azarai infulatus*) criados em cativeiro, avaliando suas frequências entre os sexos e a organização social (acasalados ou não), além de avaliar a sensibilidade antibacteriana. As amostras foram colhidas, de 30 animais adultos e saudáveis, pertencentes ao plantel do Centro Nacional de Primatas, Ananindeua, Pará, através de swabs. Foram semeadas e incubadas em aerobiose em ágar sangue, ágar MacConkey e ágar Chapman, para identificação bacteriana e realização dos testes de sensibilidade através do sistema automatizado VITEK® 2 Compact. Os resultados foram analisados através de estimadores da riqueza e diversidade de espécies, nas comparações foi utilizado o teste qui-quadrado ( $\chi^2$ ) com ( $p < 0,05$ ). Entre as cepas gram positivas isoladas a espécie *Staphylococcus intermedius* foi a de maior frequência entre fêmeas e machos (48,05% e 30,30%, respectivamente). Entre as cepas gram negativas *Proteus mirabilis* obteve maior frequência em fêmeas (27,10%) e em machos (31,34%). As mesmas espécies também foram as mais isoladas em animais não acasalados (*S. intermedius*: 41,33% e *P. mirabilis*: 29,17%) e acasalados (*S. intermedius*: 38,23% e *P. mirabilis*: 27,85%). Para as cepas gram positivas o perfil de sensibilidade antimicrobiana in vitro foi o mesmo para ambos os sexos, apresentando 100% de resistência a benzilpenicilina e 100% de sensibilidade a gentamicina, a ciprofloxacina e a norfloxacina. Para as cepas gram negativas, as fêmeas mostraram-se 100% sensíveis somente a levofloxacina e os machos a cinco antibióticos (cefepima, meropenem, ampicilina, ciprofloxacina e levofloxacina), ambos os sexos foram menos susceptíveis a nitrofurantoina (fêmeas: 33,70% e machos: 25,40%). A análise dos dados demonstrou que há similaridade entre a composição bacteriana aeróbica da mucosa prepucial e vaginal de *A. a. infulatus*, que os números de isolamentos e de espécies bacterianas não variam em relação ao sexo e a organização social e que o perfil de sensibilidade antimicrobiana foi semelhante em ambos os sexos para cepas gram positivas e diferente para cepas gram negativas.

**Palavras-chave:** Primatas; *Aotus*; Microbiota; Antimicrobianos.

**ABSTRACT:** The pathogenic potential about different micro-organisms, the reports on microbial resistance from the genital tract of non-human primates and lack of information are factors that justify the reason for this study. The purpose for this study was to characterize the vaginal and prepucial aerobic microbiota from Nighty Monkeys (*Aotus azarai infulatus*) raised in captivity, valuating the frequency between sex and social organization (mated or not), besides to evaluate the antibacterial sensibility. The samples were collected from 30 adult and healthy individuals, that are raised on the National Center of Primates, in the municipality of Ananindeua on the State of Pará, Brazil using swabs to do it so. They were sown and incubated in aerobics with blood agar, MacConkey agar and Chapman agar, to bacterial identification and the sensibility tests were done by the automatic system VITEK® 2 Compact. The results were checked using the estimators of richness and diversity of species, on the comparisons were used the chi-squared ( $\chi^2$ ) with ( $p < 0,05$ ). Between the isolated gram positive strains the *Staphylococcus intermedius* had the major frequency among females and males (48,05% e 30,30%, respectively). Between the gram negative strains the *Proteus mirabilis* had major frequency on females (27,10%) and males (31,34%). The same species were the most found in not mated animals (*S. intermedius*: 41,33% e *P. mirabilis*: 29,17%) and mated (*S. intermedius*: 38,23% e *P. mirabilis*: 27,85%). To the gram positive strains the standard antimicrobial sensibility in vitro were the same for both genders, showing 100% of resistance to benzilpenicilina and 100% of sensibility against gentamicina, ciprofloxacina and norfloxacina. To the gram negative strains, the females showed 100% of sensibility against levofloxacina and the males against five antibiotics (cefepima, meropenem, ampicacina, ciprofloxacina and levofloxacina), both genders were less sensitive to nitrofurantoína (females: 33,70% and males: 25,40%). The data analysis showed that there is a similarity between the aerobic bacterial composition of the prepucial and vaginal mucosa from *A. a. infulatus*, and the numbers of isolations and bacterial species don't vary related to gender and social organization and the standard antimicrobial sensibility were the same among genders to gram positive and different for gram negative strains.

**Key Words:** Primates; *Aotus*; Microbiota; Antimicrobial.

## LISTAS DE FIGURAS

- Figura 1** – Casal de *Aotus azarai infulatus*, evidenciando suas características morfológicas. 13
- Figura 2** – (A) Visão externa do galpão de reprodução I do CENP, destinado às espécies monogâmicas. (B) Recintos de alvenaria revestidos de azulejo e tela metálica, utilizados para alojar os animais, onde se evidencia a caixa abrigo (ca), importante durante a captura no recinto. 21
- Figura 3** – (A) Afastamento da rima vulvar e inserção do swab. (B) Exposição da glande para evidenciação do sulco balanoprepucial. 22
- Figura 4** – Fluxograma de análises microbiológicas e identificação bacteriana (sistema automatizado). 25
- Figura 5** – Fluxograma de teste de sensibilidade bacteriana pelo sistema automatizado. 26
- Figura 6** – Número de espécies isoladas de fêmeas (N=15) e machos (N=14) de *Aotus azarai infulatus* em intervalos de idade (CENP – Ananindeua/PA, 2012). 31
- Figura 7** – Percentual de sensibilidade de cepas bacterianas gram positivas isoladas de fêmeas (N=15) de *Aotus azarai infulatus* (CENP – Ananindeua/PA, 2012). 35
- Figura 8** – Percentual de sensibilidade de cepas bacterianas gram positivas isoladas de machos (N=15) de *Aotus azarai infulatus* (CENP – Ananindeua/PA, 2012). 36
- Figura 9** – Percentual de sensibilidade de cepas bacterianas gram negativas isoladas de fêmeas (N=15) de *Aotus azarai infulatus* (CENP – Ananindeua/PA, 2012). 37
- Figura 10** – Percentual de sensibilidade de cepas bacterianas gram negativas isoladas de machos (N=15) de *Aotus azarai infulatus* (CENP – Ananindeua/PA, 2012). 38

## LISTAS DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Frequências absolutas e relativas de 143 cepas bacterianas gram positivas isoladas da microbiota vaginal e prepucial de <i>Aotus azarai infulatus</i> (N=30) (CENP – Ananindeua/PA, 2012).	29
<b>Tabela 2</b> – Frequências absolutas e relativas de 174 cepas bacterianas gram negativas isoladas da microbiota vaginal e prepucial de <i>Aotus azarai infulatus</i> (N=30) (CENP – Ananindeua/PA, 2012).	30
<b>Tabela 3</b> – Frequência absoluta do número de isolamentos e espécies bacterianas em fêmeas (N=15) e machos (N=15) de <i>Aotus azarai infulatus</i> (CENP – Ananindeua/PA, 2012).	31
<b>Tabela 4</b> – Frequências absolutas e relativas cepas bacterianas gram positivas isoladas da microbiota vaginal e prepucial de <i>Aotus azarai infulatus</i> não acasalados (N=16) e acasalados (N=14) (CENP – Ananindeua/PA, 2012).	32
<b>Tabela 5</b> – Frequências absolutas e relativas cepas bacterianas gram negativas isoladas da microbiota vaginal e prepucial de <i>Aotus azarai infulatus</i> não acasalados (N=16) e acasalados (N=14) (CENP – Ananindeua/PA, 2012).	33
<b>Tabela 6</b> – Frequência absoluta do número de isolamentos e espécies bacterianas de animais não acasalados (N=16) e acasalados (N=14) de <i>Aotus azarai infulatus</i> (CENP – Ananindeua/PA, 2012).	34

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	10
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b>	12
2.1	O GÊNERO <i>Aotus</i>	12
2.2	CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A MICROBIOTA BACTERIANA EM MAMÍFEROS	15
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS</b>	18
3.1	OBJETIVO GERAL	18
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
<b>4</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b>	19
4.1	CONSIDERAÇÕES ÉTICAS	19
4.2	LOCAL DE ESTUDO	19
4.3	ANIMAIS	19
<b>4.3.1</b>	<b>Seleção dos indivíduos</b>	19
<b>4.3.2</b>	<b>Animais selecionados</b>	20
<b>4.3.3</b>	<b>Condições de Cativeiro</b>	20
4.4	COLHEITA DAS AMOSTRAS	21
4.5	ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS	22
4.6	IDENTIFICAÇÃO BACTERIANA - SISTEMA AUTOMATIZADO	23
4.7	TESTE DE SENSIBILIDADE BACTERIANA IN VITRO	23
4.8	FLUXOGRAMA DE ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS, IDENTIFICAÇÃO BACTERIANA E TESTE DE SENSIBILIDADE BACTERIANA	25
4.9	ANÁLISE DE DADOS	27
<b>5</b>	<b>RESULTADOS</b>	28
5.1	IDENTIFICAÇÃO BACTERIANA	28
<b>5.1.1</b>	<b>Comparação entre os Sexos</b>	28
<b>5.1.2</b>	<b>Comparação entre Organização Social</b>	32
5.2	SENSIBILIDADE ANTIBACTERIANA	34
<b>6</b>	<b>DISCUSSÃO</b>	39
<b>7</b>	<b>CONCLUSÕES</b>	44
	<b>REFERÊNCIAS</b>	45
	<b>ANEXOS</b>	53
	<b>APÊNDICES</b>	55

## 1 INTRODUÇÃO

Estudos sobre micro-organismos em populações de animais selvagens in situ e ex situ são fundamentais para a elaboração e implementação de programas profiláticos e terapêuticos de enfermidades de interesse à saúde pública e animal (JORGE et al. 2010).

No reino animal, os primatas não humanos (PNH) devido à similaridade filogenética com a espécie *Homo sapiens* (ABEE, 2003), tornaram-se excelentes modelos experimentais utilizados em pesquisas biomédicas (WRIGHT; BUSH, 1977). Esses animais são geralmente os melhores ou, às vezes, os únicos modelos para estudar determinadas doenças em humanos, bem como para elaboração de estratégias de prevenção e terapias (ABEE, 2003). Além disso, são importantes na realização de diversas pesquisas em modelo de reprodução relacionadas à saúde humana (ABBOTT et al., 2004).

O grande valor dos PNH às investigações científicas faz com que os centros de pesquisas incrementem sua criação e manutenção em biotérios, investindo em sua reprodução e, recentemente, no conhecimento do padrão microbiológico (ANDRADE, 2002). Entretanto, segundo De Vleeschouwer et al. (2001) pouco se conhece sobre a influência da constituição microbiológica na fisiopatologia da reprodução de primatas não humanos, o que pode ser considerado fator de limitação para o avanço da primatologia do neotrópico, seja no campo conservacionista ou em estudos científicos sob condições naturais ou em cativeiro.

Kendall (1995) relata que, as infecções do sistema urogenital são frequentes e geralmente são causadas por bactérias e fungos constituintes da microbiota normal. De acordo com Isenberg; D'Amato (1995), a vaginite é considerada uma das alterações mais comuns no sistema genital dos primatas, podendo envolver vários micro-organismos, que podem causar desde simples hiperemia da mucosa até complicações graves (aborto séptico).

Segundo Donders et al. (2002), as vaginites causadas por agentes aeróbios são normalmente mais severas e se caracterizam, além da hiperemia vaginal, pela descarga amarelada rica em leucócitos, onde a presença de *Staphylococcus* spp. tem sido relacionada o maior grau de severidade das lesões microscópicas.

Em humanos, estudos realizados por Rodin, Larone e Goldstein (2003), infecções causadas por *Enterococcus* spp., *Escherichia coli* e *Staphylococcus coagulase-negativa* são responsáveis pela infertilidade masculina devido provocarem alterações na espermatogênese, na morfologia e na motilidade espermática.

Em PNH alguns autores identificaram espécies de *Staphylococcus coagulase-negativa* nas microbiotas genitais saudáveis, como evidenciam Scalercio et al. (2009), em

50% de amostras vaginais de *Pithecia irrorata* (macaco-parauacu), e também Silva et al. (2009) em 50% de amostras prepuciais de *Callimico goeldii*. Domingues et al. (2006) relatam a isolamento de 100% de *Staphylococcus* coagulase-negativa em amostras vaginais de *Cebus apella* (macaco-prego), são elas: *S. saprophyticus* e *S. warneri*.

Em face dos escassos dados relativos à reprodução e a microbiota vaginal e prepucial em *Aotus azarai infulatus* (macacos-da-noite), buscou-se identificar as principais bactérias aeróbias e suas características de susceptibilidade frente a diferentes antimicrobianos. Assim, uma vez conhecidos aspectos da fisiologia desta espécie, espera-se entender melhor a etiopatogenia de doenças a que estão sujeitos, e que comprometem a sua reprodução em condições naturais ou de cativeiro.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 O GÊNERO *Aotus*

Segundo Fernández-Duque (2007), a classificação taxonômica do gênero *Aotus* é confusa, com relação aos fatores supra e infragenéricos, especialmente no que se refere à família e espécies, devido principalmente, a novas descobertas de espécies e subespécies. Anteriormente, considerava-se o gênero monotípico, representado pela espécie, *Aotus trivirgatus* (MITTERMEIER; COIMBRA-FILHO, 1981). Entretanto, Hershkovitz (1983) reconheceu nove espécies, Ford (1994) defendeu a existência de cinco a sete, enquanto, Defler (2004) e Fernández-Duque (2007) acreditam existir onze espécies.

Schneider et al. (1999), por meio de estudos da filogenética molecular, classificaram o gênero *Aotus* em: Reino Animalia, Filo Chordata, Classe Mammalia, Ordem Primates, Subordem Anthropeidea, Infraordem Platyrrhini, Família Cebidae e Gênero *Aotus*. Embora atualmente a classificação taxonômica mais adotada seja a de Rylands et al. (2000), onde o gênero estudado pertence a Família Aotidae e possui oito espécies reconhecidas: *A. nigriceps*, *A. trivirgatus*, *A. vociferans*, *A. nancymae*, *A. azarai*, *A. lemurinus*, *A. miconax*, e *A. hershkovitzi*, sendo as cinco primeiras com ocorrência no Brasil (HIRSCH et al., 2002).

Esses animais são conhecidos como macacos-da-noite por serem os únicos primatas antropóides que apresentam hábitos noturnos (FLEAGLE, 1999). A característica morfológica mais marcante é a presença de grandes órbitas oculares. Os olhos são semicircundados por manchas brancas, possuem três faixas negras na face (WRIGHT, 1981), a cabeça é arredondada, a cauda não preênsil e o dorso varia do marrom ao cinza avermelhado (HILL, 1962; WRIGHT, 1981), como demonstra a Figura 1.

São arborícolas, onívoros, monogâmicos e, em ambiente natural, vivem em grupos de aproximadamente 12 indivíduos. A maturidade sexual ocorre aos 24 meses e a gestação é de aproximadamente 130 dias gerando apenas um filhote por ano, com peso aproximado de 100 g ao nascer e o desmame ocorre entre 5 e 12 meses. Não apresentam dimorfismo sexual visível em relação ao tamanho ou a conformação geral (WRIGHT, 1981; FORD, 1994).



**Figura 1** - Casal de *Aotus azarai infulatus*, evidenciando suas características morfológicas.  
**Fonte** - Acervo de imagens do CENP.

São animais pequenos que na idade adulta pesam entre 700 e 1200 g (SMITH; JUNGERS, 1997). O comprimento corpo é de 250 a 440 mm e o da cauda, de 310 mm (FERNÁNDEZ-DUQUE, 2007).

A estrutura básica do sistema reprodutor dos primatas e de outros mamíferos, compreende as gônadas, órgãos acessórios e genitália externa (VERAS, 2004). De acordo com Hertig, Barton e Mackey (1976) o útero dos macacos-da-noite apresenta conformação piriforme, com cavidade uterina única, dividida em fundo, corpo e cérvix, com comprimento variando entre 10,5 a 20 mm. A vagina apresenta epitélio estratificado escamoso com poucas camadas de células e ligeira cornificação, medindo entre 13,5 a 23 mm. Os dois ovários apresentam forma ovóide e medem entre 4,7 a 8,7 mm apresentando grande quantidade de tecido intersticial luteinizado na região medular, fazendo com que a cortical seja estreita, dificultando a observação do corpo lúteo.

Estudos recentes, por meio da ultrassonografia, descreveram a morfologia dos órgãos reprodutivos de *Aotus azarai infulatus* (MONTEIRO et al., 2006; MONTEIRO et al., 2009, COUTINHO et al., 2011). Esses autores descreveram a localização do útero, na porção central da cavidade pélvica, com a posição ventral e longitudinal em relação à bexiga urinária. Durante os exames ultrassonográficos, foram identificadas correlações positivas relacionadas ao efeito do número parto sob o volume uterino, (MONTEIRO et al., 2009, COUTINHO et al., 2011) e sob a idade das fêmeas (COUTINHO et al., 2011).

Segundo Monteiro et al. (2009), os ovários de macacos-da-noite apresentaram variações na forma, dimensões e posição entre as fêmeas avaliadas, bem como no mesmo

indivíduo. A forma era elipsóide ou oval, com contorno regular e bem definida. A posição do ovário na cavidade abdominal variou de acordo com o aumento de volume da bexiga e do trato intestinal. Resultados semelhantes foram descritos por Coutinho et al. (2011).

O ciclo ovariano de primatas pode ser dividido em três fases distintas: folicular, ovulatória e lútea, que estão sob influência direta do eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal, e podem ou não estar relacionadas com a sazonalidade (HODGES, 1987). Segundo Bonney e Setchell (1980), os macacos-da-noite não apresentam ciclo estral visível e nem fase menstrual aparente. De acordo com Dixson (1994), a análise das concentrações plasmáticas hormonais é o método mais adequado para observação do ciclo ovariano de *Aotus* spp. O mesmo autor cita, por meio da observação dos níveis basais de  $17\beta$  estradiol e de progesterona, a duração da fase folicular é, em média, de seis dias e a fase luteal em torno de 10 dias, totalizando um ciclo ovariano de aproximadamente 16 dias.

Conforme descrito por Voigt (1836 apud TEIXEIRA, 2005) em animais adultos de *Aotus* spp., a bolsa escrotal é bem definida, quase pendular e mais bulbosa na direção distal. O pênis é curto e protraído a partir do centro da área escrotal. A glândula é lisa, arredonda, com coroa bastante delgada, apresenta óstio uretral externo em fenda vertical. O prepúcio é curto e sua lâmina interna é unida a externa, na face ventral através de um frênulo. O osso peniano é representado por um minúsculo nódulo cartilaginoso que lateralmente possui estruturas cavernosas.

Os *Aotus* possuem a distribuição geográfica mais ampla entre os primatas da América do Sul, ocorrendo ao norte da Argentina, na Bolívia, no Brasil, na Colômbia, no Equador, no Panamá, no Paraguai, no Peru e na Venezuela (ELLIOT; SEHGAL; CHALIFOUX, 1976; AYRES; DEUTSCH, 1982; DIXSON, 1983; FORD, 1994). Habitam vários ecossistemas florestais: primários e secundários; diversos tipos florestais na região amazônica (matas de igapó, terra firme e várzea); matas-de-cocais, cerradão, capoeiras, matas de galeria em cerrado e zonas de transição (SILVA JR.; FERNANDES, 1996); e em florestas andinas podem ser encontrados em altitudes superiores a 3200 metros (DEFLER, 2004).

A densidade populacional varia entre 1,5 e 61 indivíduos por Km<sup>2</sup>, se organizam em grupos que utilizam uma área entre 3,1 a 17,5 hectares e sua locomoção noturna varia entre 120 a 1025 m (FERNÁNDEZ-DUQUE, 2007).

## 2.2 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A MICROBIOTA BACTERIANA EM MAMÍFEROS

O termo “microbiota normal” refere-se à população de micro-organismos (bactérias, vírus, protozoários e fungos) que habitam a pele e as mucosas do corpo humano ou animal, mantendo uma relação de homeostase (TLASKALOVA et al., 2004). Segundo a literatura, essa população pode ser classificada em dois grupos: a) Microbiota residente ou autóctone, consiste em agentes relativamente fixos encontrados com regularidade em determinadas áreas e idades, e que quando perturbada, recompõe-se prontamente. Podendo também ser denominada de “flora indígena, quando as espécies estão presentes acima de 1% em determinado sítio e de “flora suplementar” quando estão presentes abaixo de 1% e b) Microbiota transitória ou alóctone, consiste na permanência de agentes não patogênicos ou potencialmente patogênicos, por um período relativamente curto (horas, dias e semanas), oriundos do meio ambiente, não causando doenças e nem se estabelecendo permanentemente (RAMASWAMY; ANDREW; ROY, 1991; SOUZA; SCARCELLI, 2000).

Segundo a literatura qualquer indivíduo sadio, seja humano (TLASKALOVA et al., 2004) ou animal (RIVIERA et al., 2010), nasce em condições de esterilidade. Porém, após o nascimento, adquire sua microbiota normal, onde cada região anatômica “cria” o próprio ambiente seletivo, por meio da interação com o ambiente, com outros indivíduos e a partir da ingestão de alimentos.

Entretanto, as espécies que compõem a microbiota normal de sítios, como a cavidade oral, os tratos respiratório, gastrointestinal, urogenital; a conjuntiva e a pele saudáveis podem variar, de indivíduo para outro, devido a fatores relacionados as diferenças fisiológicas (pH, muco, temperatura), de dieta, de idade e habitat, podendo ser patogênica em condições errantes ou em casos de imunossupressão (RAMASWAMY; ANDREW; ROY, 1991).

Segundo Linhares, Giraldo e Bacarat (2010), a microbiota residente estabelece uma interação entre o hospedeiro e o meio ambiente. Ela é determinada por fatores como raça, idade, hormônios, dieta, estresse, comportamento sexual, medicação, sazonalidade reprodutiva, localização geográfica, densidade populacional, contato animal e procedimentos de limpeza (SORUM; SUNDE, 2001). O crescimento em determinados sítios depende da temperatura, umidade e substâncias inibitórias como peróxido de hidrogênio, biossurfactantes e bacteriocinas (LAPARGNEUR; ROUSSEAU, 2002).

Na pele e mucosas fornece resistência à colonização de patógenos, devido a competição por receptores nas células do hospedeiro; através da produção de peptídeos

antimicrobianos e a produção de enzimas extracelulares que agem como inibidores (LAPARGNEUR; ROUSSEAU, 2002; TLASKALOVA et al, 2004).

No trato gastrointestinal sintetiza vitaminas, auxilia na absorção de nutrientes, na manutenção e regulação da resposta imune, no desenvolvimento de células da mucosa, no desenvolvimento e expansão do tecido linfóide, e atua na regulação do fluxo intestinal (KELLY; CONWAY, 2005; PUDNEY; QUAYLE; ANDERSON, 2005; WIRA et al., 2005).

Na mucosa prepucial e vaginal, a dinâmica e a homeostase da microbiota normal não é completamente compreendida, porém, segundo Weiss; Sanders e Westbrook (1993) e Linhares, Giraldo e Bacarat (2010), o equilíbrio destes sítios é mantido por interações entre a microbiota residente e a resposta imunológica do hospedeiro.

Na vagina a proteção também ocorre pela manutenção do pH ácido que favorece a presença de *Lactobacillus* spp., essas bactérias produzem o peróxido de hidrogênio, que possui atividade antimicrobiana e antiviral (MARTÍN et al., 2008). Os gêneros comumente encontrados na mucosa prepucial e vaginal de humanos são: *Staphylococcus*, *Corynebacterium*, *Streptococcus*, *Peptostreptococcus*, *Enterococcus*, *Escherichia*, *Bifidobacterium* (LARSEN; MONIF, 2001; MARRAZZO et al., 2002).

Na espécie humana a mucosa prepucial foi definida como sendo formada pelo epitélio da região interna do prepúcio. Ela começa na porção rugosa do prepúcio e continua até o sulco coronal, que se localiza atrás da glândula do pênis. Apresenta as células de Langerhans (WEISS et al, 1993), que secretam citocinas; e as glândulas apócrinas, que secretam catepsina B, lisozima, quimotripsina, elastase de neutrófilos, e feromônios, como androsterona. As primeiras quatro substâncias têm funções imunológicas de proteção, enquanto os feromônios são importantes na excitação e atração sexual da fêmea (TAYLOR; LOCKWOOD; TAYLOR, 1996; FLEISS; HODGES; VAN HOWE, 1998).

Em primatas, poucos se conhece sobre a identificação de micro-organismos constituintes da mucosa prepucial. Porém em pesquisa realizada no Centro Nacional de Primatas, por Bueno et al. (2002), em *Lagothrix lagothricha* cana (macaco barrigudo) foram isoladas as seguintes espécies: *Pantoea agglomerans*, *Staphylococcus hominis*, *Kytococ sedentarius* e *Escherichia coli*.

Em condições normais, a microbiota vaginal apresenta uma composição variável no decorrer das fases reprodutivas, variando com a idade e fases estrais (DOMINGUES et al., 2006). Os micro-organismos encontrados neste sítio também podem estar presentes na pele, reto e cavidade oral como evidenciado em algumas espécies: em vacas (RAMASWAMY; ANDREW; ROY, 1991); em búfalas (BALASSU; TORRES; VIZMANOS, 1992). Sua

função protetora, ocorre por meio de uma barreira anatômica e imunológica, constituída de tecidos imuno-reativos, capazes de produzir respostas locais contra antígenos estranhos. Entretanto, em desequilíbrio pode facilitar a colonização e proliferação de micro-organismos residentes (VERMA et al., 1994), como evidencia Bjurström (1993), que isolou as mesmas bactérias em animais saudáveis e com alterações reprodutivas.

Segundo Isenberg e D'Amato (1995), várias situações podem determinar um desequilíbrio da microbiota vaginal e favorecer a ocorrência de doenças infecciosas no sistema genital de primatas. A vaginite é considerada a mais frequente, e pode envolver vários patógenos, que agem de forma oportunista e contribuem na doença clínica discreta ou mesmo nas complicações graves (aborto séptico). Isso ocorre principalmente quando há uma deficiência imunológica, em decorrência do estresse causado por: súbitas mudanças de temperatura, nutrição inadequada, terço final de gestação e no período pós-parto (BJURSTRÖM, 1993; VERMA et al., 1994).

O conhecimento da microbiota vaginal normal deve ser considerado requisito básico para estabelecer diagnósticos apropriados e possibilitar terapias adequadas às doenças infecciosas relacionadas principalmente aos baixos índices reprodutivos ou a infertilidade (DOYLE et al., 1991).

Em primatas, poucos estudos sobre a microbiota bacteriana vaginal foram realizados. Entretanto, algumas cepas foram identificadas como microbiota normal: em babuínos (*Papio hamadryas*) as espécies: *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus faecalis* e *Escherichia coli* (RIVERA et al., 2010); em macacas Rhesus (*Macaca mulatta*), *Streptococcus viridans*; *Staphylococcus* spp; *Mobiluncus curtisii*; *Corynebacterium* spp; *Peptostreptococcus* e *Gardnerella* spp. (DOYLE et al., 1991) e em macacas-prego (*Cebus apella*) as espécies *Escherichia coli*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Staphylococcus warneri* e *Proteus mirabilis* (DOMINGUES et al., 2006).

### 3 OBJETIVOS

#### 3.1 OBJETIVO GERAL

- Caracterizar a microbiota bacteriana aeróbica vaginal e prepucial dos macacos-da-noite (*Aotus azarai infulatus*) criados em cativeiro.

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar por método microbiológico as espécies bacterianas presentes na mucosa vaginal de fêmeas de *Aotus azarai infulatus* acasaladas e não acasaladas criadas em cativeiro;
- Identificar por método microbiológico as espécies bacterianas presentes na mucosa prepucial de *Aotus azarai infulatus* acasalados e não acasalados criados em cativeiro;
- Avaliar quantitativamente a riqueza e diversidade de espécies bacterianas entre os sexos e entre animais acasalados e não-acasalados;
- Determinar o perfil de sensibilidade antibacteriana das cepas isoladas nas mucosas vaginal e prepucial.

## **4 MATERIAL E MÉTODOS**

### **4.1 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS**

O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com Animal do Instituto Evandro Chagas, da Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde (CEPAN/IEC/SVS/MS), tendo sido aprovado sob o registro N° 014/2010 (Anexo I). Além disso, foi obtida a autorização e licença para fins científicos envolvendo animais silvestres junto ao Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade do Instituto Chico Mendes de Biodiversidade do Ministério do Meio Ambiente (SISBIO/ICMBio/MMA), sob o registro N° 24051-1 (Anexo II).

### **4.2 LOCAL DE ESTUDO**

O experimento foi realizado no Centro Nacional de Primatas (CENP/SVS/MS), criadouro científico de primatas não humanos (registro IBAMA nº. 1/15/94/0094-3), localizado no município de Ananindeua, Pará, Brasil (latitude 1°38'26" S e longitude 48°38'22" W) (Fonte: CENP), instituição vinculada ao IEC/SVS/MS.

### **4.3 ANIMAIS**

#### **4.3.1 Seleção dos indivíduos**

Os animais foram selecionados após avaliação da sanidade, que foi realizada por meio da inspeção clínica, hemograma e dosagens bioquímicas de alanina aminotransferase (ALT), aspartato aminotransferase (AST), uréia e creatinina. Foram colhidos 1,5 mL de sangue da veia femoral, sendo 0,5 mL depositados em tubos Vacutainer® com anticoagulante EDTA e 1,0 mL depositados em tubos Vacutainer® com gel separador para realização dos hemogramas e das dosagens bioquímica, respectivamente. Os hemogramas foram realizados pelo Sistema Cell Dyn Ruby (Abbott Laboratories, Illinois, Estados Unidos), analisador hematológico automatizado, de parâmetros múltiplos, projetado para diagnóstico in vitro em laboratórios clínicos. As dosagens bioquímicas foram determinadas pela metodologia de

bioquímica seca através Sistema Vitros® Chemistry DT60 II, DTSC II, DTE II (Johnson & Johnson Medical Argentina, San Isidro, Argentina).

Também foram colhidas amostras para exames coproparasitológicos, sendo as fezes acondicionadas, logo após as defecações, em frascos plásticos estéreis identificados. As amostras foram analisadas no CENP mediante realização do exame direto e das técnicas de flutuação (WILLIS, 1921) e sedimentação (HOFFMAN; PONS; JANER, 1934).

Adicionalmente, foram realizados exames de ultrassonografia, conforme descrito na literatura, objetivando avaliar os órgãos reprodutivos (MONTEIRO et al., 2009; COUTINHO et al., 2011), fígado e rins (TAKESHITA et al., 2011).

Nas fêmeas foram realizadas análises citológicas da mucosa vaginal para verificar a presença de inflamação.

Todos os indivíduos avaliados não apresentaram alterações nos exames. E nenhum animal selecionado havia sido submetido recentemente (menos de seis meses) à terapia com antibióticos, principalmente aqueles rotineiramente utilizados pela equipe clínica da instituição, como benzilpenicilina e enrofloxacina.

#### **4.3.2 Animais selecionados**

Foram utilizados 30 animais (15 machos e 15 fêmeas) adultos da espécie *Aotus azarai infulatus*, pertencentes ao plantel de reprodução do CENP. A idade média geral dos animais foi de nove anos, entretanto os animais foram agrupados em quatro classes etárias constituídas pelos intervalos de idade: 3 a 4; 5 a 6; 7 a 8 e 11 a 12 anos.

Todos os indivíduos eram identificados por microchip e por tatuagem (três letras sequenciais, na face interna da coxa direita).

Formaram-se três grupos considerando-se o sexo e o sistema de acasalamento monogâmico (os animais estavam acasalados ou não, por um período prévio de um ano): Grupo A (oito fêmeas não acasaladas); Grupo B (oito machos não acasalados); Grupo C (sete casais).

#### **4.3.3 Condições de Cativeiro**

Os animais selecionados foram alojados, em sistema indoor em recintos de alumínio e alvenaria (3,85 x 1,20 x 2,40 m), instalados no galpão de reprodução (GR I), telado e com iluminação natural e artificial (Figura 2). Receberam alimentação balanceada, conforme

protocolo nutricional da instituição, com frutas, legumes, tubérculos, leite, ovos, ração comercial específica para cebídeos com 18% de proteína bruta (Megazoo P18, Rações Megazoo, Betim, Minas Gerais, Brasil) e água ad libitum.

Todos os animais permaneceram, sob as mesmas condições de cativeiro, no GR I. A higienização e sanitização das instalações e equipamentos foram realizadas com hipoclorito de sódio a 3%, amônia quaternária e solução de iodo, conforme as regulamentações prescritas nos procedimentos operacionais padronizados (POPs) e medidas de biossegurança estabelecidos na instituição.



**Figura 2** - (A) Visão externa do galpão de reprodução I do CENP, destinado às espécies monogâmicas. (B) Recintos de alvenaria revestidos de azulejo e tela metálica, utilizados para alojar os animais, onde se evidencia a caixa abrigo (ca), importante durante a captura no recinto.

**Fonte** - Acervo de imagens do CENP.

#### 4.4 COLHEITA DAS AMOSTRAS

Todas as colheitas de material biológico foram realizadas por médico veterinário, não havendo necessidade de procedimentos anestésicos. A contenção física foi realizada de acordo com os protocolos de manejo do CENP, executada por um tratador com auxílio de luvas de couro.

Durante o período de maio a setembro de 2011, foram realizadas 134 colheitas (60 da mucosa prepucial e 74 da mucosa vaginal), sendo realizadas quatro colheitas em cada machos e cinco em cada fêmea (devido a gestação, em uma fêmea foi realizada apenas quatro colheitas). As colheitas foram realizadas nas fêmeas e nos machos não acasalados durante os

meses de maio e junho, em intervalos semanais consecutivos, e nos casais durante os meses de agosto e setembro, em intervalos semanais consecutivos.

Nas fêmeas as colheitas foram realizadas após prévia limpeza da genitália externa com gaze estéril umedecida de solução fisiológica estéril a 0,9%, seguida da abertura da rima vulvar, e inserção do swab a cerca de 0,5 cm do vestíbulo vaginal (Figura 3A), promovendo-se sobre a mucosa uma rotação de aproximadamente 45° para os lados direito e esquerdo.

Nos machos as colheitas foram realizadas após prévia limpeza da genitália externa com gaze estéril umedecida de solução fisiológica estéril a 0,9%, seguida da exposição da glândula (Figura 3B), e posterior contato do swab no sulco balanoprepucial.



**Figura 3 - (A)** Afastamento da rima vulvar e inserção do swab. **(B)** Exposição da glândula para evidenciação do sulco balanoprepucial.  
**Fonte** – Arquivo pessoal.

#### 4.5 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Os procedimentos de semeadura e incubação foram realizados no Laboratório de Microbiologia do CENP/SVS/MS.

As amostras foram semeadas em placas de Petri contendo meios ágar base (Difco Laboratories, Detroit, Estados Unidos da América) enriquecido com 5% (v/v) de sangue desfibrinado de ovino e ágar MacConkey (Difco Laboratories, Detroit, Estados Unidos da América) e colocadas para incubar em condições aeróbicas, em estufas bacteriológicas a  $35 \pm 2^\circ\text{C}$  em intervalos de tempo de 24 a 48 horas, com monitoramento diário.

Após este período, as colônias obtidas foram avaliadas quanto às características morfotintoriais pelo método de Gram. As colônias identificadas como gram negativas foram

separadas e inoculadas meio neutro (ágar Nutriente - Difco Laboratories, Detroit, Estados Unidos da América) para identificação final pelo sistema automatizado. As colônias com características morfológicas similares ao gênero *Staphylococcus* foram semeadas em ágar Chapman (Difco Laboratories, Detroit, Estados Unidos da América) e novamente colocadas para incubar em estufas bacteriológicas a  $35 \pm 2^\circ\text{C}$  em intervalos de tempo de 24 a 48 horas.

#### 4.6 IDENTIFICAÇÃO BACTERIANA - SISTEMA AUTOMATIZADO

Os procedimentos automatizados de identificação foram realizados no Laboratório de Microbiologia do IEC/SVS/MS através do sistema VITEK® 2 Compact (bioMérieux Brasil, Rio de Janeiro, Brasil).

Para identificação das cepas foi preparado o inóculo, a partir do repicamento das colônias isoladas dos meios ágar sangue, ágar MacConkey e ágar Chapman, que foram incubadas, para purificação, em meio neutro (ágar Nutriente - Difco Laboratories, Detroit, Estados Unidos da América) em condições de aerobiose a  $35 \pm 2^\circ\text{C}$  durante 24 horas.

Após este período, as cepas morfológicamente idênticas, foram transferidas para tubos de ensaio contendo 3,0 mL de solução salina a 0,45% para a preparação de uma suspensão homogênea e medição do grau de turvação ao padrão de MacFarland (0,53 a 0,63), usando um DensiCHEK VITEK® 2 Compact (bioMérieux Brasil, Rio de Janeiro, Brasil).

As soluções enquadradas na escala ideal de MacFarland foram inoculadas em cartões de identificação específicos para cepas gram negativas e gram positivas, sendo a leitura e interpretação realizadas de acordo com o banco de dados do sistema automatizado.

#### 4.7 TESTE DE SENSIBILIDADE BACTERIANA IN VITRO

Os testes de sensibilidade bacteriana foram realizados utilizando o mesmo sistema automatizado.

Após a escolha e durante a preparação dos inóculos das colônias para a identificação bacteriológica foram micropipetados 145  $\mu\text{L}$  e 280  $\mu\text{L}$  de inóculos gram negativo e gram positivo respectivamente, da suspensão previamente preparada para a fase de identificação, seguida de nova diluição em 3,0 mL de solução salina a 0,45% e leitura à escala de MacFarland (0,53 a 0,63) usando o DensiCHEK VITEK® 2 (bioMérieux Brasil, Rio de

Janeiro, Brasil), e inoculação nos cartões de sensibilidade gram negativo e gram positivo (AST-GN e AST-GP).

Para as bactérias gram positivas foram avaliados 15 antibióticos nas respectivas concentrações mínimas inibitórias (CIM): Benzilpenicilina (0,5 µg/mL), Oxacilina (4,0 µg/mL), Gentamicina (0,5 µg/mL), Ciprofloxacina (0,5 µg/mL), Moxifloxacina (0,5 µg/mL), Norfloxacina (0,25 µg/mL), Eritromicina (8,0 µg/mL), Clindamicina (8,0 µg/mL), Linezolid (8,0 µg/mL), Teicoplanina (32,0 µg/mL), Vancomicina (32,0 µg/mL), Tigeciclina (1,0 µg/mL), Ácido fusídico (32,0 µg/mL), Rifampicina (32,0 µg/mL) e Trimetoprim/sulfametoxazol (10,0 µg/mL).

Para as bactérias gram negativas foram avaliados 17 antibióticos nas respectivas CIM: Ampicilina (32,0 µg/mL), Amoxicilina/Ácido clavulânico (2,0 µg/mL), Piperacilina/Tazobactam (4,0 µg/mL), Cefalotina (64,0 µg/mL), Cefoxitina (4,0 µg/mL), Cefotaxima (1,0 µg/mL), Ceftazidima (1,0 µg/mL), Cefepima (1,0 µg/mL), Ertapenem (0,5 µg/mL), Meropenem (0,25 µg/mL), Amicacina (2,0 µg/mL), Gentamicina (1,0 µg/mL), Ácido Nalidíxico (2,0 µg/mL), Ciprofloxacina (0,25 µg/mL), Levofloxacina (0,12 µg/mL), Nitrofurantoína (128,0 µg/mL) e Trimetoprim/Sulfametoxazol (20,0 µg/mL).

4.8 FLUXOGRAMA DE ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS, IDENTIFICAÇÃO BACTERIANA E TESTE DE SENSIBILIDADE BACTERIANA.

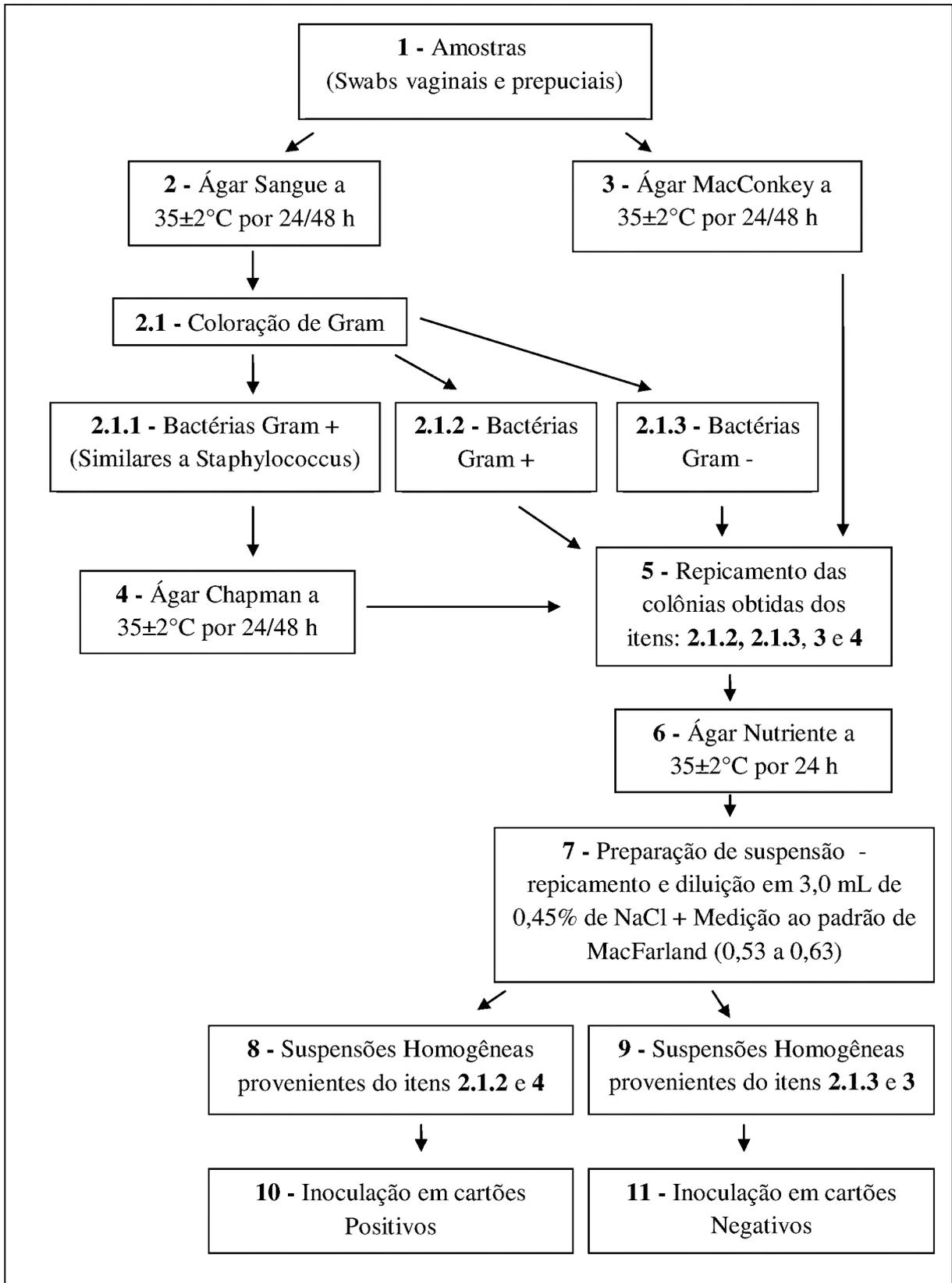
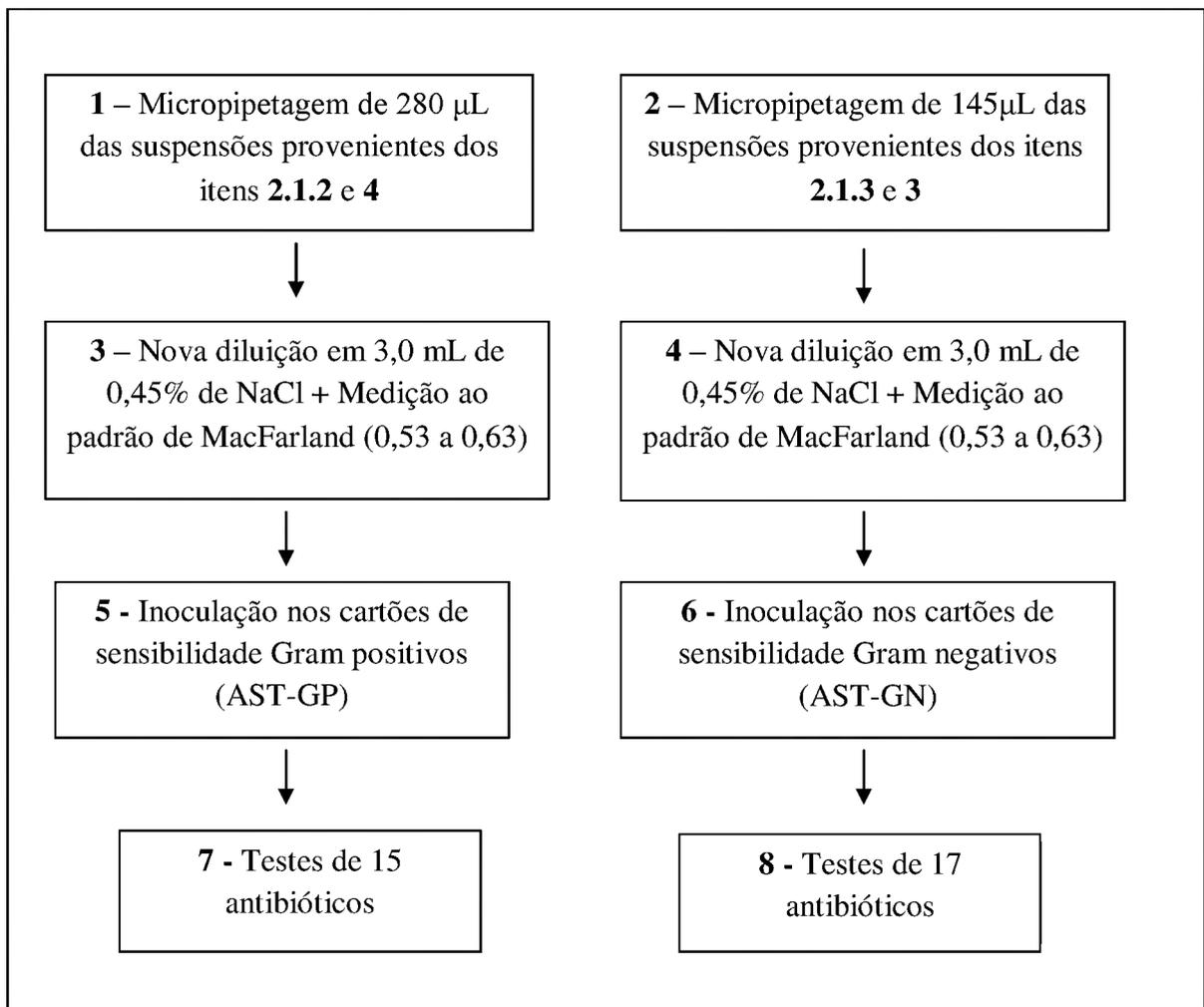


Figura 4 - Fluxograma de análises microbiológicas e identificação bacteriana (sistema automatizado).



**Figura 5** - Fluxograma de teste de sensibilidade bacteriana pelo sistema automatizado.

#### 4.9 ANÁLISE DE DADOS

Medidas da diversidade alfa foram utilizadas para avaliar variações dentro das populações bacterianas agrupadas de acordo com o sexo (fêmeas e machos) e organização social (acasalados e não-acasalados). Estas foram baseadas em estimadores de riqueza de espécies, e em índices e coeficiente de estrutura populacional de espécies bacterianas.

A riqueza específica (S) foi quantificada pelo número total de espécies numa amostra ou subamostra. Os índices de Shannon-Wiener ( $H'$ ) e Simpson ( $\lambda$ ) foram utilizados para avaliar a estrutura das populações. O primeiro expressou a importância relativa de cada espécie e não apenas a proporção entre espécies e indivíduos, além de atribuir maior peso a “espécies raras” (número de isolamentos  $\leq 9$ ), característica comum entre os resultados encontrados neste estudo.

Devido ao fato dos dados obtidos terem se enquadrado numa distribuição normal, o teste de Student (t) foi empregado para avaliar a significância das diferenças entre as médias. O índice de Simpson foi utilizado para quantificar a concentração de dominância entre uma ou poucas espécies, ou seja, as “espécies mais comuns” (número de isolamentos  $> 9$ ). Os dados foram analisados no programa Bio-DAP (versão 2.0).

O coeficiente de similaridade de Jaccard ( $I_j$ ) foi usado para avaliar qualitativamente a diversidade em termos de espécies presentes e ausentes nas amostras consideradas. O resultado desse índice varia de 0 a 1, quando não há espécies compartilhadas entre as amostras e há a mesma composição de espécies, respectivamente. As medidas de diversidade foram geradas pelo programa Estimates (versão 8.2).

O teste não paramétrico do qui-quadrado ( $\chi^2$ ) foi usado na comparação entre sexo e organização social ( $p < 0,05$ ), e nas comparações entre as classes etárias e os sexos, foi considerado o nível de significância bilateral de 0,05. Para essas análises foi usado o programa BioEstat (versão 5.0).

## 5 RESULTADOS

### 5.1 IDENTIFICAÇÃO BACTERIANA

#### 5.1.1 Comparação entre os Sexos

A Tabela 1 apresenta as frequências absolutas e relativas das 143 bactérias gram positivas encontradas, sendo 77 e 66 cepas isoladas em fêmeas e machos respectivamente. Foram identificadas 15 espécies de bactérias, destas sete foram frequentes em ambos os sexos (*Staphylococcus lentus*, *S. intermedius*, *Aerococcus viridans*, *S. urealyticus*, *S. arlettae*, *S. equorum* e *S. warneri*); três presentes somente em fêmeas (*S. sciuri*, *Enterococcus faecalis* e *S. xylosus*) e cinco somente em machos (*Gemella bergeri*, *S. saprophyticus*, *Kocuria rosea*, *S. hominis* e *Leuconostoc mesenteroides*).

Em geral, *S. intermedius* (39,86%) foi a espécie mais frequente, seguida por *A. viridans* (12,58%) e *S. lentus* (10,50%). Entre as espécies menos frequentes destacaram-se *E. faecalis*, *S. saprophyticus* e *S. hominis* com apenas um isolamento (0,70%). A frequência de espécies bacterianas variou significativamente ( $X^2 = 26,01$ ;  $p < 0,05$ ), a diversidade de espécies raras (número de isolamento  $\leq 9$ ) foi 0,200 (Índice de Shannon,  $H'$ ) e a dominância de indivíduos por espécie (número de isolamento  $> 9$ ) foi de 2,03 (Índice de Simpson,  $\lambda$ ).

Na análise comparativa, o gênero *Staphylococcus* spp. foi o mais isolado, e a espécie *S. intermedius* foi a de maior frequência entre fêmeas e machos (48,05% e 30,30%, respectivamente). Os machos apresentaram maior riqueza de espécies ( $S=12$ ) do que as fêmeas ( $S=10$ ), a diversidade de espécies raras foi significativamente maior ( $t=3,215$ ,  $df=138,843$ ) em machos ( $H'=2,16$ ) do que em fêmeas ( $H'=1,68$ ), e a dominância de indivíduos por espécie foi maior em fêmeas ( $\lambda =0,271$ ) do que em machos ( $\lambda =0,137$ ). A similaridade entre as diversidades de espécies de fêmeas e machos foi em torno de 50% ( $I_j=0,467$ ).

**Tabela 1** - Frequências absolutas e relativas de 143 cepas bacterianas gram positivas isoladas da microbiota vaginal e prepucial de *Aotus azarai infulatus* (N=30) (CENP – Ananindeua/PA, 2012).

Bactérias Isoladas	Fêmeas		Machos		Total	
	Abs. <sup>1</sup>	Rel. <sup>2</sup>	Abs. <sup>1</sup>	Rel. <sup>2</sup>	Abs. <sup>1</sup>	Rel. <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus intermedius</i>	37	48,05	20	30,30	57	39,86
<i>Aerococcus viridans</i>	13	16,88	5	7,57	18	12,58
<i>Staphylococcus lentus</i>	8	10,38	7	10,61	15	10,50
<i>Staphylococcus warneri</i>	4	5,20	8	12,12	12	8,39
<i>Staphylococcus arlettae</i>	4	5,20	7	10,61	11	7,70
<i>Staphylococcus urealyticus</i>	4	5,20	5	7,57	9	6,29
<i>Gemella bergeri</i>	0	0,00	4	6,06	4	2,80
<i>Kocuria rosea</i>	0	0,00	4	6,06	4	2,80
<i>Staphylococcus equorum</i>	1	1,30	2	3,03	3	2,09
<i>Staphylococcus sciuri</i>	3	3,90	0	0,00	3	2,09
<i>Leuconostoc mesenteroides</i>	0	0,00	2	3,03	2	1,40
<i>Staphylococcus xylosus</i>	2	2,59	0	0,00	2	1,40
<i>Enterococcus faecalis</i>	1	1,30	0	0,00	1	0,70
<i>Staphylococcus hominis</i>	0	0,00	1	1,52	1	0,70
<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	0	0,00	1	1,52	1	0,70
<b>Total</b>	<b>77</b>	<b>100</b>	<b>66</b>	<b>100</b>	<b>143</b>	<b>100</b>

<sup>1</sup> Refere-se a frequência absolutas e <sup>2</sup> Refere-se a frequência relativas (%).

Na Tabela 2 são demonstradas as frequências absolutas e relativas das 174 bactérias gram negativas encontradas, sendo 107 cepas isoladas em fêmeas e 67 em machos. Foram identificadas 19 espécies de bactérias, das quais oito espécies foram frequentes em ambos os sexos, sete presentes somente em fêmeas e quatro somente em machos.

Em geral, *Proteus mirabilis* foi a espécie mais frequente (28,73%), seguida por *Morganella morganii* e *Klebsiella pneumoniae* (ambas com 14,37%), *Escherichia coli* (9,2%), *Providencia rettgeri* (7,47%) e *Klebsiella oxytoca* (5,74%). Entre as menos frequentes destacaram-se: *Sphingomonas paucimobilis*, *Providencia alcalifaciens*, *Morganella sibonii* e *Pasteurella pneumotropica* com apenas um isolamento (0,58%).

A frequência de espécies bacterianas variou significativamente ( $X^2 = 19,05$ ,  $p < 0,05$ ), a diversidade de espécies raras foi de 0,141 e dominância de indivíduos por espécie foi de 2,29.

Na análise comparativa, *P. mirabilis* também obteve maior frequência em fêmeas (27,10%) e machos (31,34%). As fêmeas apresentaram maior riqueza de espécies ( $S=15$ ) do que os machos ( $S=12$ ), e a dominância de indivíduos por espécie foi um pouco maior em

machos ( $\lambda=0,172$ ) do que em fêmeas ( $\lambda=0,139$ ), da mesma forma a diversidade de espécies raras (machos  $H'=2,00$  e fêmeas  $H'=1,525$ ), embora não significativo ( $t=1,525$ ,  $df=140,839$ ). A similaridade entre as diversidades de espécies foi próxima a 45% ( $I_j=0,421$ ).

**Tabela 2** - Frequências absolutas e relativas de 174 cepas bacterianas gram negativas isoladas da microbiota vaginal e prepucial de *Aotus azarai infulatus* (N=30) (CENP – Ananindeua/PA, 2012).

Bactérias Isoladas	Fêmeas		Machos		Total	
	Abs. <sup>1</sup>	Rel. <sup>2</sup>	Abs. <sup>1</sup>	Rel. <sup>2</sup>	Abs. <sup>1</sup>	Rel. <sup>2</sup>
<i>Proteus mirabilis</i>	29	27,10	21	31,34	50	28,73
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	9	8,41	16	23,88	25	14,37
<i>Morganella morganii</i>	19	17,76	6	8,96	25	14,37
<i>Escherichia coli</i>	14	13,08	2	2,99	16	9,20
<i>Providencia rettgeri</i>	9	8,41	4	5,97	13	7,47
<i>Klebsiella oxytoca</i>	9	8,41	1	1,49	10	5,74
<i>Enterobacter aerogenes</i>	0	0,00	7	10,44	7	4,02
<i>Proteus vulgaris</i>	2	1,87	3	4,48	5	2,87
<i>Raoultella ornithinolytica</i>	2	1,87	3	4,48	5	2,87
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	3	2,80	0	0,00	3	1,72
<i>Sphingobacterium thalpophilum</i>	3	2,80	0	0,00	3	1,72
<i>Citrobacter freundii</i>	2	1,87	0	0,00	2	1,15
<i>Ralstonia mannitolilytica</i>	2	1,87	0	0,00	2	1,15
<i>Salmonella enterica</i>	2	1,87	0	0,00	2	1,15
<i>Serratia fonticola</i>	0	0,00	2	2,99	2	1,15
<i>Morganella sibonii</i>	1	0,94	0	0,00	1	0,58
<i>Pasteurella pneumotropica</i>	0	0,00	1	1,49	1	0,58
<i>Providencia alcalifaciens</i>	1	0,94	0	0,00	1	0,58
<i>Sphingomonas paucimobilis</i>	0	0,00	1	1,49	1	0,58
<b>Total</b>	<b>107</b>	<b>100</b>	<b>67</b>	<b>100</b>	<b>174</b>	<b>100</b>

<sup>1</sup> Refere-se a frequência absolutas e <sup>2</sup> Refere-se a frequência relativas (%).

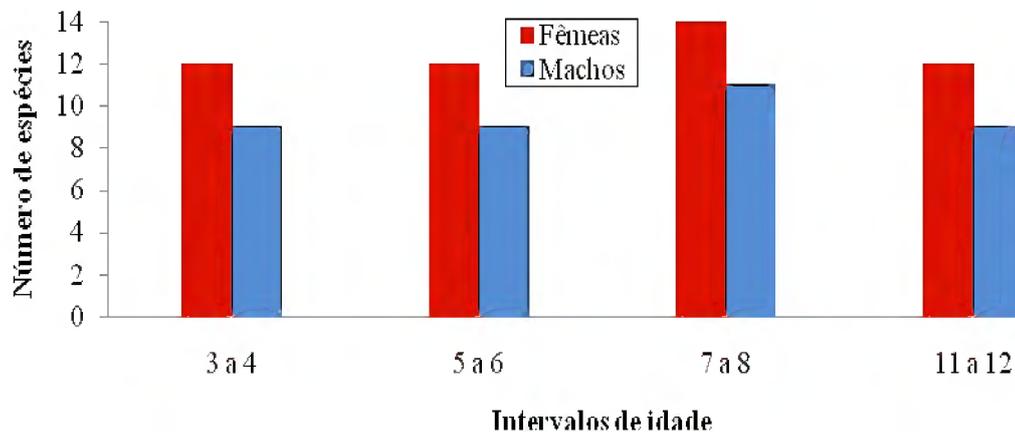
A Tabela 3 demonstra a comparação entre o número de isolamentos e espécies bacterianas e os sexos dos animais estudados. Embora o número de isolamentos tenha sido maior em fêmeas do que em machos, esta variação não foi significativa ( $X^2 = 1,885$ ,  $p=0,1697$ ,  $gl=1$ ). Da mesma forma, não foi encontrada variação significativa ( $X^2 = 0,495$ ,  $p=0,4817$ ,  $gl=1$ ) entre o número de espécies bacterianas e os sexos.

**Tabela 3** – Frequência absoluta do número de isolamentos e espécies bacterianas em fêmeas (N=15) e machos (N=15) de *Aotus azarai infulatus* (CENP – Ananindeua/PA, 2012).

Bactérias	Fêmeas		Machos	
	Número de isolamentos	Número de espécies	Número de isolamentos	Número de espécies
Gram Positivas	77 <sup>a</sup>	10 <sup>A</sup>	66 <sup>a</sup>	12 <sup>A</sup>
Gram Negativas	107 <sup>a</sup>	15 <sup>A</sup>	67 <sup>a</sup>	12 <sup>A</sup>
<b>Total</b>	<b>184</b>	<b>25</b>	<b>133</b>	<b>24</b>

Letras minúsculas indicam comparações do número de isolamentos bacterianos entre os sexos ( $X^2 = 1,885$ ,  $p=0,1697$ ,  $gl=1$ ). Letras maiúsculas indicam comparações do número de espécies bacterianas entre os sexos ( $X^2 = 0,495$ ,  $p=0,4817$ ,  $gl=1$ ).

A Figura 4 demonstra a relação entre o número de espécies identificadas e as classes etárias (idades) dos animais estudados. Embora o número de espécies isoladas tenha sido maior em fêmeas em todos os intervalos de idade, esta variação não foi significativa ( $X^2 = 0,006$ ,  $p=0,9379$ ,  $gl=1$ ). Apenas um animal (macho) não constou na análise por apresentar idade estimada de 23 anos.



**Figura 6** – Número de espécies isoladas de fêmeas (N=15) e machos (N=14) de *Aotus azarai infulatus* em intervalos de idade (CENP – Ananindeua/PA, 2012).

### 5.1.2 Comparação entre Organização Social

Na Tabela 4, a análise foi baseada na comparação entre as 75 e 68 cepas gram positivas isoladas de animais não acasalados e acasalados, respectivamente. No total foram identificadas 15 espécies, sendo sete frequentes em ambos os grupos, quatro somente em não acasalados e acasalados. A espécie *S. intermedius* obteve maior frequência entre ambos, *A. viridans* também obteve elevada frequência em casais (20,59%) e *S. lentus* em não acasalados (18,67%). Entre as bactérias presentes somente em casais *K. rosea* apresentou maior frequência (5,88%) e entre as isoladas apenas em não acasalados *G. bergeri* foi a mais frequente (5,33%). Os dois grupos apresentaram a mesma riqueza de espécies ( $S=11$ ) e semelhanças entre a dominância de indivíduos por espécie (não acasalados  $\lambda=0,217$  e acasalados  $\lambda=0,206$ ) e diversidade de espécies raras (não acasalados  $H'=1,87$  e acasalados  $H'=1,86$ ), embora não significativa ( $t=0,086$ ,  $df=142,676$ ) A similaridade entre as diversidades de espécies dos dois grupos foi em torno de 50% ( $I_J=0,467$ ).

**Tabela 4** - Frequências absolutas e relativas cepas bacterianas gram positivas isoladas da microbiota vaginal e prepucial de *Aotus azarai infulatus* não acasalados (N=16) e acasalados (N=14) (CENP – Ananindeua/PA, 2012).

Bactérias Isoladas	Não acasalados		Acasalados	
	Absoluta	Relativa (%)	Absoluta	Relativa (%)
<i>Staphylococcus intermedius</i>	31	41,33	26	38,23
<i>Aerococcus viridans</i>	4	5,33	14	20,59
<i>Staphylococcus warneri</i>	4	5,33	8	11,76
<i>Staphylococcus arlettae</i>	5	6,67	6	8,82
<i>Kocuria rosea</i>	0	0,00	4	5,88
<i>Staphylococcus urealyticus</i>	6	8,00	3	4,41
<i>Leuconostoc mesenteroides</i>	0	0,00	2	2,95
<i>Staphylococcus equorum</i>	1	1,33	2	2,95
<i>Staphylococcus hominis</i>	0	0,00	1	1,47
<i>Staphylococcus lentus</i>	14	18,67	1	1,47
<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	0	0,00	1	1,47
<i>Enterococcus faecalis</i>	1	1,33	0	0,00
<i>Gemella bergeri</i>	4	5,33	0	0,00
<i>Staphylococcus sciuri</i>	3	4,00	0	0,00
<i>Staphylococcus xylosus</i>	2	2,68	0	0,00
<b>Total</b>	<b>75</b>	<b>100</b>	<b>68</b>	<b>100</b>

A análise da Tabela 5 foi baseada na comparação entre as 96 e 79 cepas gram negativas isoladas de animais não acasalados e acasalados, respectivamente. Foram identificadas 19 espécies, sendo sete frequentes em ambos os grupos, sete presentes somente em acasalados e cinco somente em não acasalados. A espécie *P. mirabilis* figurou como a mais isolada entre animais não acasalados (29,17%) e acasalados (27,85%). *M. morganii* também apresentou maior frequência entre não acasalados (20,83%). Os animais acasalados apresentaram maiores riqueza de espécies (não acasalados  $S=12$  e acasalados  $S=14$ ) e diversidade de espécies raras ( $H'=2,22$ ) que os não acasalados ( $H'=2,04$ ), porém não significativa ( $t=1,447$ ,  $df=169,869$ ). A dominância de indivíduos por espécie foi maior em não acasalados ( $\lambda=0,161$ ) que nos acasalados ( $\lambda=0,133$ ). A similaridade entre as diversidades de espécies foi em torno de 40% ( $I_j=0,368$ ).

**Tabela 5** - Frequências absolutas e relativas cepas bacterianas gram negativas isoladas da microbiota vaginal e prepucial de *Aotus azarai infulatus* não acasalados (N=16) e acasalados (N=14) (CENP – Ananindeua/PA, 2012).

Bactérias Isoladas	Não acasalados		Acasalados	
	Absoluta	Relativa (%)	Absoluta	Relativa (%)
<i>Proteus mirabilis</i>	28	29,17	22	27,85
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	12	12,50	13	16,45
<i>Providencia rettgeri</i>	4	4,17	9	11,39
<i>Enterobacter aerogenes</i>	0	0,00	8	10,13
<i>Morganella morganii</i>	20	20,83	5	6,33
<i>Proteus vulgaris</i>	0	0,00	5	6,33
<i>Escherichia coli</i>	12	12,50	4	5,06
<i>Klebsiella oxytoca</i>	6	6,25	4	5,06
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	0	0,00	3	3,79
<i>Serratia fonticola</i>	0	0,00	2	2,53
<i>Morganella sibonii</i>	0	0,00	1	1,27
<i>Pasteurella pneumotropica</i>	0	0,00	1	1,27
<i>Providencia alcalifaciens</i>	0	0,00	1	1,27
<i>Raoultella ornithinolytica</i>	4	4,17	1	1,27
<i>Citrobacter freundii</i>	2	2,08	0	0,00
<i>Ralstonia mannitolilytica</i>	2	2,08	0	0,00
<i>Salmonella enterica</i>	2	2,08	0	0,00
<i>Sphingobacterium thalpophilum</i>	3	3,13	0	0,00
<i>Sphingomonas paucimobilis</i>	1	1,04	0	0,00
<b>Total</b>	<b>96</b>	<b>100</b>	<b>79</b>	<b>100</b>

A Tabela 6 demonstra a comparação entre o número de isolamentos e de espécies bacterianas de acordo com organização social dos animais estudados. Embora o número de isolamentos tenha sido maior em animais não acasalados do que nos acasalados, esta variação não foi significativa ( $X^2 = 0,184$ ,  $p=0,6681$ ,  $gl=1$ ). Da mesma forma, não foi encontrada variação significativa ( $X^2 = 0,150$ ,  $p=0,6983$ ,  $gl=1$ ) entre o número de espécies bacterianas e a organização social.

**Tabela 6** – Frequência absoluta do número de isolamentos e espécies bacterianas de animais não acasalados (N=16) e acasalados (N=14) de *Aotus azarai infulatus* (CENP – Ananindeua/PA, 2012).

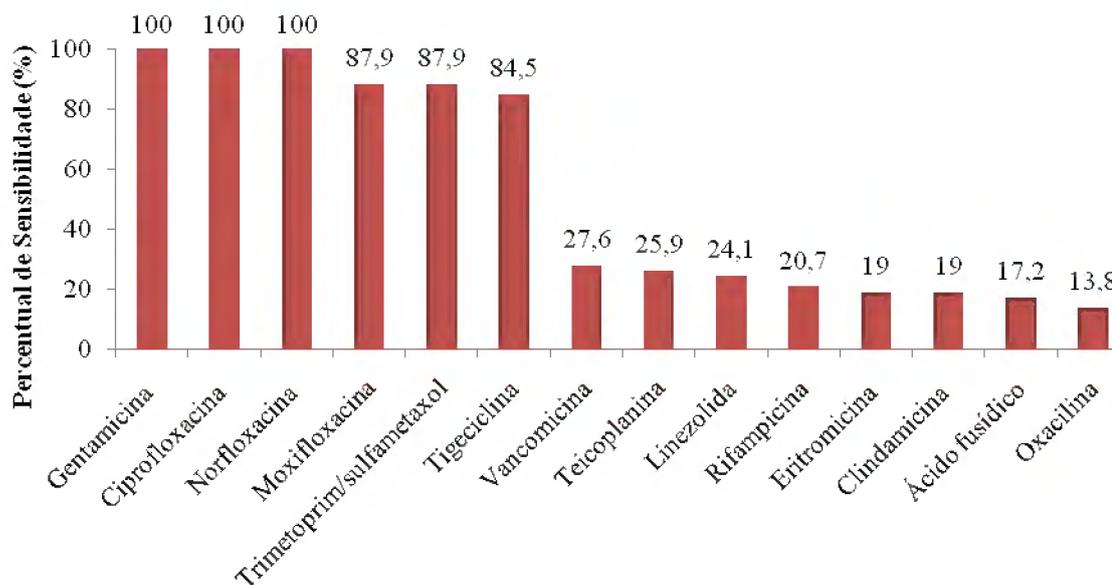
Bactérias	Fêmeas		Machos	
	Número de isolamentos	Número de espécies	Número de isolamentos	Número de espécies
Gram Positivas	75 <sup>a</sup>	11 <sup>A</sup>	68 <sup>a</sup>	11 <sup>A</sup>
Gram Negativas	96 <sup>a</sup>	15 <sup>A</sup>	79 <sup>a</sup>	12 <sup>A</sup>
<b>Total</b>	<b>171</b>	<b>26</b>	<b>147</b>	<b>23</b>

Letras minúsculas indicam comparações do número de isolamentos bacterianos entre os animais não acasalados e acasalados ( $X^2 = 0,184$ ,  $p=0,6681$ ,  $gl=1$ ). Letras maiúsculas indicam comparações do número de espécies bacterianas entre os animais não acasalados e acasalados ( $X^2 = 0,150$ ,  $p=0,6983$ ,  $gl=1$ ).

## 5.2 SENSIBILIDADE ANTIBACTERIANA

A Figura 5 mostra a sensibilidade antimicrobiana das cepas gram positivas isoladas de fêmeas. A análise dos demonstra que os antibióticos com maiores potenciais de sensibilidade (100%) para as bactérias analisadas foram: gentamicina, ciprofloxacina e norfloxacina. Entre os antibióticos de maiores resistências destacaram-se a benzilpenicilina com 100% de resistência, seguida da oxacilina (86,20%) e do ácido fusídico (82,80%).

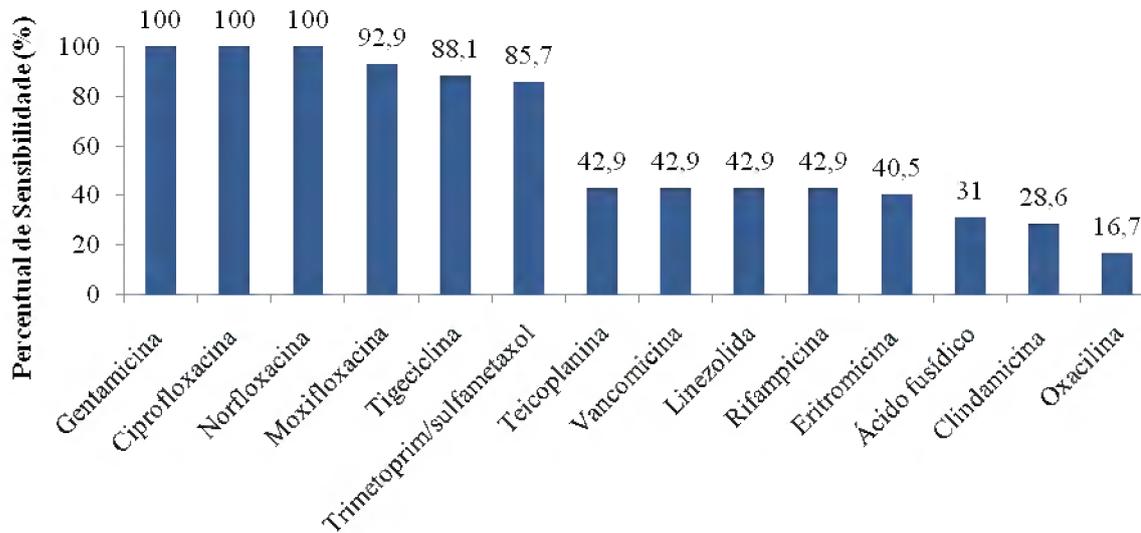
A espécie *S. intermedius* foi a mais resistente, apresentando 100% de resistência a oito antibióticos testados (benzilpenicilina, oxacilina, eritromicina, clindamicina, linezolid, vancomicina, ácido fusídico e rifampicina) e *S. urealyticus* foi a mais sensível, com 100% de susceptibilidade a 13 antibióticos (oxacilina, gentamicina, ciprofloxacina, moxifloxacina, norfloxacina, eritromicina, clindamicina, linezolid, teicoplanina, vancomicina, tigeciclina, rifampicina e trimetoprim/sulfametaxol) como evidencia o Apêndice I.



**Figura 7** – Percentual de sensibilidade de cepas bacterianas gram positivas isoladas de fêmeas (N=15) de *Aotus azarae infulatus* (CENP – Ananindeua/PA, 2012).

Na Figura 6 observa-se a sensibilidade antimicrobiana das cepas gram positivas isoladas de machos. Os antibióticos com maiores potenciais de sensibilidade (100%) para as bactérias analisadas foram: gentamicina, ciprofloxacina e norfloxacina. Entre os antibióticos de maiores resistências destacaram-se a benzilpenicilina com 100% de resistência, seguida da oxacilina (83,30%) e da clindamicina (71,40%).

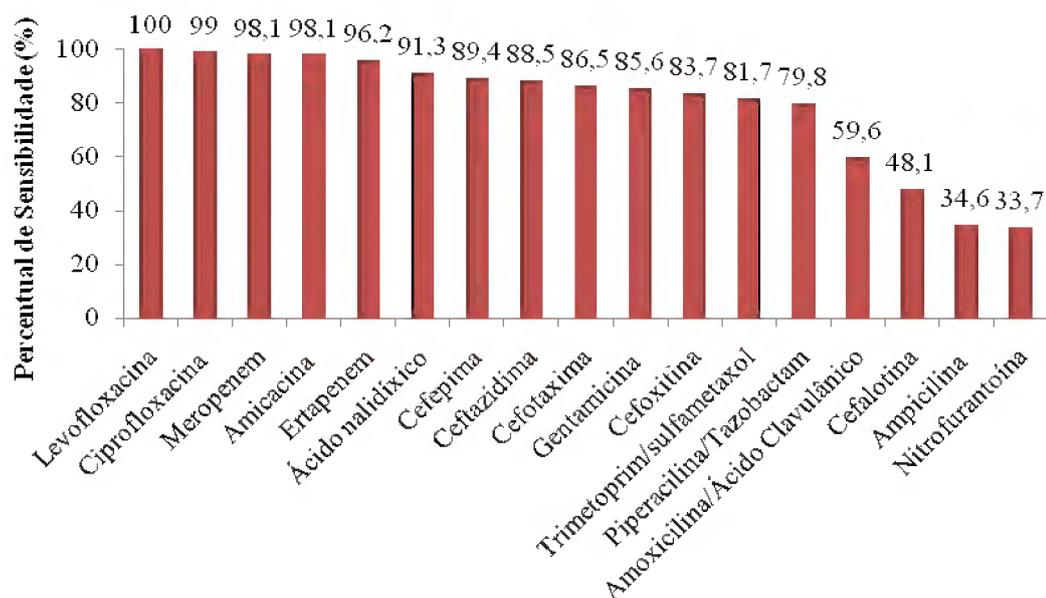
Semelhante as fêmeas, a espécie *S. intermedius* foi a mais resistente, apresentando 100% de resistência a nove antibióticos (benzilpenicilina, oxacilina, eritromicina, clindamicina, linezolid, teicoplanina, vancomicina, ácido fusídico e rifampicina) e *S. urealyticus* foi a mais sensível, com 100% de susceptibilidade a 13 antibióticos (oxacilina, gentamicina, ciprofloxacina, moxifloxacina, norfloxacina, eritromicina, clindamicina, linezolid, teicoplanina, vancomicina, tigeciclina, rifampicina e trimetoprim/sulfametaxol) como mostra o Apêndice I.



**Figura 8** – Percentual de sensibilidade de cepas bacterianas gram positivas isoladas de machos (N=15) de *Aotus azarai infulatus* (CENP – Ananindeua/PA, 2012).

A sensibilidade antimicrobiana das cepas gram negativas isoladas de fêmeas é demonstrada na Figura 7. A análise dos revela que os antibióticos com maiores potenciais de sensibilidade para as bactérias analisadas foram: levofloxacina (100%), ciprofloxacina (99%) e meropenem (98,10%). Entre os antibióticos de maiores resistências destacaram-se a nitrofurantoína (66,30%), a ampicilina (65,40%) e cefalotina (51,90%).

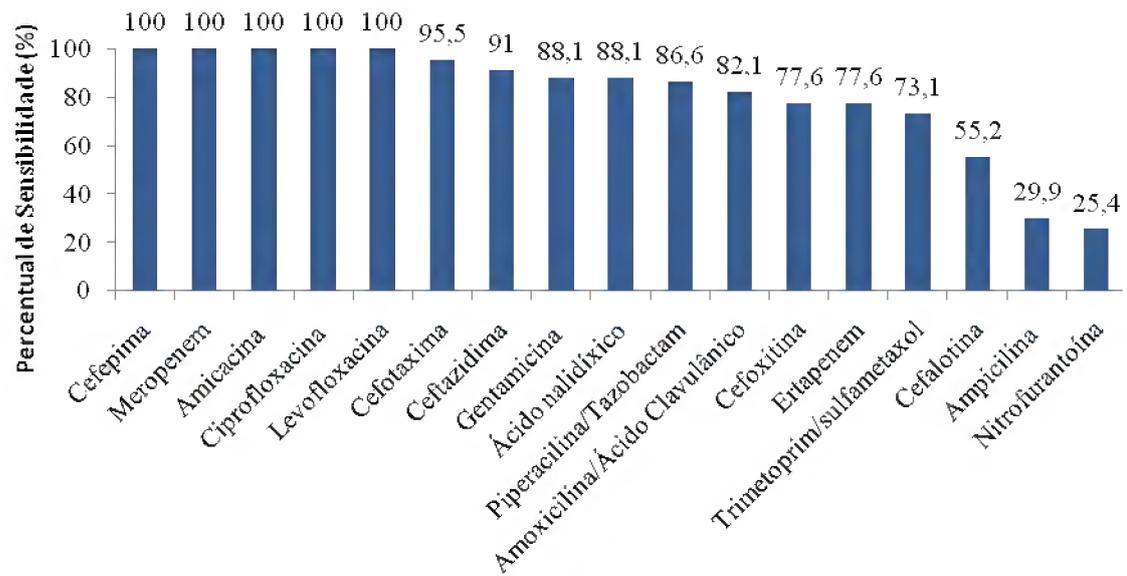
A espécie *K. pneumoniae* foi a mais resistente, apresentando 100% de resistência a seis antibióticos testados (ampicilina, piperacilina/tazobactam, cefoxitina, cefotaxima, ceftazidima e cefepima) e *E. coli* foi a mais sensível, com 100% de susceptibilidade aos 17 antibióticos avaliados como evidencia o Apêndice II.



**Figura 9** – Percentual de sensibilidade de cepas bacterianas gram negativas isoladas de fêmeas (N=15) de *Aotus azarai infulatus* (CENP – Ananindeua/PA, 2012).

A sensibilidade antimicrobiana das cepas gram negativas isoladas de machos é demonstrada na Figura 8. A análise dos revela que os antibióticos com maiores potenciais de sensibilidade (100%) para as bactérias analisadas foram: cefepima, meropenem, amicacina levofloxacina e ciprofloxacina. Entre os antibióticos de maiores resistências destacaram-se a nitrofurantoína (74,60%), a ampicilina (70,10%) e cefalotina (44,80%).

A espécie *P. vulgaris* foi a mais resistente, apresentando 100% de resistência a seis antibióticos testados (ampicilina, cefalotina, cefoxitina, cefotaxima, ertapenem e nitrofurantoína) e *E. coli* foi a mais sensível, com 100% de susceptibilidade aos 17 antibióticos avaliados como evidencia o Apêndice II.



**Figura 10** – Percentual de sensibilidade de cepas bacterianas gram negativas isoladas de machos (N=15) de *Aotus azarai infulatus* (CENP – Ananindeua/PA, 2012).

## 6 DISCUSSÃO

As infecções da mucosa vaginal e prepucial são frequentemente causadas por micro-organismos pertencentes à microbiota residente ou transitória, provenientes do trato gastrointestinal, como *Staphylococcus* spp., *E. coli*, *Klebsiella* spp., *Enterobacter* spp. e *Pseudomonas* spp., que em condições de imunossupressão, podem provocar importantes doenças com influência direta na reprodução, como vulvovaginites, cervicites, endometrites (RAMASWAMY et al., 1991; BALASSU et al., 1992) e uretrite, epididimite, orquite, balanopostite (GOLSHANI et al., 2006).

Vários autores citam a importância do conhecimento da constituição das microbiotas normais de diferentes sítios anatômicos, a fim de prevenir possíveis infecções e complicações clínicas.

Poucos estudos relacionados ao ambiente prepucial e vaginal foram descritos em espécies de primatas do velho (DOYLE et al., 1991; LICHTENWALNER et al., 2000) e do novo mundo (BUENO et al., 2002; DOMINGUES et al., 2006). E segundo a literatura consultada, não há referências sobre a investigação da microbiota vaginal e prepucial em macacos-da-noite (*Aotus azarai infulatus*). Dessa forma, os resultados foram comparados aos de humanos, pela semelhança filogenética, e a outras espécies de primatas não humanos.

Durante o experimento foi encontrado uma grande diversidade de espécies bacterianas, evidenciando a variação inter-individual da composição bacteriana das mucosas estudadas, decorrentes possivelmente da interação entre o hospedeiro e o meio ambiente como relatou Rivera et al. (2010) em estudo realizado em 35 babuínos (*Papio hamadryas*).

Alguns estudos afirmaram que, em condições normais, a microbiota vaginal (RAMASWAMY; ANDREW; ROY, 1991) e prepucial (FLEISS; HODGES; VAN HOWE, 1998) apresentam constituição e número de micro-organismos semelhantes a outras mucosas e fezes. Relato corroborado por Scalercio et al. (2009) que isolaram *Staphylococcus urealyticum* na mucosa nasal de *Pithecia irrorata* (macaco-parauacu), por Aspis et al. (2003) que identificaram *Staphylococcus* spp. na mucosa oral de *Cebus apella* (macaco-prego) e Loureiro, Muniz e Kingston (1985) que isolaram nas fezes de *Aotus trivirgatus* (macacos-da-noite), as espécies *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis* e *Morganella morganii*. Esses achados estão em concordância com os resultados encontrados neste estudo, pois todas as espécies e gênero citados foram isolados em ambas microbiotas estudadas.

Neste estudo foi observado maior ocorrência de bactérias gram negativas (N=174) em relação à gram positivas (N=143). De acordo com a ANVISA (2004), os 21 gêneros

bacterianos isolados: *Citrobacter* spp., *Enterobacter* spp., *Escherichia* spp., *Klebsiella* spp., *Morganella* spp., *Pasteurella* spp., *Proteus* spp., *Providencia* spp., *Pseudomonas* spp., *Ralstonia* spp., *Raoultella* spp., *Salmonella* spp., *Serratia* spp., *Sphingobacterium* spp., *Sphingomonas* spp., *Aerococcus* spp., *Enterococcus* spp., *Gemella* spp., *Kocuria* spp., *Leuconostoc* spp., *Staphylococcus* spp., possuem importância clínica à saúde animal e à saúde pública, e podem estar associados às mais diferentes patologias nos mais diversos sítios do organismo humano e animal.

A análise dos dados demonstrou que entre os isolamentos de bactérias gram positivas, *Staphylococcus* spp., prevaleceu nas duas variáveis analisadas (sexo e a organização social) como evidenciam as Tabelas 1 e 4, concordando com os resultados encontrados, por Mumtaz et al. (2008) em mulheres de diferentes idades e em algumas espécies de primatas neotropicais como descreveram Domingues et al. (2006) na mucosa vaginal de *Cebus apella*; Bueno et al. (2002), na mucosa vaginal e prepucial de *Lagothrix lagothricha* (macaco barrigudo); Silva et al. (2009) no ambiente prepucial de *Callimico goeldii*. e Claver et al. (1984) no ambiente vaginal de *Alouatta caraya* (macaco guariba ou bugio), e na mucosa vaginal de fêmeas adultas de primatas do velho mundo, como relatam Doyle et al. (1991) em *Macaca mulatta* (Rhesus), Lichtenwalner et al. (2000) em *Macaca nemestrina* (macaco rabo de porco) e Riviera et al. (2010) em *Papio hamadryas*.

Foram identificadas espécies de *Staphylococcus* coagulase-negativas em ambas microbiotas avaliadas, resultado corroborado por Scalercio et al. (2009), que obtiveram achados semelhantes em 50% de amostras vaginais de *Pithecia irrorata*, e também por Silva et al. (2009) em 50% de amostras prepuciais de *Callimico goeldii*, em ambos estudos, *S. xylosus*, foi a espécie mais isolada, diferente das espécies isoladas na mucosa vaginal e prepucial de *Aotus infulatus* que foram *S. lentus* e *S. warneri*, respectivamente.

A única espécie *Staphylococcus* coagulase-positiva identificada foi *S. intermedius*, achado diferente dos encontrados por Moraes (2004) em fêmeas de *Leontopithecus* spp. (mico-leão), onde foram isoladas *S. aureus* em 24% e *S. intermedius* em 8% das amostras.

*Staphylococcus intermedius* obteve maior isolamento entre os sexos e a organização social. De acordo com Lloyd (2007) esta espécie é isolada em animais, em superfícies cutânea, oral, nasal e peri-anal. Esta significativa frequência de *S. intermedius* em ambas microbiotas estudadas, possivelmente poderá estar relacionada a transmissão horizontal, devido ao comportamento afiliativo característico de espécies monogâmicas, como o gênero *Aotus* que apresentam uma ligação sociossexual em longo prazo e o cuidado cooperativo com o filhote (SANTOS, 2003), o que poderá favorecer a agregação e disseminação de micro-

organismos para outros sítios anatômicos, devido principalmente ao constante e estreito contato corporal entre os indivíduos.

Segundo Kloos e Schleifer (1975) em condições de imunossupressão as cepas de *Staphylococcus* spp. podem ser patogênicas para humanos e animais, sendo responsáveis por supuração, formação de abscessos, variadas infecções piogênicas, septicemia fatal, além de infecção do trato urogenital.

Algumas infecções causadas por *Staphylococcus* spp. foram relatadas em *Macaca mulatta* associada a piometrite (LANG; BENJAMIN, 1969), em casos de infecções uterinas ascendentes (SWINDLE et al., 1982) e em casos de vaginite e metrite (DOYLE et al., 1991).

A análise dos dados demonstrou que a espécie *A. viridans* obteve frequências de isolamentos diferentes, em relação aos sexos e organização social. As fêmeas apresentaram maiores frequências, sendo estas, bem maiores em fêmeas acasaladas. Este achado evidencia a transmissibilidade da bactéria, pois somente foi isolada em machos acasalados, com fêmeas identificadas positivamente.

Neste estudo, os isolamentos das espécies *L. mesenteroides*, *G. bergeri* e *A. viridans* evidenciam a variação inter-individual da composição bacteriana das mucosas pela interação entre o hospedeiro e o meio ambiente como foi observado por Rivera et al. (2010), pois estas bactérias são encontradas no meio ambiente, na água, na poeira e no solo. São geralmente oportunistas, e causam bacteremia, endocardites, osteomielite e diferentes tipos de abscessos (KERN; VANEK, 1987; COLLINS; HUTSON; FALSEN, 1998; MONTEJO, GRANDE; VALDIVIESO; 2000).

Entre as bactérias gram negativas, *P. mirabilis* foi a espécie mais identificada, em ambas microbiotas estudadas, nas duas variáveis analisadas (sexo e organização social) como demonstram as Tabelas 2 e 5. Analisando-se os sexos separadamente, as espécies que também apresentaram frequências significativas, em fêmeas foram *M. morganii* (17,76%), *E. coli* (13,08%) e *K. pneumoniae* (8,41%) e em machos foram *K. pneumoniae* (23,88%), *E. aerogenes* (10,44%) e *M. morganii* (8,96%). Estes achados são semelhantes aos encontrados em mulheres por Mumtaz et al. (2008) e em homens por Golshani et al. (2006) respectivamente.

A análise dos dados mostrou que *K. pneumoniae* apresentou maior isolamento em machos do que em fêmeas; *Enterobacter aerogenes* foi identificada somente em machos e *Citrobacter freundii* somente em fêmeas.

O resultado descrito anteriormente, obtido em *Aotus infulatus*, é semelhante ao observado por Silva et al. (2009), em *Callimico goeldii*, que identificaram *K. pneumoniae*

(8%) e *Citrobacter* spp. (8%) em amostras vaginais, e na mucosa prepucial *Klebsiella* spp., *Enterobacter* spp. e *Citrobacter* spp. com 10% cada, diferente do encontrado em *Aotus inflatus*, que não apresentaram isolamento de *Citrobacter freundii* no prepúcio.

As fêmeas apresentaram maiores frequências de *E. coli*, sendo estas elevadas em fêmeas não acasaladas. Este achado evidencia a transmissibilidade da bactéria, pois somente foi isolada em machos acasalados, com fêmeas identificadas positivamente. Outros estudos, também relataram a presença de *E. coli* na microbiota vaginal normal em espécies de primatas do velho, como *Papio hamadryas* (RIVIERA et al., 2010), e do novo mundo, como *Cebus apella* (DOMINGUES et al., 2006) e *Pithecia irrorata* (SCALERCIO et al., 2009).

Na análise dos dados sobre a organização social pode-se verificar a transmissibilidade de micro-organismos entre animais acasalados, pois as espécies *P. mirabilis*, *E. coli* e *K. pneumoniae*, foram isoladas em ambos indivíduos formadores do casal, e de acordo com dados obtidos do plantel do CENP, estes casais possuem altos índices de reprodutividade na colônia, o que comprova o compartilhamento de micro-organismos. Entre os casais com baixa ou nenhuma atividade reprodutiva as espécies *M. morgani*, *K. oxytoca*, *P. rettgeri*, *P. alcalifaciens*, *P. aeruginosa* e *M. sibirica* foram isoladas somente em fêmeas e *P. pneumotropica*, *E. aerogenes* e *S. fonticola* somente em machos.

*P. mirabilis*, *E. coli* e *Klebsiella* spp. são constituinte da microbiota intestinal normal da população humana e animal, e seus frequentes isolamentos nestes experimento podem ser atribuídos as condições de cativeiro, onde os animais possuem maior contato com suas excretas, podendo agregar e disseminar patógenos durante o processo de criação e reprodução (OLINDA et al., 2010).

Os resultados deste estudo revelaram que não houve diferença entre o número de espécies identificadas e os intervalos de idades entre os sexos, assim como não houve variação significativa entre os números de isolamentos e de espécies de bactérias gram positivas e negativas em ambos os sexos, evidenciando a similaridade da composição bacteriana aeróbica das microbiotas estudadas.

Em relação à avaliação do perfil de sensibilidade antimicrobiana in vitro. A análise dos resultados das cepas gram positivas, considerando-se o de maior e menor potencial de sensibilidade, mostrou que fêmeas e machos apresentaram semelhante perfil de sensibilidade (100%) a gentamicina, a ciprofloxacina e a norfloxacina, e menor sensibilidade a oxacilina (fêmeas: 13,80% e machos: 16,70%). Benzilpenicilina mostrou-se 100% resistente em ambos os sexos, fato que pode estar associado ao constante uso deste antibiótico em procedimentos clínicos terapêuticos no plantel do CENP.

Nos dois sexos a espécie mais sensível foi *S. urealyticus* que apresentou 100% de sensibilidade a 13 antibióticos e a menos sensível foi *S. intermedius* que apresentou 100% de resistência a oito antibióticos, entretanto, mostrou-se 100% susceptível a gentamicina, a ciprofloxacina e a norfloxacina, como mostra o Apêndice I.

A significativa sensibilidade (100%) de *S. intermedius* a gentamicina também foi observada por Moraes (2004) em fêmeas de *Leontopithecus* spp. Em um estudo retrospectivo Pellerin, Bourdeau e Sebbag (1998) verificaram que 95% das cepas isoladas de *S. intermedius*, em casos de piodermites canina, foram sensíveis a gentamicina, e Junco e Barrasa (2002) encontraram taxas de susceptibilidade variando entre 90 a 100% em casos de otite externa em cães, percentuais em semelhança com os achados neste estudo.

Os resultados das análises às cepas gram negativas, mostraram perfis diferentes em machos e fêmeas. Nas fêmeas apenas um antibiótico mostrou-se 100% sensível (levofloxacina) e nitrofurantoína foi o menos susceptível (33,70%). Nos machos, cinco antibióticos foram 100% sensíveis (cefepima, meropenem, amicacina, ciprofloxacina e levofloxacina) e nitrofurantoína foi o menos susceptível (25,40%). Esta diferença de sensibilidade antimicrobiana pode ser atribuída a maior prevalência em fêmeas de procedimentos clínicos-cirúrgicos e o uso de variados antibióticos, ficando estas mais susceptíveis a adquirir resistência frente a diferentes antibióticos.

Nos dois sexos a espécie mais sensível foi *E. coli* que apresentou 100% de sensibilidade aos 17 antibióticos como evidencia o Apêndice II.

Este resultado apresentou semelhança aos encontrados, em humanos com infecção urinária, por Jorgetto, Pelá e Gir (2005), onde *E. coli* apresentou sensibilidade a gentamicina (100%) e a amicacina (83,3%), por Esmerino, Gonçalves e Schelesky (2003) onde a espécie citada obteve 100% de susceptibilidade a ampicilina.

## 7 CONCLUSÕES

- A composição bacteriana aeróbica da mucosa prepucial e vaginal de *A. infulatus* são similares.
- *Staphylococcus intermedius* e *Proteus mirabilis* foram as espécies bacterianas gram positiva e gram negativa respectivamente, de maiores prevalência entre machos e fêmeas e entre animais acasalados e não acasalados.
- Os números de isolamentos e de espécies bacterianas não variaram em relação ao sexo, a organização social e a idade.
- A riqueza e diversidade das espécies bacterianas foram semelhantes entre os sexos e entre animais acasalados e não-acasalados.
- O perfil de sensibilidade antimicrobiana foi semelhante em ambos os sexos para cepas gram positivas e diferente para cepas gram negativas.

## 8 REFERÊNCIAS

- ABBOTT, D.H.; FOONG, S.C.; BARNETT, D.K.; DUMESIC, D.A. Nonhuman Primates Contribute Unique Understanding to Anovulatory Infertility in Women. **ILAR Journal**, Washington, v. 45, n 2, p. 116-131, 2004.
- ABEE, C.R. Alternative New World Primate Models for Non-AIDS Research. **ILAR Journal**, Washington, v. 44, p. 231-235, 2003.
- ANDRADE, A. O Bioterismo: evolução e importância. In: Andrade A., Pinto S. C., Oliveira R. S., orgs. **Animais de Laboratório: criação e experimentação**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2002. Cap. 1, p. 19-22.
- ANVISA, AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - MINISTÉRIO DA SAÚDE: Brasília: **Manual de microbiologia clínica para o controle de infecção em serviços de saúde**, 2004.
- ASPIS, D.; BALDASSI, L.; GERMANO, P. M. L.; FEDULLO, J. D. L.; PASSOS, E. C.; GONÇALVES, M. A. 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**, v. 40, suplemento 2, p. 83-89, 2003.
- AYRES, J. M.; DEUTSCH, L. A. Os macacos da região amazônica. **Revista Geográfica Universal**, 1982. p. 71-82.
- BALASSU, M. T.; TORRES, E. B.; VIZMANOS, M. F. C. Bacteriologic profile of the uterus and vagina of non-pregnant buffalo-cows. **Philadelphia Journal of Medicine**, v. 29, n. 2, p. 35-41, 1992.
- BJURSTRÖM, L. Aerobic bacteria occurring in the vagina of bitches with reproductive disorders. **Acta Veterinaria Scandinavica**, v. 34, n. 1, p. 29-34, 1993.
- BLATT, J. M; MIRANDA, M. C. Perfil dos microrganismos causadores de infecção do trato urinário em pacientes internados. **Revista Panamericana de Infectología**, v. 7, n. 4, p. 10-14, 2005.
- BONNEY, R. C.; SETCHELL, K. D. R. The excretion of gonadal steroids during reproductive cycle of the owl monkey (*Aotus trivirgatus*). **Journal of Steroid Biochemistry**, Oxford, v. 12, p. 417-421, 1980.
- BUENO, M. G.; VALLE, R. del RIO.; MUNIZ, J. A. P. C.; LOUREIRO, E. C. B. Avaliação da microbiota prepucial, uretral e vaginal de *Lagothrix lagothricha* cana (E.Geoffroy,1812), mantidos em cativeiro: Resultados preliminares. In: VI CONGRESSO E XI ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE VETERINÁRIOS DE ANIMAIS SELVAGENS, 2002, Guarapari – ES. **Anais ... ABRAVAS**, 2002. p. 79.

CLAVER, J. A.; COLILLAS, O. J.; TRAVI, B. L. Histological and microbiological aspects of the vagina in captive howler monkeys (*Alouatta caraya*). **Primates**, v. 25, n. 1, p. 110-116, 1984.

COLLINS, M. D.; HUTSON, R. A.; FALSEN, E.; SJÖDEN, B.; FACKLAM, R. R. *Gemella bergeriae* sp. nov., isolated from human clinical specimens. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 36, n. 5, p. 1290-1293, 1998.

COUTINHO, L. N.; MONTEIRO, F. O. B.; TAKESHITA, R. S. C.; de MIRANDA LINS E LINS, F. L.; SILVA, G.A. da; FATURI, C.; CASTRO, P. H. G. de; MUNIZ, J. A. P. C.; KUGELMEIER, T.; WHITEMAN, C. W.; VICENTE, W. R. R. Effect of age and number of parturitions on uterine and ovarian variables in owl monkeys, **Journal of Medical Primatology**, v. 40, n. 5, p. 310-316, 2011.

DEFLER, T. R. **Primates of Colombia**. Colombia: Conservation International. 2004. 550p.

DE VLEESCHOUWER, K.; LEUS, K.; VAN ELSACKER, L. Characteristics of reproductive biology and proximate factors regulating seasonal breeding in captive goldenheaded lion tamarins (*Leontopithecus chrysomelas*). **American Journal of Primatology**, v. 60, n. 4, p.123-37, 2003.

DIXSON, A. F. The owl monkey (*Aotus trivirgatus*). In: HEARN, J. **Reproduction in New World Primates**. Lancaster: MPT, p. 71-113, 1983.

DIXSON, A. F. Reproductive Biology of the owl monkey. In: BAER, J. F.; WELLER, R. E.; KAKAOMA, I. **Aotus: The owl monkey**. San Diego: Academic Press, p. 113-132, 1994.

DOMINGUES, S. F. S.; ARAUJO, J.B.C; PANTOJA, P. S. P.; DIAS, H. L. T. Estudo da microbiota vaginal de fêmeas adultas de macaco-prego (*Cebus apella*) criadas em cativeiro. In: X CONGRESSO E XV ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE VETERINÁRIOS DE ANIMAIS SELVAGENS, 2006, São Pedro - SP. **Anais ... ABRAVAS**, 2006. p. 98.

DONDERS, G.G.G.; VEREECKEN.; A, BOSMANS, E.; DEKEERSMAECKER, A.; SALEMBIER, G.; SPITZ, B. Definition of a type of abnormal vagina flora that is distinct from bacterial vaginosis, aerobic vaginitis. **British Journal of Obstetrics and Gynaecology**, v. 109, p. 34-43, 2002.

DOYLE, L.; YOUNG, C. L.; JANG, S. S.; HILLIER, S. L. Normal vaginal aerobic and anaerobic bacterial flora of the rhesus macaque (*Macaca mulatta*). **Journal of Medical Primatology**, v. 20, n. 8, p. 409-413, 1991.

EARP, P. P. Infecção Urinária. **Jornal Brasileiro de Medicina**, v.5, n. 3, p. 36-49, 1989.

EDWARDS, V. M.; DERINGER, J. R.; CALLANTINE, S. D.; DEOBALD, C. F.; BERGER, P. H.; KAPUR, V.; STAUFFACHER, C. V. Characterization of the canine type C enterotoxin produced by *Staphylococcus intermedius* pyoderma isolates. **Infection and Immunity**, Washington, v. 65, n. 6, p. 2346-2352, 1997.

ELLIOT, M. W.; SEHGAL, P. K.; CHALIFOUX, L. V. Management and breeding of *Aotus trivirgatus*. **Laboratory Animal Science**, Cordova, v. 26, n. 6, p. 1037-1040, 1976.

ESMERINO, L.A; GONÇALVES L.G; SCHELESKY, M.E. Perfil de sensibilidade antimicrobiana de cepas *Escherichia coli* isoladas de infecções urinárias comunitárias. Publicação: Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG, **Ciências Biológica e da Saúde**, v. 9, n.1, p. 31-39, 2003.

FERNÁNDEZ-DUQUE, E. Aotinae: social monogamy in the only nocturnal haplorhines. In: CAMPBELL, C. J.; FUENTES, A.; MACKINNON, K. C.; MACKINNON, PANGER, M. A.; BEARDER, S. K. (Eds.). **Primates in perspective**. New York: Oxford University Press, 2007, p. 139-154.

FLEAGLE, J. G. **Primate adaptation and evolution**, San Diego, London: Academic Press, 2ª ed. 1999. 596p.

FLEISS, P.; HODGES, F.; VAN HOWE, R. S. Immunological functions of the human prepuce. **Sexually Transmitted Infections** , v. 74, p. 364-367, 1998.

FORD, S. Taxonomy and Distribution of the Owl Monkey. In: BAER, J.F., WELLER, R.E., KAKOMA, I., (Eds.). **Aotus: The Owl Monkey**. San Diego, CA: Academic Press; 1994, p. 1-57.

GOLSHANI, M. TAHERI, S.; ESLAMI, G.; SULEIMANI RAHBAR, A. A.; FALLAH, F.; GOUDARZI, H. Genital Tract Infection in Asymptomatic Infertile Man and its Effect on Semen Quality. **Iranian Journal of Public Health**, v.35, n. 3, p. 81-84, 2006.

HERSHKOVITZ, P. Two new species of night monkeys, genus *Aotus* (Cebidae, platyrrhini): A preliminary report on *Aotus* taxonomy. **American Journal of Primatology**. v. 4, n. 3, p. 209-243. 1983.

HERTIG, A. T.; BARTON, B. R.; MACKKEY, J. J. The female genital tract of owl monkey (*Aotus trivirgatus*) with special reference to the ovary. **Laboratory Animal Science**, Cordova, v. 26, n. 6, p. 1041-1067, 1976.

HILL, C. W. O. **Primates: Comparative Anatomy and Taxonomy. V. Cebidae, Part B**. Edinburgh, Edinburgh University Press; 1962. 537p.

HIRSCH, A.; DIAS, L. G.; MARTINS, L. O.; CAMPOS, R. F.; RESENDE, N. A T.; LANDAU, E. C. **Database of georeferenced occurrence localities of neotropical primates**: department of zoology. Belo Horizonte: UFMG, 2002. Disponível em: [http://www.icb.ufmg.br/primatas/home\\_bdgeoprim.htm](http://www.icb.ufmg.br/primatas/home_bdgeoprim.htm). Acesso em: 13 de agosto de 2011.

HODGES, J. K. The ovarian cycle and control of ovulation. **Journal of Zoology**, London, v. 213, p. 383-393, 1987.

HOFFMAN, W. A.; PONS, J. A. & JANER, J. L. The sedimentation concentration method in *Schistosoma mansoni*. **The Puerto Rico Journal of Public Health and Tropical Medicine**, v. 9, p. 283–298, 1934.

HUDOME, S. M.; FISHER, M. C. Nosocomial infections in the neonatal intensive care. **Current Opinion in Infectious Diseases**, v. 14, n. 3, p. 303-307. 2001.

HUWE, P.; DIEMER, T.; LUDWIG, M.; LIU, J.; SCHIEFER, H. G. Weidner M. Influence of different uropathogenic microorganisms on human sperm motility parameters in an in vitro experiment. **Andrologia**, v. 30, n. S1 (Suppl 1), p.55-59, 1998.

INTORRE, L.; VANNI, M.; DI BELLO, D.; PRETTI, C.; MEUCCI, V.; TOGNETTI, R.; SOLDANI, G.; CARDINI, G.; JOUSSON, O. Antimicrobial susceptibility and mechanism of resistance to fluoroquinolones in *Staphylococcus intermedius* and *Staphylococcus schleiferi*. **Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics**, v. 30, n. 5, p. 464–469, 2007.

ISENBERG, H.D.; D'AMATO, R. Indigenous and pathogenic microorganisms of humans. In: MURRAY, P.R.; BARON, E.J.; PFALLEN, M.A.; TENOER, F.C.; YOLKEN, R.H. **Manual of clinical microbiology**. Washington, D.C.: ASM Press, 1995, p.5-18.

JORGE, R. S. P.; ROCHA, F. L.; JUNIOR, J. A. M.; MORATO, R. G. Ocorrência de patógenos em carnívoros selvagens brasileiros e suas implicações para a conservação e saúde pública. **Oecologia Australis**, v.14, n. 3, p. 686-710, 2010.

JORGETTO, G. V.; PELÁ, N. T. R.; GIR, E. Ocorrência de infecção urinária em pacientes psiquiátricos de uma instituição de Longapermanência. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v. 7, n. 2, p. 190-194, 2005. ISSN 1518-1944. Disponível em: < <http://www.fen.ufg.br/>>. Acesso em: 13 de agosto de 2011.

JUNCO, M. T. T.; BARRASA, J. T. M. Identification and antimicrobial susceptibility of coagulase positive *Staphylococci* isolated from healthy and dogs suffering from otitis externa. **Journal of Veterinary Medicine**, Berlin, v. 49, n. 9, p. 419-423, 2002.

KARACHALIOS, G. N.; MICHELIS, F. V.; KANAKIS, K. V.; KARACHALIOU, I.; KOUTRI, R.; ZACHAROF, A. K. Splenic abscess due to *Staphylococcus lentus*: a rare entity. **Scandinavian Journal of Infectious Diseases**, v. 38, n. 8, p. 708-710. 2006.

KELLY, D.; CONWAY, S. Bacterial modulation of mucosal innate immunity. **Molecular Immunology**, v. 42, n. 8, p. 895-901, 2005.

KENDALL, K. The cat: diseases and clinical management. **Australian Veterinary Journal**, v. 72, n. 7, p. 279, 1995.

KERN, W.; VANEK, E. *Aerococcus* bacteremia associated with granulocytopenia. **European Journal of Clinical Microbiology**, v. 6, n. 6, p. 670-673, 1987.

KLOOS, W. E.; SCHLEIFER, K. H. Simplified scheme for routine identification of human *Staphylococcus* species. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 1, n. 1, p. 82-88. 1975.

LANG, M. C.; BENJAMIN, S. A. Acute pyometra in a rhesus monkey (*Macaca mulatta*). **Journal of Veterinary Medical Association**, v. 155, n. 7, p. 1156-1157, 1969.

LAPARGNEUR, J. P.; ROUSSEAU, V. Protective role of the duoderlein flora. **European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology**, v. 31, n.5, p 485-494, 2002.

LARSEN, B.; MONIF, G. R. Understanding the bacterial flora of the female genital tract. **Clinical Infectious Diseases**, v. 32, n. 4, p. 69-77. 2001.

LICHTENWALNER, A. B.; PATTON, D. L.; KLEBANOFF, S. J.; HEADLEY, C. M.; HILLIER, S. L. Vaginal myeloperoxidase and flora in the pig-tailed macaque. **Journal of Medical Primatology**, v. 29, n. 1, p. 36-41, 2000.

LINHARES, I. M.; GIRALDO, P. C.; BARACAT, E. C. Novos conhecimentos sobre a flora bacteriana vaginal. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 56, n. 3, p. 370-374, 2010.

LLOYD, D. H. The canine skin microbiota: habitats, acquisition, interactions and exchange, **AFVAC Congress Paris**, v.18 n.1, p. 61-68, 2008.

LOUREIRO, E. C. B.; MUNIZ, J. A. P. C.; KINGSTON, W. R. Enterobactérias detectadas em primatas capturados na região amazônica do Brasil. **Revista da Fundação SESP**, v. 30, n. 2, p. 121-126. 1985.

MARTÍN, R.; SOBERÓN, N.; VÁZQUEZ, F.; SUÁREZ, J. E. Vaginal microbiota: composition, protective role, associated pathologies, and therapeutic perspectives. **Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica**, v. 26, n. 8, p. 160-167, 2008.

MARRAZZO, J. M.; KOUTSKY, L. A.; ESCHENBACH, D. A.; AGNEW, K.; STINE, K.; HILLIER, S. L. Characterization of vaginal flora and bacterial vaginosis in women who have sex with women. **The Journal Infectious Diseases**, v. 185, n. 9, p. 1307-1313. 2002.

MEMPHEL, M.; LINA, G.; HOJKA, M. High prevalence of superantigens associated with the *egc* locus in *Staphylococcus aureus* isolates from patients with atopic eczema. **European Journal of Clinical Microbiology and Infectious Diseases**, v. 22, n. 5, p. 306-309, 2003.

MITTERMEIER, R. A.; COIMBRA-FILHO, A. F. Systematics: species and subspecies. In: COIMBRA-FILHO, A. F. & MITTERMEIER, R. A. (Eds.). **Ecology and behaviour of neotropical primates**. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, 1981, p. 29-109.

MONTEJO, M.; GRANDE, C.; VALDIVIESO, A.; TESTILLANO, M.; MINGUILLAN, J.; AGUIRREBENGOA, K.; ORTIZ de URBINA, J. Abdominal abscess due to *Leuconostoc* species in a liver transplant recipient. **The Journal of Infection**. v. 41, n. 2, p. 197-198, 2000.

MONTEIRO, F. O. B.; KOIVISTO, M. B.; VICENTE, W. R. R.; AMORIM, C. R.; WHITEMAN, C. W.; CASTRO, P. H. G.; MAIA, C. E. Uterine evaluation and gestation

diagnosis in owl monkey (*Aotus azarai infulatus*) using the B mode ultrasound. **Journal of Medical Primatology**, v. 35, n. 3, p. 123–130, 2006.

MONTEIRO, F. O. B.; COUTINHO, L. N.; POMPEU, E. S. S.; CASTRO, P. H. G.; MAIA, C. E.; PEREIRA, W. L. A.; VICENTE, W. R. R. Ovarian and uterine ultrasonography in *Aotus azarai infulatus*. **International Journal of Primatology**, v. 30, n. 2, p. 327-336. 2009.

MORAES, I. A. **Investigações sobre a fisiopatologia da reprodução em micosleões (*Leontopithecus spp.*, LESSON, 1840) mantidos em cativeiro (*Callitrichidae - Primates*)**. Tese de Doutorado. Universidade Federal Fluminense. 2004. 156p.

MUMTAZ, S.; MUMTAZ, A.; IRUM, A.; NAEEM, A.; MASOOD UL.; HASSAN, A. H. Aerobic vaginal pathogens and their sensitivity pattern. **Journal of Ayub Medical College Abbottabad**, v. 20, n. 1, p. 113-117. 2008.

PELLERIN, J. L.; BOURDEAU, P.; SEBBAG, H.; PERSON, J. M. Epidemiosurveillance of antimicrobial compound resistance of *Staphylococcus intermedius* clinical isolates from canine pyodermas. **Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases**, Oxford, v. 21, n. 2, p. 115-133, 1998.

PUDNEY, J.; QUAYLE, A. J.; ANDERSON, D. J. Immunological microenvironments in the human vagina and cervix: mediators of cellular immunity are concentrated in the cervical transformation zone. **Biology of Reproduction**, v. 73, n. 6, p. 1253-1263, 2005.

RAMASWAMY, V.; ANDREW, M.; ROY, P. Aerobic microbes of cervico-vaginal mucus from repeat breeders bovines and their antibiogram. **Singapore Veterinary Journal**, v. 14-15, p. 60-65, 1991.

RIVERA, A.J.; STUMPF, R. M.; WILSON, B.; LEIGH, S.; SALYERS, A. A. Baboon Vaginal Microbiota: An Overlooked Aspect of Primate Physiology, **American Journal of Primatology**, v. 72, n. 6, p. 467-74, 2010.

RODIN, D. M.; LARONE, D.; GOLDSTEIN, M. Relationship between semen cultures, leukospermia, and semen analysis in men undergoing fertility evaluation. **Fertil Steril**, Supplement 3, v. 79, p. 1555-1558, 2003.

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

SANTOS, F. **Características microbiológicas de *Klebsiella pneumoniae* isoladas no meio ambiente hospitalar de pacientes com infecção nosocomial**. Dissertação de Mestrado. Universidade Católica de Goiás, 2007. 98 p.

SCALERCIO, S. R. R. A.; IMBELONI, A. A.; SILVA, G. A.; MUNIZ, J. A. P. C.; CASTRO, P. H. G.; FARO, C. J. C.; ARAÚJO, J. B. C.; BRANCO, E. ; LACRETA JUNIOR, A. C. C.; PEREIRA, W. L. A. Estudo da microbiota bacteriana presente na mucosa

nasal, orofaringe, mucosa vaginal e fezes da espécie *Pithecia irrorata* GRAY, 1842, mantidos em cativeiro no Centro Nacional de Primatas, Pará, Brasil. In: XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE PRIMATOLOGIA, 2009, Blumenau - SC. **Anais ...** Sociedade Brasileira de Primatologia - SBPr. 2009.

SCHNEIDER, H.; SCHNEIDER, M. P.; SAMPAIO, I.; HARADA, M. L.; STANHOPE, M.; SILVA JR., J.S.; FERNANDES, M.E.B. A northeastern extension of the distribution of *Aotus infulatus* in Maranhão, Brazil. **Neotropical Primates**, v. 7, n. 3, p. 76-80. 1999.

SILVA, G. A.; CASTRO, P.H.G. ; SCALERCIO, S.R.R.A ; ARAÚJO, J.B.C ; IMBELONI, A.A. ; MUNIZ, J.A.P.C . Análise da microbiota presente em amostra fecal, de garganta, de prepúcio e de mucosa vaginal de primatas neotropicais mantidos em cativeiro no Centro Nacional de Primatas, Callimico *goeldii* (THOMAS, 1904). In: SIMPÓSIO PARAENSE DE MEDICINA VETERINÁRIA, 2009, Belém - PA. **Revista do Simpósio Paraense de Medicina Veterinária**, 2009.

SILVA JR., J. S.; FERNANDES, M. E. B. Novos registros de *Aotus infulatus* e identificação do limite oriental da área de distribuição do gênero (Primates, Cebidae). In: XXI CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 1996, Porto Alegre – RS. **Anais...Sociedade Brasileira de Zoologia**, 1996. p. 214.

SORUM, H.; SUNDE, M. Resistance to antibiotics in the normal flora of animals. **Veterinary Research**, v, 32, n. 1-2, p. 227-241. 2001.

SOUZA, C. A. I.; SCARCELLI, E. Agressão por microrganismos da microbiota endógena. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.67, n.2, p.275-281, 2000.

SMITH, R. J.; JUNGERS, W. L. Body mass in comparative primatology. **Journal of Human Evolution**, v. 32, n. 6, p. 523–559, 1997.

SWINDLE, M. M.; CRAFT, C. F.; MARRIOT, B. M.; STRANDBERG, J. D.; LUZARRAGA, M. Ascending intrauterine infections in rhesus monkeys. **Journal of Veterinary Medical Association**, v. 181, n. 11, p. 1367-1370, 1982.

TAKESHITA, R. S. C.; MONTEIRO, F. O. B.; de MIRANDA LINS E LINS, F. L.; SILVA, G.A. da; FATURI, C.; COUTINHO, L. N.; MONTEIRO, M. V. B.; KUGELMEIER, T.; CASTRO, P. H. G. de; MUNIZ, J. A. P. C. Hematological, hepatic, and renal evaluation in *Aotus azarai infulatus*, **Journal of Medical Primatology**, v. 40, n. 2, p. 104–110, 2011.

TAYLOR, J.R., LOCKWOOD, A.P.; TAYLOR, A.J. The prepuce: specialized mucosa of the penis and its loss to circumcision. **British journal of urology**, v. 77, n. 2, p. 591-595, 1996.

TLASKALOVA, H. H.; STEPANKOVA, R.; HUDCOVIC, T.; TUCKOVA, L.; CUKROWSKA, B.; LODINOVA-ZADNIKOVA, R. Commensal bacteria (normal microflora), mucosal immunity and chronic inflammatory and autoimmune diseases. **Immunology Letters**, v. 93, n. 2-3, p. 97-108, 2004.

VERAS, M. M. **Aspectos morfológicos do aparelho reprodutor em bugios (*Alouatta guariba clamitans* e *Alouatta caraya*): o modelo feminino**. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Universidade de São Paulo, 2004. 113p.

VERMA, H. K.; SHARMA, D. K.; KAUR, H.; DHABLAMA, D. C. A bacteriological study of repeat breeders cows and their treatment. **Indian Veterinary Journal**. v. 47, n. 6, p. 467-470, 1994.

VOIGT, C. Primates: Comparative Anatomy and Taxonomy: II Haplorhini: Tarsioidea. *Nova Acta Leopág. Carol. Iv.* 1836. p. 317-334 apud TEIXEIRA, D. G. **Estudo anatômico descritivo dos órgãos genitais masculinos do macaco-prego (*Cebus apella* Linnaeus, 1758)**. Tese de Doutorado. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Universidade de São Paulo, 2005. 189p.

WEISS, G. N.; SANDERS, M.; WESTBROOK, K. C. The distribution and density of langerhans cells in the human prepuce: Site of a diminished immune response? **Israel Journal of Medical Sciences**, v. 29, n. 1, p. 42-43, 1993.

WILLIS, H. H. A simple levitation method for the detection of hookworm ova. **The Medical Journal of Australia**, v. 8, p. 375–376. 1921.

WIRA, C. R.; FAHEY, J. V.; SENTMAN, C. L.; PIOLI, P. A.; SHEN, L. Innate and adaptive immunity in female genital tract: cellular responses and interactions. **Immunological Reviews**, v. 206, p. 306-335, 2005.

WRIGHT, E.M.; BUSH, D.E. The reproductive cycle of the Capuchin (*Cebus apella*). **Laboratory Animal Science**, v.27, p. 651-654, 1977.

WRIGHT, P. C. The night monkeys, genus *Aotus*. In: MITTERMEIER, R. A. & COIMBRA-FILHO. (Eds.). **Ecology and behaviour of neotropical primates**. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, 1981, p. 211-240.

**Anexo I – Aprovação do comitê de ética para uso de animais em pesquisas CEPAN/IEC/SVS/MS.**

Parecer de Aprovação Nº 003/2011/CEPAN/IEC/SVS/MS

**Registro CEPAN - Nº 014/2010**

Ananindeua/PA, 25 de fevereiro de 2011.

**Projeto: “Avaliação da microbiota prepucial e vaginal em macacos-da-noite (*Aotus azarai infulatus*)”.**

**Pesquisador Responsável: GILMARA ABREU DA SILVA**

Conforme decisão do Comitê de Ética em Pesquisa com Animais-CEPAN do Instituto Evandro Chagas, cientificamos que o projeto acima foi **aprovado**.

Recomendamos ao coordenador responsável que mantenha atualizados todos os documentos pertinentes ao projeto.

Os relatórios parciais deverão ser encaminhados a este Comitê, anualmente, a partir do início do projeto.

Atenciosamente,

NELSON ANTONIO BAILÃO RIBEIRO  
Coordenador do CEPAN/IEC

## Anexo II - A autorização e licença para fins científicos (SISBIO/ICMBio/MMA).



Ministério do Meio Ambiente - MMA  
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio  
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

### Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 24051-1	Data da Emissão: 16/06/2010 21:58
Dados do titular	
Nome: Gilmaria Abreu da Silva	CPF: 630.684.782-00
Título do Projeto: AVALIAÇÃO DA MICROBIOTA PRELUCIAL E VAGINAL EM MACACOS-DA-NOITE ( <i>Aotus azarai infulatus</i> ) CRIADOS EM CATIVEIRO	
Nome da Instituição: Centro Nacional de Primatas	CNPJ: 00.394.544/0022-00

#### Cronograma de atividades

#	Descrição de atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Engenhamento Microb-Isocorioral	06/2010	08/2010
2	Seleção do grupo experimental	06/2010	08/2010
3	Condiçãoamento dos animais	06/2010	08/2010
4	Processamento da material	08/2010	08/2010
5	Coleta de amostras	08/2010	10/2011
6	Análise de dados	08/2010	10/2011
7	Querrelação, Suinissão de artigo e trabalhos científicos, Elaboração e Defesa da dissertação	08/2011	12/2011
De acordo com o art. 33 da IN 154/2007, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto.			

#### Observações e ressalvas

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 registros e técnicas que se destinam ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas a autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia.
2	Esta autorização não exime o titular e a sua equipe da necessidade de obter as situações 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 ou esportivos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou acadêmicas 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 <a href="http://www.ibama.gov.br/Serviços/online-Licença%20para%20importação%20ou%20exportação%20de%20fauna%20e%20flora%20-%20CITES%20e%20não%20CITES">www.ibama.gov.br/Serviços/online-Licença para importação ou exportação de flora e fauna - CITES e não CITES</a> . Em caso de material consignado, consulte <a href="http://www.icmbio.gov.br/sisbio/~menu">www.icmbio.gov.br/sisbio/~menu</a> .
5	O titular de licença ou autorização e os membros de 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 condições in situ.
6	Este documento não dispensa o cumprimento da legislação que dispõe sobre acesso à 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, o pesquisador titular desta autorização deverá contatar a administração da 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 NÃO abrangem espécies brasileiras constantes de listas oficiais (de abrangência nacional, estadual ou municipal) de espécies ameaçadas de extinção, sobreexploradas ou ameaçadas de sobreexploração.

#### Equipe

#	Nome	Função	CPF	Doc. Identidade	Nacionalidade
1	FREDERICO OSANIAN BARROS MONTEIRO	Orientador	484.792.843-16	34025804946 SSP-CE	Brasileira
2	THIRMA LUCIA TAVARES DOS	Co-orientadora	159.659.892-72	88366 SEGUP-PA	Brasileira

#### Locais onde as atividades de campo serão executadas

#	Município	UF	Descrição do local	Tipo
1	ANANINDEUA	PA	Pará	Fora de UC

#### Atividades X Táxons

#	Atividade	Táxons
1	Coleta/transporte de amostras biológicas ex situ	Primatas

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

Código de autenticação: 57221428



Página 1/3

**Apêndice I:** Número e percentual de bactérias gram positivas sensíveis aos antibióticos testados (CENP – Ananindeua/PA, 2012).

Antibióticos	Staphylococcus lentus <sup>1</sup>		Staphylococcus intermedius <sup>1</sup>		Staphylococcus urealyticus <sup>1</sup>		Staphylococcus warneri <sup>1</sup>	
	F n=8*	M n=7	F n=37	M n=20	F n=4	M n=5	F n=4	M n=8
Benzilpenicilina	-	-	-	-	-	-	-	-
Oxacilina	-	-	-	-	4 <sup>A</sup> (100) <sup>B</sup>	5 (100)	2 (50)	1 (12,5)
Gentamicina	8 (100)	7 (100)	37 (100)	20 (100)	4 (100)	5 (100)	4 (100)	8 (100)
Ciprofloxacina	8 (100)	7 (100)	37 (100)	20 (100)	4 (100)	5 (100)	4 (100)	8 (100)
Moxifloxacina	8 (100)	7 (100)	31 (83,8)	17 (85)	4 (100)	5 (100)	3 (75)	8 (100)
Norfloxacina	8 (100)	7 (100)	37 (100)	20 (100)	4 (100)	5 (100)	4 (100)	8 (100)
Eritromicina	2 (25)	6 (85,7)	-	-	4 (100)	5 (100)	2 (50)	4 (50)
Clindamicina	-	-	-	-	4 (100)	5 (100)	2 (50)	5 (62,5)
Linezolid	3 (37,5)	6 (85,7)	-	-	4 (100)	5 (100)	2 (50)	5 (62,5)
Teicoplanina	3 (37,5)	6 (85,7)	1 (2,7)	-	4 (100)	5 (100)	2 (50)	5 (62,5)
Vancomicina	3 (37,5)	6 (85,7)	-	-	4 (100)	5 (100)	4 (100)	5 (62,5)
Tigeciclina	8 (100)	7 (100)	28 (75,7)	15(75)	4 (100)	5 (100)	4 (100)	8 (100)
Ácido fusídico	1 (12,5)	6 (85,7)	-	-	2 (50)	-	2 (50)	5 (62,5)
Rifampicina	1 (12,5)	6 (85,7)	-	-	4 (100)	5 (100)	2 (50)	5 (62,5)
Trimetoprim/sulfametaxol	6 (75)	7 (100)	32 (86,5)	18 (90)	4 (100)	5 (100)	4 (100)	5 (62,5)

<sup>1</sup> Bactérias comuns a fêmeas e machos.

\*Refere-se ao número de isolamentos bacterianos. <sup>A</sup> Corresponde ao número de cepas sensíveis. <sup>B</sup> Corresponde ao percentual de cepas sensíveis (%).

**Apêndice II:** Número e percentual de bactérias gram negativas sensíveis aos antibióticos testados (CENP – Ananindeua/PA, 2012).

Antibióticos	<i>P. mirabilis</i> <sup>1</sup>		<i>E. coli</i> <sup>1</sup>		<i>M. morganii</i> <sup>1</sup>		<i>K. oxytoca</i> <sup>1</sup>		<i>K. pneumoniae</i> <sup>1</sup>		<i>R. ornithinolytica</i> <sup>1</sup>		<i>P. rettgeri</i> <sup>1</sup>		<i>P. vulgaris</i> <sup>1</sup>	
	F n=29*	M n=21	F n=14	M n=2	F n=19	M n=6	F n=9	M n=1	F n=9	M n=16	F n=2	M n=3	F n=9	M n=4	F n=2	M n=3
Ampicilina	19 (65,5)	15 (71,4)	14 (100)	2 (100)	1 <sup>A</sup> (5,3) <sup>B</sup>	-	-	-	-	-	-	2 (66,7)	-	-	-	-
Amoxicilina <sup>2</sup>	29 (100)	21 (100)	14 (100)	2 (100)	-	-	8 (88,9)	1 (100)	7 (77,8)	16 (100)	-	2 (66,7)	-	-	2 (100)	3 (100)
Piperacilina <sup>3</sup>	29 (100)	17 (81)	14 (100)	2 (100)	12 (63,2)	4 (66,7)	9 (100)	1 (100)	-	14 (88)	2 (100)	3 (100)	8 (88,9)	3 (75)	2 (100)	3 (100)
Cefalotina	27 (93,1)	15 (71,4)	14 (100)	2 (100)	-	-	3 (33,3)	1 (100)	6 (66,7)	16 (100)	-	2 (66,7)	-	-	-	-
Cefoxitina	29 (100)	21 (100)	14 (100)	2 (100)	19 (100)	6 (100)	8 (88,9)	1 (100)	-	16 (100)	-	-	9 (100)	4 (100)	2 (100)	-
Cefotaxima	29 (100)	21 (100)	14 (100)	2 (100)	19 (100)	6 (100)	9 (100)	1 (100)	-	16 (100)	2 (100)	3 (100)	9 (100)	4 (100)	2 (100)	-
Ceftazidima	28 (96,6)	17 (81)	14 (100)	2 (100)	19 (100)	6 (100)	9 (100)	1 (100)	-	16 (100)	2 (100)	3 (100)	9 (100)	4 (100)	2 (100)	3 (100)
Cefepima	29 (100)	21 (100)	14 (100)	2 (100)	19 (100)	6 (100)	9 (100)	1 (100)	-	16 (100)	2 (100)	3 (100)	9 (100)	4 (100)	2 (100)	3 (100)
Ertapenem	29 (100)	17 (81)	14 (100)	2 (100)	19 (100)	6 (100)	9 (100)	1 (100)	7 (77,8)	12 (75)	2 (100)	1 (33,3)	9 (100)	4 (100)	2 (100)	-
Meropenem	29 (100)	21 (100)	14 (100)	2 (100)	19 (100)	6 (100)	9 (100)	1 (100)	9 (100)	16 (100)	2 (100)	3 (100)	9 (100)	4 (100)	2 (100)	3 (100)
Amicacina	29 (100)	21 (100)	14 (100)	2 (100)	19 (100)	6 (100)	9 (100)	1 (100)	9 (100)	16 (100)	2 (100)	3 (100)	9 (100)	4 (100)	2 (100)	3 (100)
Gentamicina	29 (100)	17 (81)	14 (100)	2 (100)	19 (100)	6 (100)	9 (100)	1 (100)	9 (100)	16 (100)	2 (100)	3 (100)	-	-	2 (100)	3 (100)
Ácido Nalidíxico	21 (72,4)	17 (81)	14 (100)	2 (100)	19 (100)	6 (100)	9 (100)	1 (100)	9 (100)	13 (81,3)	2 (100)	3 (100)	8 (88,9)	4 (100)	2 (100)	2 (66,7)
Ciprofloxacina	29 (100)	21 (100)	14 (100)	2 (100)	19 (100)	6 (100)	8 (88,9)	1 (100)	9 (100)	16 (100)	2 (100)	3 (100)	9 (100)	4 (100)	2 (100)	3 (100)
Levofloxacina	29 (100)	21 (100)	14 (100)	2 (100)	19 (100)	6 (100)	9 (100)	1 (100)	9 (100)	16 (100)	2 (100)	3 (100)	9 (100)	4 (100)	2 (100)	3 (100)
Nitrofurantoína	-	4 (19)	14 (100)	2 (100)	1 (5,3)	-	9 (100)	1 (100)	5 (55,6)	2 (12,5)	2 (100)	1 (33,3)	-	-	-	-
Trimetoprim <sup>4</sup>	15 (51,7)	11 (52,4)	14 (100)	2 (100)	19 (100)	6 (100)	9 (100)	1 (100)	9 (100)	10 (62,5)	2 (100)	3 (100)	7 (77,8)	4 (100)	2 (100)	3 (100)

<sup>1</sup> Bactérias comuns a fêmeas e machos.

\* Refere-se ao número de isolamentos bacterianos. <sup>A</sup> Corresponde ao número de cepas sensíveis. <sup>B</sup> Corresponde ao percentual de cepas sensíveis (%).

<sup>2</sup> Associado ao Ácido clavulânico. <sup>3</sup> Associado ao Tazobactam. <sup>4</sup> Associado ao Sulfametoxazol.