

FABÍOLA ELOISA SETIM PRIOSTE

Avaliação do estado sanitário de  
Ararajubas (*Guaruba guarouba*)  
mantidas em cativeiro  
no estado de São Paulo – Brasil



São Paulo  
2010

FABÍOLA ELOISA SETIM PRIOSTE

**Avaliação do estado sanitário de Ararajubas  
(*Guaruba guarouba*) mantidas em cativeiro  
no estado de São Paulo – Brasil**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Patologia Experimental e Comparada da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências

**Departamento:**  
Patologia

**Área de concentração:**  
Patologia Experimental e Comparada

**Orientadora:**  
Prof. Dr. Eliana Reiko Matushima

São Paulo  
2010

Nº CLASSIFICAÇÃO
Nº TOMBO 032353

Autorizo a reprodução parcial ou total desta obra, para fins acadêmicos, desde que citada a fonte.

BIBLIOTECA VIRGINIE BUFF D'ÁPICE  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA  
E ZOOTECNIA DA USP  
*16/11/10*

#### DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO

(Biblioteca Virginie Buff D'Ápice da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo)

T.2364  
FMVZ

Prioste, Fabiola Eloisa Setim

Avaliação do estado sanitário de Ararajubas (*Guaruba guarouba*) mantidas em cativeiro no estado de São Paulo – Brasil / Fabiola Eloisa Setim Prioste. -- 2010.  
96 f. : il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Patologia, São Paulo, 2010.

Programa de Pós-Graduação: Patologia Experimental e Comparada.  
Área de concentração: Patologia Experimental e Comparada.

Orientador: Profa. Dra. Eliana Reiko Matushima.

1. *Guaruba guarouba*. 2. Saúde animal (avaliação). 3. Aves selvagens de cativeiro (hematologia). 4. Aves selvagens de cativeiro (microbiologia). 5. Aves selvagens de cativeiro (parasitologia). I. Título.



## CERTIFICADO

Certificamos que o Projeto intitulado “Avaliação do estado sanitário de ararajuba (*Guaruba guarouba*) em cativeiro no Estado de São Paulo”, protocolado sob o nº 1595/2009, utilizando 55 (cinqüenta e cinco) ararajubas, sob a responsabilidade da Profa. Dra. Eliana Reiko Matushima, está de acordo com os princípios éticos de experimentação animal da Comissão de Bioética da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo e foi aprovado “ad referendum”.

We certify that the Research “Sanitary evaluation of golden conure (*Guaruba guarouba*) in captivity in São Paulo State - Brazil”, protocol number 1595/2009, utilizing 55 (fifty five) ararajubas, under the responsibility Prof. Dr. Eliana Reiko Matushima, agree with Ethical Principles in Animal Research adopted by Bioethic Commission of the School of Veterinary Medicine and Animal Science of University of São Paulo and was approved “ad referendum” meeting.

São Paulo, 24 de março de 2009

Prof. Dr. José Luiz Bernardino Merusse  
Presidente da Comissão de Bioética  
FMVZ/USP

## FOLHA DE AVALIAÇÃO

Nome: PRIOSTE, Fabíola Eloisa Setim

Título: Avaliação do estado sanitário de Ararajubas (*Guaruba guarouba*) mantidas em cativeiro no estado de São Paulo – Brasil

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Patologia Experimental e Comparada da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências

Data: 09 / 12 / 10

Banca Examinadora

Prof. Dr. Eliona R. Natushine Instituição: FMVZ-USP

Assinatura: [Signature] Julgamento: APROVADA.

Prof. Dr. MARCOS A. DEO. VASCONCELOS Instituição: FMVZ-USP

Assinatura: [Signature] Julgamento: APROVADA

Prof. Dr. Silvia Neu Jodoy Instituição: Tombos

Assinatura: [Signature] Julgamento: Aprovada

Até que, em 1992, o Brasil aderiu ao Tratado de Amsterdã.

Assim, o compromisso de respeito à dignidade humana é mais forte.

Mas, no Brasil, é cada vez mais comum a violência contra

crianças e adolescentes, seja de gênero.

Todos os dias, é trágico ver notícias de crianças e adolescentes mortos ou feridos por atos de violência, seja de gênero.

Portanto, é preciso que todos os cidadãos se engajem para combater a violência contra crianças e adolescentes.

É importante lembrar que a violência contra crianças e adolescentes é crime, é crime de gênero.

Portanto, é importante denunciar.

E é importante lembrar que a violência contra crianças e adolescentes é crime, é crime de gênero.

E é importante lembrar que a violência contra crianças e adolescentes é crime, é crime de gênero.

E é importante lembrar que a violência contra crianças e adolescentes é crime, é crime de gênero.

E é importante lembrar que a violência contra crianças e adolescentes é crime, é crime de gênero.

E é importante lembrar que a violência contra crianças e adolescentes é crime, é crime de gênero.

E é importante lembrar que a violência contra crianças e adolescentes é crime, é crime de gênero.

E é importante lembrar que a violência contra crianças e adolescentes é crime, é crime de gênero.

À mulher que mais admiro,  
minha mãe, Da. Heloisa.

## Agradecimentos:

Ao meu companheiro de viagem, José Roberto Prioste, por estar sempre ao meu lado...

Meríssea, Alice, Pedro e Lucca, por serem sempre melhores do que eu.

Gezinha e Rafa, que me deram a Sophie de presente.

Ticiana Zwarg, um anjo que me acompanhou durante os dois anos do mestrado, exemplo de competência e caráter, e que pacientemente me apresentou à hematologia aviária.

Ralph Vanstreels, a quem recorri diversas vezes, por ter sido tão atencioso e prestativo em minhas dúvidas. Sem estes três, certamente minha dissertação não teria saído... Obrigada!

Ticiana e Ralph, agradeço também pelas lindas fotos que me ofereceram e que ilustram cada abertura de capítulo deste trabalho.

Patrick Pina, por sua inteligência e bom humor.

Roseli Gioia, Hélia Piedade, Marina César, Gerusa Nogueira, Ticiana Zwarg, Patrick Pina, Arnaldo Rocha, Bruna Silva Miranda, Rodrigo Teixeira e Eliana Matushima, especial agradecimento por me acompanharem, às vezes por um dia inteiro, nas colheitas.

Pela participação nesta dissertação, agradeço às Instituições: Parque Zoológico Municipal Quinzinho de Barros, Zooparque Itatiba, Zoológico Municipal de Mogi - mirim, Orquidário de Santos, Parque Zoológico Municipal de Bauru, Fundação Parque Zoológico de São Paulo, aos Criadouros Comerciais: Arco-Íris, Criadouro Três Marias e Criadouro Grizotto e ao Criadouro Conservacionista: Fundação Lymington.

Em agradecimento aos veterinários e biólogos que me receberam: Dr. Fabrício Rassy, Dra. Fernanda Passos Nunes, Érica Pacífico, Dra. Samantha Martini, Dr. José H. Fontenelle, Dra. Claudia, Oriel Nogali, Dra. Maria Emilia, Gerson Nascimento e Dra. Juliana Sinhorini.

Aos meus colegas do laboratório, com os quais dividi minhas alegrias, minhas dúvidas e parte de minha vida por dois anos, obrigada por toda a paciência e companheirismo que me dedicaram: Ticiana Zwargg, Marina

César, Marina Bueno, Cátia Dejuste, Stéfanie Santos, Omar Vieira, Ralph Vanstreels, Renata Santos, Gustavo Bauer, Alice de Oliveira, Alexander Genoy, Katia Groch, Pedro Henrique, Flávia Miranda, Silmara Rossi, Angélica Sanchez e Claudia Niemeyer.

Ao Jorge Oyakawa, técnico do LAPCOM, nosso companheiro organizado.

À querida Juliana Mantovani, por me localizar no estado de São Paulo.

Priscila Melville, responsável pelos exames microbiológicos, por sua maravilhosa delicadeza.

Prof. Dr. José Luiz Catão-Dias, um exemplo de gentileza e boa educação.

Profa. Cristina Fotin, minha madrinha na clínica de animais silvestres, a grande incentivadora desta dissertação de mestrado.

Prof. Rodrigo Teixeira, o “chefe” desta jornada.

Prof. Arnaldo Rocha, por toda a ajuda e amizade.

Profa. Dra. Eliana R. Matushima, por transformar esta pesquisa em um trabalho prazeroso e inundar meus olhos de ciência, dedicação e humanidade. Uma dádiva ter realizado este trabalho ao seu lado!

## ENTREVISTA MARY LOU RETTON

Mary Lou Retton é uma ex-atleta americana de ginástica artística. Ela é considerada uma das maiores ginastas da história, tendo conquistado 10 medalhas olímpicas entre os Jogos de 1976 e 1984. Além disso, é a única ginasta a ter conquistado todos os quatro tipos de medalhas (prata, ouro, bronze e prata de consolação) em uma única Olimpíada. Mary Lou é também uma escritora e palestrante motivacional.

“Cada um de nós tem um fogo no coração para alguma coisa. É nossa meta na vida encontrá-lo e mantê-lo aceso.”

(Mary Lou Retton)

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

$\mu\text{L}$	microlitro
$10^6$	um milhão
2/3	dois terços
Amoxi+Ác. Clavulânico	Amoxicilina + Ácido clavulânico
BHI	<i>Brain and Heart Infusion Broth</i>
CHCM	Concentração de Hemoglobina Globular Média
CITES	<i>Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora</i>
CLSI	<i>Clinical And Laboratory Standards Institute</i>
cm	centímetro
CTH	Contagem total de hemácias
CTL	Contagem total de leucócitos
CTT	Contagem total de trombócitos
DP	Desvio-padrão
<i>E. coli</i>	<i>Escherichia coli</i>
EDTA	Ácido Etilenodiamina Tetracético
fl	fentolitros
g	gramas
g/dL	gramas por decilitro
g/L	gramas por litro
H/L	Heterófilo em relação a Linfócito
Hb	Hemoglobina
HCM	Hemoglobina corpuscular média
HPJ	Método de Hoffman, Pons e Janer
Ht(%)	Hematócrito (Volume globular)
I	Intermediário
IUCN	<i>International Union for Conservation of Nature</i>
$\text{Km}^2$	Quilômetro quadrado
LAPCOM	Laboratório de Patologia Comparada de Animais Selvagens
MIF	Merthiolate-Iodo-Formol

mL	mililitros
mm <sup>3</sup>	Milímetros cúbicos
N:C	Relação núcleo para citoplasma
N=	Número de amostras igual a
NaCl	Cloreto de sódio
nm	nanômetro
OIE	<i>World Organisation for Animal Health</i> )
PAHO	<i>Pan American Health Organization</i>
pg	picogramas
pH	potencial hidrogeniônico
Prot. Total	Proteína Total
R	Resistência
S	susceptibilidade
SAF	Acetato de Sódio – Ácido Acético – Formaldeído
VCM	Volume corpuscular médio

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Área de ocorrência da Ararajuba na natureza. Fonte: Laranjeiras, 2008.....	25
Figura 2 –	Cidades do estado de São Paulo, Brasil, onde foram colhidos materiais biológicos para este trabalho.....	45
Figura 3 –	Detalhe de anúncio de venda de filhotes de Ararajuba em loja de animais de estimação no estado de São Paulo, Brasil. Março de 2009.....	85
Figura 4 –	Ararajuba adulta.....	85
Figura 5 –	Filhote de Ararajuba com 155g de massa corpórea.....	86
Figura 6 –	Colheita de sangue em Ararajuba adulta. Venopunção na V. jugular direita..	86
Figura 7 –	Caixa para pesagem de Ararajuba.....	87
Figura 8 –	Recipientes para colheita de fezes e swabs identificados.....	87
Figura 9 –	Crescimento bacteriano presente em duas amostras.....	88
Figura 10 –	Crescimento bacteriano ausente em duas amostras.....	88
Figura 11 –	Linfócito em esfregaço sanguíneo de Ararajuba. Coloração de Rosenfeld.....	89
Figura 12 –	Heterófilo em esfregaço sanguíneo de Ararajuba. Coloração de Rosenfeld.....	89
Figura 13 –	Eosinófilo em esfregaço sanguíneo de Ararajuba. Coloração de Rosenfeld.....	90
Figura 14 –	Monócito em esfregaço sanguíneo de Ararajuba. Coloração de Rosenfeld.....	90
Figura 15 –	Basófilo em esfregaço sanguíneo de Ararajuba. Coloração de Rosenfeld.....	91
Figura 16 –	Trombócito em esfregaço sanguíneo de Ararajuba. Coloração de Rosenfeld.....	91

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 – Sinais clinicos encontrados em cinco Ararajubas pertencentes a este estudo.....	54
Quadro 2 – Resultados das análises hematológicas de Ararajubas mantidas em cativeiro no Estado de São Paulo – 2010.....	54
Quadro 3 – Resultados do teste de suscetibilidade a antimicrobianos em cepas de <i>E.coli</i> .....	62

## LISTA DE SÍMBOLOS

%	porcento
/	dividido por
G	Gauss
IV	quatro
°	graus
°C	Graus Celsius
R\$	reais
X	vezes

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 –	Resultados apresentados em três diferentes estudos hematológicos de Ararajubas mantidas em cativeiro.....	69
Tabela 2 –	Resultados do teste de suscetibilidade a antimicrobianos em cepas de <i>E.coli</i> obtidas de Ararajubas ( <i>Guaruba guarouba</i> ) mantidas em cativeiro no estado de São Paulo – 2010.....	71
Tabela 3 –	Resultados do teste de suscetibilidade a antimicrobianos em cepas de <i>E.coli</i> obtidas de Ararajubas ( <i>Guaruba guarouba</i> ) mantidas em cativeiro no estado de São Paulo – 2010.....	96

## RESUMO

PRIOSTE, F. E. S. Avaliação do estado sanitário de Ararajubas (*Guaruba guarouba*) mantidas em cativeiro no Estado de São Paulo – Brasil. [Health Assessment of Golden conure (*Guaruba guarouba*) kept in captivity on São Paulo State – Brazil]. 2010. 96 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

A Ararajuba (*Guaruba guarouba*) é um psitacídeo de médio porte, endêmico do Bioma Amazônico, que se encontra em perigo de extinção devido, principalmente, à perda de habitat e ao tráfico de animais. Poucos trabalhos científicos foram desenvolvidos para avaliar as condições sanitárias dessas aves mantidas em cativeiro, visando à reintrodução da espécie na natureza. Este estudo teve por objetivo avaliar o estado sanitário das aves mantidas em Zoológicos e Criadouros do Estado de São Paulo, por meio de avaliações hematológica, microbiológica e parasitológica. Foram colhidas amostras de 87 indivíduos mantidos em seis Parques Zoológicos, três Criadouros Comerciais e um Criadouro Conservacionista, obtendo-se como resultados da avaliação hematológica: valor médio do volume globular (Ht%): 46,12; valor médio de proteína total sérica (g/dL): 3,55; valor médio de hemoglobina (g/dL): 12,68; valor médio do número de hemácias ( $\times 10^6 \text{ mm}^3$ ): 3,52; valor médio do número dos leucócitos totais ( $\times 10^3/\text{mm}^3$ ): 13,41; valor médio do número de trombócitos (/mm $^3$ ): 26.029,4; valor médio do VCM (fL): 133,3; valor médio do HCM (pg): 36,58; valor médio do CHCM (g/L) : 27,65; valor médio de heterófilos (%): 56,62; valor médio de linfócitos (%): 42,22; valor médio de monócitos (%): 0,9; valor médio de eosinófilos (%): 0,04; valor médio de basófilos (%): 0,20. Quanto à análise microbiológica, não houve isolamento de *Salmonella* spp. na microbiota intestinal, porém, houve crescimento de *Escherichia coli* em 50% dos animais. No exame parasitológico, todos os animais foram negativos tanto para a pesquisa de endoparasitas intestinais como para hemoparasitas. O soro obtido da centrifugação do sangue e a papa de hemácias foram armazenados para futuras pesquisas.

**Palavras-chaves:** *Guaruba guarouba*, Saúde animal (avaliação), Aves selvagens de cativeiro (hematologia), Aves selvagens de cativeiro (microbiologia), Aves selvagens de cativeiro (parasitologia).

## ABSTRACT

PRIOSTE, F. E. S. **Health Assessment of Golden conure (*Guaruba guarouba*) kept in captivity on São Paulo State – Brazil.** [Avaliação do estado sanitário de Ararajubas (*Guaruba guarouba*) mantidas em cativeiro no Estado de São Paulo – Brasil]. 2010. 96f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

The Ararajuba or Golden conure (*Guaruba guarouba*) is a medium-sized parrot, endemic to the Amazon biome and threatened of extinction primarily due to habitat loss and poaching. Few scientific studies have examined the health conditions of these birds kept in captivity, which will be essential to future reintroduction efforts. This study aimed to evaluate the health status of Ararajubas maintained in zoos and private breeders in São Paulo state, Brazil, through haematological, microbiological and parasitological evaluations. Samples were obtained from 87 individuals held at six Parks Zoos, three Commercial Breeders and one Conservation Breeder. Average haematological results: packed cell volume 46.12%, total serum protein 3.55 g/dL, haemoglobin 12.68 g/dL, erythrocytes  $3.52 \times 10^6$  cells/mm<sup>3</sup>, Leukocytes  $13.41 \times 10^3$  cells/mm<sup>3</sup>, thrombocytes  $26.03 \times 10^3$  cells/mm<sup>3</sup>, Mean Corpuscular Volume 133.3 fL, Mean Corpuscular Haemoglobin 36.58 pg, Mean Corpuscular Haemoglobin Concentration 27.65 g/dL, heterophils 56.62%, lymphocytes 42.22%, monocytes 0.9%, eosinophils 0.04%, basophils 0.20%. Microbiological cultures: *Escherichia coli* could be isolated from 50% of the cloacal swabs and *Salmonella* spp. was not isolated in none. Parasitology: all animals were negative for both intestinal parasites and haemoparasites. Plasma and erythrocytes obtained by centrifugation were stored for future research.

**Key words:** *Guaruba guarouba*, Health Assessment, Wild birds kept in captivity (hematology), Wild birds kept in captivity (microbiology), Wild birds kept in captivity (parasitology).

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	20
2	OBJETIVOS .....	22
3	REVISÃO DE LITERATURA.....	24
3.1	TAXONOMIA E BIOLOGIA DA ARARAJUBA ( <i>GUARUBA GUAROURBA</i> ) .....	24
3.2	EXAME COPROPARASITOLÓGICO EM AVES .....	27
3.3	HEMATOLOGIA DE AVES.....	29
3.3.1	Eritrócitos .....	30
3.3.2	Leucócitos .....	31
3.3.2.1	Heterófilos .....	32
3.3.2.2	Eosinófilos .....	33
3.3.2.3	Basófilos .....	34
3.3.2.4	Linfócitos .....	34
3.3.2.5	Monócitos.....	35
3.3.2.6	Trombócitos .....	36
3.3.3	Hemoparasitas .....	37
3.3.4	Hemoglobina.....	38
3.3.5	Volume globular .....	39
3.3.6	Proteína total sérica .....	40
3.4	MICROBIOTA INTESTINAL DE AVES .....	41
4	MATERIAIS E MÉTODOS.....	45
4.1	ANIMAIS .....	45
4.2	CONTENÇÃO FÍSICA E AVALIAÇÃO CLÍNICA DOS ANIMAIS.....	46
4.3	COLHEITA DE FEZES E TÉCNICA DE COPROPARASITOLOGIA .....	46
4.3.1	Exame de flutuação .....	47
4.3.2	Exame de sedimentação.....	47

4.4 COLHEITA DE SANGUE E TÉCNICA DE HEMATOLOGIA .....	47
4.4.1 Colheita das amostras sanguíneas .....	48
4.4.2 Técnicas hematológicas .....	48
4.4.2.1 Extensão sanguínea - contagem diferencial e pesquisa de hemoparasitas.....	48
4.4.2.2 Volume globular .....	49
4.4.2.3 Contagem total de células .....	49
4.4.2.4 Hemoglobina .....	50
4.4.2.5 Proteína total sérica.....	50
4.5 EXAME MICROBIOLÓGICO DE SWAB CLOACAL.....	50
4.5.1 Pesquisa de <i>Salmonella</i> spp .....	51
4.5.2 Pesquisa de <i>Escherichia coli</i> .....	51
4.5.3 Teste de suscetibilidade a antimicrobianos.....	52
5 RESULTADOS .....	54
6 DISCUSSÃO.....	66
6.1 EXAME FÍSICO .....	66
6.2 EXAMES COPROPARASITOLÓGICOS.....	67
6.3 EXAMES HEMATOLÓGICOS.....	67
6.3 EXAMES MICROBIOLÓGICOS.....	70
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	74
REFERÊNCIAS .....	76
APÊNDICE A .....	85
APÊNDICE B .....	92
APÊNDICE C .....	94
APÊNDICE D .....	96



# Introdução

## 1 INTRODUÇÃO

A Ararajuba (*Guaruba guarouba*) é um psitacídeo endêmico da Floresta Amazônica, considerado em perigo de extinção desde 1981 pela IUCN (*International Union for Conservation of Nature*), classificação esta que é justificada pela população mínima estimada entre 1000 e 2500 indivíduos em vida livre (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2010). Sua distribuição natural coincide com o “arco do desmatamento” (OLMOS, 2005), onde a fragmentação florestal nas regiões leste e sul da Amazônia ameaçam sua sobrevivência, diminuindo significativamente seu *habitat* natural. Além disso, sua plumagem exuberante sempre a colocou como uma das aves mais cobiçadas pelos comerciantes ilegais de aves, contribuindo para a diminuição das populações na natureza (OREN; NOVAES, 1986; BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2010). Em cativeiro, estima-se uma população de 600 aves em todo o Brasil, muitas provenientes do comércio ilegal.

Segundo Laranjeiras (2008), os problemas na conservação da Ararajuba pioraram no final dos anos 1960, com a especulação fundiária e o início das obras da hidrelétrica de Tucuruí, no Pará, cuja construção alagou 2.875 km<sup>2</sup> de floresta primária. Após a construção da hidrelétrica ainda houve um impacto indireto, com a abertura repentina de nova frente de colonização, aumentando o desmatamento para a implantação da atividade agropecuária. Além disso, duas estradas cortam o território da área natural de ocupação da Ararajuba: a Transamazônica (BR-230) e a Cuiabá-Santarém (BR-163), cujos ramais aumentam a devastação da área em forma de “espinha de peixe”.

Apesar de a Ararajuba ser uma ave simbólica para o Brasil, pois possui as cores da sua bandeira e só ocorre em território nacional, há poucos estudos realizados com esta espécie e, em sua maioria eles foram feitos com animais de vida livre e foram voltados à biologia focando a área de ocupação e a história natural (LARANJEIRAS, 2008). Somente um pequeno número de estudos realizados com estas aves mantidas em cativeiro é encontrado para consulta.

Com um plantel cativo de aproximadamente 600 aves, esta é uma excelente área para pesquisas com a espécie. A realização de trabalhos científicos com estes indivíduos em cativeiro pode servir de base para a compreensão das aves de vida livre, onde o acesso aos animais e às facilidades laboratoriais é minimizado. Ademais, os indivíduos mantidos em cativeiro representam um banco genético que poderá subsidiar futuras reintroduções, sendo necessário o conhecimento de seu estado sanitário para a otimização de sua manutenção.



**Objetivos**

## 2 OBJETIVOS

### Objetivo geral

Avaliar o estado sanitário das Ararajubas mantidas legalmente em cativeiro no estado de São Paulo, Brasil.

### Objetivos específicos

- Avaliar as condições clínicas das Ararajubas por meio de avaliação física, levando-se em consideração a musculatura peitoral, as mucosas oral, ocular e cloacal, e o empenamento.
- Detectar, por meio de exame coproparasitológico, a presença de endoparasitas intestinais.
- Realizar hemograma completo e pesquisa de hemoparasitas.
- Detectar a presença de *Salmonella* spp e *Escherichia coli* na microbiota intestinal.



# Revisão de Literatura



### 3 REVISÃO DE LITERATURA

O nome mais conhecido da *Guaruba guarouba* – Ararajuba, palavra deriva do tupi *Guarajuba* e significa “ave amarela”. Por seu colorido dourado único é tida como um dos endemismos mais belos do Brasil, pois possui as cores da pátria - coincidência única em aves nacionais no mundo e, assim, considerada a melhor alternativa para representar nosso país (SICK, 2001). É uma das aves mais desejadas pelos criadores, com valor comercial muito alto (PASQUIER, 1981), tendo Fernão Cardim descrito seu valor comercial, no Brasil Colônia, semelhante ao preço de compra de dois escravos (SICK, 1993). Atualmente, um único filhote de Ararajuba legalizado pode ser comprado por até R\$12.000,00 - doze mil reais (Apêndice A).

Ainda se registram para essa ave os nomes comuns de Tanajuba, Guarajuba, Arajuba, Ajurujuba e Papagaio Imperial (SANTOS, 1979). Em outros países, figura com os nomes *Conure dorré* – França; *Goldsittich* – Alemanha, *Aratinga guaruba* – Espanha e *Golden conure* ou *Golden Parakeet* - Estados Unidos (DEL HOYO; ELLIOT; SARGATAL, 1997).

#### 3.1 TAXONOMIA E BIOLOGIA DA ARARAJUBA (*Guaruba guarouba*)

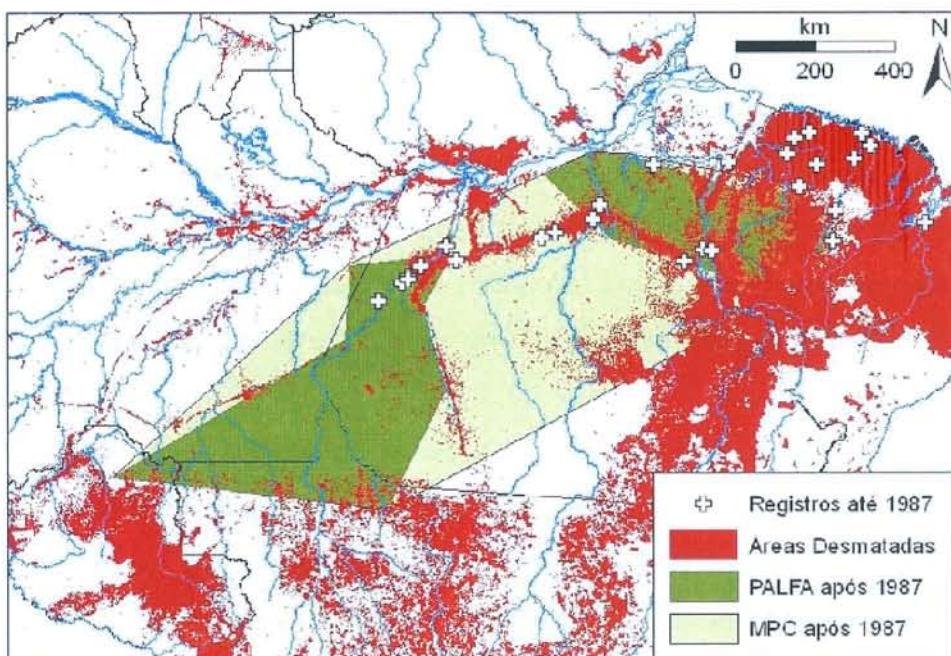
A Ararajuba é uma ave pertencente à família Psittacidae e à ordem Psittaciformes, grupo com características únicas e de reconhecimento imediato como a robustez do bico, pés hábeis e escamosos e uma enorme capacidade de emitir sons (COLLAR, 1997; JUNIPER; PARR, 1998).

É um psitacídeo de médio porte – 34 a 36 cm de comprimento total (COLLAR, 1997) – e taxonomia controversa, tendo já sido classificado em gêneros como *Aratinga*, *Conurus* e *Psittacus* (COLLAR, 1997; SICK, 1997; JUNIPER; PARR, 1998). No entanto, estudos realizados por meio de dados morfológicos, comportamentais e ecológicos consideram, atualmente, a Ararajuba como espécie monotípica, isto é, única do gênero *Guarouba* (DEL HOYO; ELLIOT; SARGATAL, 1997; SICK, 1997; JUNIPER; PARR, 1998) e filogeneticamente mais relacionada ao Maracanã-nobre (*Diopsittaca nobilis*) com base em caracteres genéticos moleculares (TAVARES; YAMASHITA; MIYAKI, 2004).

Fenotipicamente, os filhotes possuem as plumas com os veios verdes e as penas da cauda verdes (SICK, 1993), enquanto nos adultos a plumagem é de um amarelo intenso, com as penas primárias e secundárias das asas verde escuras e as penas debaixo das asas de um amarelo mais forte, bico cor de chifres (*sic*), a íris marrom e as patas rosa cárneo (FORSHAW, 1989). Pesa de 200g a 300g quando adulta e não apresenta dimorfismo sexual (RIO DE JANEIRO, 1998).

Sua área de ocorrência também traz contradições. Segundo Pasquier (1981), esta ave ocorre em uma pequena área do baixo rio Amazonas, no norte do Brasil, sendo normalmente encontrada no leste do Pará e no nordeste do Maranhão, com seu limite ao sul mal definido. Mas a Ararajuba também já foi descrita ao longo da Rodovia Transamazônica (OREN; WILLIS, 1980; SICK, 1997), e Yamashita e França (1991) relataram a ocorrência dessa ave na Floresta Nacional do Jamari, em Rondônia. Em relato único, Kurt Lo (1995) avistou três indivíduos próximos ao município de Alta Floresta, no norte do estado do Mato Grosso.

Recentemente, Laranjeiras (2008), utilizou-se de georreferenciamento e considerou as áreas de ocorrência histórica e atual da Ararajuba, demonstrando a redução da sua área de ocorrência em até 40% nos últimos anos, o que compreende menos de 320 mil km<sup>2</sup> (Figura 1).



Fonte: Laranjeiras, 2008.

Legenda: PALFA: determinação de área pela técnica do Polígono Alfa adaptada.

MPC: determinação de área pela técnica do Mínimo Polígono Convexo.

Figura 1 – Área de ocorrência da Ararajuba na natureza

A perda de *habitat* é um dos maiores desafios para a sobrevivência da espécie na natureza. Del Hoyo, Elliot e Sargatal (1997), e Junniper e Parr (1998) já identificavam o

desmatamento intensivo e a fragmentação florestal do sul e leste da Amazônia como as principais causas de diminuição da espécie em vida livre, sendo um dos motivos para a Ararajuba ser classificada tanto como ameaçada de extinção desde 1981 pela *International Union for Conservation of Nature* – IUCN, como *Appendix I* pela *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora* – CITES (GALETTI; GUIMARÃES; MARDSEN, 2002; MARINI; GARCIA, 2005).

Em vida livre, a Ararajuba é encontrada em florestas de terra firme e evita a várzea, exceto em períodos de acasalamento, quando busca por árvores de borda de floresta para nidificar (DEL HOYO; ELLIOT; SARGATAL, 1997; JUNIPPER; PARR, 1998). É uma ave muito sociável e os bandos possuem em média 12 indivíduos, com o mínimo de 4 e o máximo de 20, uma das médias mais altas para grupos de psitacídeos (LARANJEIRAS, 2008).

A Ararajuba dá preferência às frutas, sementes e nozes, normalmente coletadas no alto das árvores, principalmente as do gênero *Euterpe*, *Anacardium*, *Carapa* e *Inga* (DEL HOYO; ELLIOT; SARGATAL, 1997; RIO DE JANEIRO, 1998), sendo o coco do açaí sua fruta preferida (RIO DE JANEIRO, 1998). Laranjeiras (2008) observou que, em vida livre, a Ararajuba se alimenta em todos os horários do dia, com um período de maior atividade entre 8:20 e 10:00 horas; porém, nos dias chuvosos, ela prefere se alimentar no período da tarde.

Os hábitos reprodutivos da Ararajuba são peculiares, pois um ou mais pares podem usar o mesmo local de nidificação, encontrando-se até sete filhotes simultaneamente. Cada grupo, que inclui o casal e, possivelmente, seus filhotes dos anos anteriores, cuidará da nova cria juntos. Um ninho observado por Silveira e Belmonte (2005) apresentou quatro indivíduos adultos atendendo, juntos, a dois filhotes de Ararajuba. Se os ovos forem removidos do ninho, é habitual que outros sejam postos. Uma vez que os filhotes começem a voar, as aves voltam à floresta (SILVA, 1990).

Em cativeiro, há relatos de até nove ovos no mesmo ninho, tendo a paternidade extra-par já sido detectada – uma fêmea foi inseminada naturalmente por dois machos diferentes em uma mesma estação reprodutiva (ALBERTANI; MYIAKI; WANTJAL, 1997), o que é incomum para psitacídeos. Em 1986, Oren e Novaes observaram três machos e três fêmeas de Ararajuba criados em cativeiro que cuidavam simultaneamente dos 14 filhotes que nasceram neste recinto.

### 3. 2 EXAME COPROPARASITOLÓGICO EM AVES

Dentre os vários problemas sanitários que afetam as aves silvestres, as enfermidades parasitárias estão entre as mais frequentes, podendo causar desde infecções sub-clínicas até a morte (FREITAS, 2002).

Os parasitas podem afetar seus hospedeiros de forma morfológica, comportamental e alterar sua saúde, mesmo quando a infecção não é letal, o que exerce importante pressão ecológica e evolucionária (LOYE; CARROL, 1995). Embora atualmente exista muito interesse no uso da sorologia como auxílio no diagnóstico de parasitoses, o exame de fezes para a detecção de ovos ou larvas constitui o método mais comum utilizado para o diagnóstico (URQUHART et al., 1998).

Quando da impossibilidade de serem colhidas diretamente do reto, podem ser obtidas amostras frescas no campo ou no piso (HOFFMAN, 1987; URQUHART et al., 1998; CUBAS; SILVA; CATÃO-DIAS, 2006). Como os ovos embrionam rapidamente, as fezes devem ser mantidas no refrigerador, a menos que o exame seja efetuado no prazo de um dia. Para amostras enviadas pelo correio, a adição de formalina a 10%, em um volume correspondente ao dobro do fecal, inibirá o desenvolvimento e a eclosão dos ovos (HOFFMAN, 1987; URQUHART et al., 1998).

Há vários métodos de preparação das fezes para exame microscópico que visam detectar a presença de ovos ou larvas. Para qualquer um deles, as amostras devem ser examinadas primeiramente com uma objetiva de menor aumento, já que a maioria dos ovos pode ser detectada desta maneira (URQUHART et al., 1998). Quando há possibilidade de se passar grande espaço de tempo entre a colheita da amostra e o exame laboratorial, recomenda-se acrescentar um líquido conservante como o Merthiolate-Iodo-Formol – MIF – (CUBAS; SILVA; CATÃO-DIAS, 2006). Outro meio conservante para amostras de fezes é o SAF (Acetato de Sódio – Ácido Acético – Formaldeído), fixador usado para conservar cistos e trofozoítos, sendo útil para fezes formadas ou diarréicas, usando-se uma proporção de três partes de SAF para uma parte de fezes (NEVES et al., 2005).

Geralmente, o parasitismo é relativamente incomum em psitacídeos tidos como animais de estimação nos países de clima temperado a frio (LIERSZ, 2005), sendo as aves de criação intensiva as mais infectadas. Fato este que se deve ao acesso à terra, levando a uma maior exposição aos endoparasitas, assim como à reinfecção, principalmente dos parasitas que

possuem ciclo direto. Por esse motivo, os recintos suspensos são ideais para o controle de endoparasitas (LIERSZ, 2005).

Quando o resultado do exame coproparasitológico de aves é positivo, percebe-se que há uma variedade muito grande de helmintos que as parasitam (VASCONCELOS, 2000; BACK, 2002). Segundo Godoy (2001), os nematódeos são o grupo com maior número de espécies que afetam as aves, podendo ser encontrados, também, cestódeos, trematódeos, acantocéfalos e protozoários.

Os nematoides são espécie-específicos, com ciclo direto via transmissão horizontal (ave para ave), por meio de ingestão de larva, ou pelo ciclo indireto requerendo um hospedeiro intermediário como insetos e moluscos. Os ovos de muitos nematoides são resistentes ao frio e à maioria dos desinfetantes. O diagnóstico é realizado pela visualização de ovos em exames de flutuação, sedimentação e até em exames diretos (VASCONCELOS, 2000; BACK, 2002).

As infecções por cestoides também causam problemas no trato intestinal das aves. Como seus ciclos são muitas vezes indiretos e envolvem um hospedeiro intermediário (animal invertebrado), estes parasitas são os maiores problemas em aves que têm acesso ao piso de terra (GELIS, 2006). O diagnóstico é realizado pela presença de proglotes nas fezes e a transmissão, de maneira geral, ocorre mediante a ingestão de ovos de parasitas, na água e em alimentos contaminados (BENEZ, 2004).

Os protozoários infectam as aves com frequência, sendo as coccídeas as mais amplamente distribuídas e mais bem conhecidas, compreendendo muitos gêneros e afetando um grande número de espécies aviárias. A patogenicidade das coccídeas nas aves pode variar de uma infecção inaparente a uma severa diarreia sanguinolenta seguida de morte. A *Eimeria* é a coccídea mais comum em Columbiformes e Galiformes, enquanto a *Isospora* é mais comum em Psittaciformes e Passeriformes. Tanto a *Eimeria* como a *Isospora* possuem ciclos diretos com a transmissão ocorrendo via ingestão dos oocistos esporulados nos alimentos ou na água. A doença é sempre precipitada pelo estresse e o diagnóstico é realizado por exames coproparasitológicos diretos ou de flutuação (GREINER; RITCHIE, 1994).

Os protozoários flagelados também são causadores de enterites em aves. A giardíase tem sido diagnosticada em uma grande variedade de psitacídeos, aves domésticas, aves aquáticas, tentilhões e tucanos. Os sinais clínicos variam de infecção inaparente à perda de apetite, falha no desenvolvimento e diarreia. O diagnóstico é realizado via exame coproparasitológico direto com a visualização de trofozoítos (GELIS, 2006).

Segundo Tully Jr., Dorrestein e Jones (2000), exames coproparasitológicos negativos devem ser interpretados adequadamente, pois os parasitas podem não estar liberando ovos no momento da colheita.

De acordo com o Plano de Manejo da Ararajuba (RIO DE JANEIRO, 1998), as principais doenças parasitárias nestas aves mantidas em cativeiro são a capilariose, a ascaridiose e as coccidioses.

### 3.3 HEMATOLOGIA DE AVES

A hematologia clínica aviária é uma ciência relativamente nova na medicina veterinária, tendo sido iniciada por Lucas e Jamroz, 1961 com a primeira descrição abrangente da citologia sanguínea que hoje representa a base do estudo hematológico das aves.

O hemograma é o exame de sangue mais solicitado na rotina laboratorial de animais domésticos por sua praticidade, economia e utilidade na prática clínica. Como auxílio na avaliação do paciente ou do diagnóstico, este exame permite avaliar a saúde do animal, definir ou excluir diagnósticos diferenciais e ainda monitorar a evolução de doenças (LASSEN, 2007). A abordagem da hematologia aviária é semelhante à humana e à de outros mamíferos, com algumas diferenças que requerem modificações nos procedimentos hematológicos incluindo hemácias nucleadas, trombócitos e granulócitos heterófilos no sangue periférico (THRALL et al., 2006).

O hemograma é dividido em duas partes: o eritrograma, relacionado à detecção de parâmetros da série vermelha como volume globular, contagem total de hemácias, concentração de hemoglobina, índices hematimétricos e morfologia celular; e o leucograma, relacionado à detecção de parâmetros da série branca como contagem total e diferencial dos leucócitos e morfologia celular (BUSH, 2004).

Os valores hematológicos variam entre as espécies de aves e as amostras sanguíneas enviadas ao laboratório veterinário criam um desafio no desenvolvimento de valores normais de referência (CAMPBELL; ELLIS, 2007).

### 3.3.1 Eritrócitos

Os eritrócitos das aves são geralmente maiores que os dos mamíferos, mas menores que os dos répteis, de tamanho variável e dependente da espécie, entre  $10,7 \times 6,1\mu\text{m}$  a  $15,8 \times 10,2 \mu\text{m}$  e sendo as menores espécies detentoras dos maiores eritrócitos (STURKIE, 1986; CAMPBELL; ELLIS, 2007). São elípticos e, diferentemente dos mamíferos, possuem um núcleo elíptico que se cora em roxo escuro enquanto o citoplasma se cora uniformemente eosinófilico, quando utilizada a técnica de Wright-Giemsa modificada (SAMOUR, 2006).

A contagem total dos eritrócitos pode ser determinada por métodos automáticos ou, mais comumente, manuais. A contagem manual é realizada utilizando-se o método de Natt e Herrick ou o Sistema Unopette. De acordo com o método de Natt e Herrick (1952), o sangue total fresco e mantido em Ácido Etilenodiamina Tetracético – EDTA – é diluído em uma proporção de 1:200 em diluente Violeta-metil 2B e contado nos quatro campos dos cantos e no central de uma câmara de Neubauer – totalizando cinco campos –, a um aumento de 40 vezes.

A preparação do esfregaço sanguíneo, porém, deve ser realizada com uma gota de sangue fresco, sem anticoagulante, no momento da colheita ou entre duas e três horas após o sangue ser colocado em um tubo com EDTA (SAMOUR, 2006). As células sanguíneas das aves facilmente se rompem com técnicas de preparação de esfregaço inadequadas; por este motivo é aconselhável utilizar lâminas pré-lavadas, com bordas chanfradas para este fim (CAMPBELL; ELLIS, 2007).

Eritrócitos atípicos são ocasionalmente encontrados no sangue periférico de aves normais e podem representar artefatos associados à preparação da lâmina de esfregaço sanguíneo; contudo, quando observados em grande número, podem indicar desordens (CAMPBELL, 2000; CAMPBELL; ELLIS, 2007). É importante frisar que o número de eritrócitos encontrados em um hemograma pode ser influenciado pela idade, pelo sexo, pelos hormônios, pela hipóxia e por outros fatores (STURKIE, 1986).

### 3.3.2 Leucócitos

Os leucócitos de psitacídeos são liberados na circulação periférica somente quando estão maduros e incluem linfócitos, monócitos e granulócitos – estes últimos classificados como heterófilos, eosinófilos e basófilos (PIERSON, 2000; THRALL et al., 2007). A contagem diferencial é feita por meio da contagem de cem células brancas (leucócitos), classificando-as de acordo com suas características morfológicas e de coloração (SAMOUR, 2006).

Pelo fato de os eritrócitos e os trombócitos das aves serem nucleados, os métodos de avaliação laboratorial dos leucócitos utilizados para mamíferos podem ocasionar resultados errôneos para esta classe de animais e, além disso, o tamanho dos eritrócitos é muito semelhante ao de vários leucócitos e trombócitos. Vale salientar que linfócitos pequenos também podem apresentar tamanhos semelhantes aos dos trombócitos (CAMPBELL; ELLIS, 2007; THRALL et al., 2007). Assim sendo, foram desenvolvidos métodos manuais diretos e semi diretos para a contagem de leucócitos nas aves (THRALL et al., 2007). O método direto de Natt e Herrick envolve a preparação de uma diluição 1:200 com a solução de Natt e Herrick (20 $\mu$ L de sangue total em 4mL de solução) e é amplamente utilizado em estudos de hematologia de aves. A contagem de leucócitos totais é obtida pela soma de todos os leucócitos presentes nos nove quadrados grandes do hemocitômetro, tendo como vantagem a obtenção da leitura de trombócitos na mesma amostra. Para que não haja erro na contagem, confundindo-se trombócitos com pequenos linfócitos, aconselha-se o descanso da amostra na solução de Natt e Herrick por 60 minutos (CAMPBELL; ELLIS, 2007; THRALL et al., 2007).

Os resultados da contagem diferencial devem ser expressos em valores relativos, dados em porcentagem, enquanto os absolutos são calculados em função da contagem total de leucócitos e dados em mm<sup>3</sup> ou  $\mu$ L de sangue (SANTOS, 1999).

Muitos fatores devem ser considerados na interpretação da leitura de leucócitos das aves, entre eles, o estresse, a idade, as interações sociais, a dieta, as condições ambientais, o gênero, a doença, a temperatura e a estação do ano entre outros (CAMPBELL; ELLIS, 2007).

As alterações relativas à quantidade de leucócitos referem-se à: 1) leucocitose: geralmente relacionada à inflamação (causas infecciosas ou não infecciosas), toxicidade, hemorragia em cavidade corpórea, neoplasias e leucemia; 2) leucopenia: associada tanto com o consumo de leucócitos no sangue quanto com o decréscimo da produção; 3) heterofilia:

refere-se às infecções sistêmicas (bactérias, fungos, *Chlamydophila*, vírus e parasitas) e não infecciosas (injúrias traumáticas, intoxicações e estresse); 4) heteropenia: associada sempre à doença inflamatória aguda; 5) eosinofilia: vagamente associada a uma resposta ao parasitismo interno ou externo (a função dos eosinófilos ainda não é bem compreendida); 6) eosinopenia: relaciona-se a uma resposta frente à administração de glicocorticoides; 7) basofilia: indica inflamação inicial ou reação de hipersensibilidade imediata; 8) linfocitose: normalmente associada à resposta por leucemia linfocítica, principalmente se houver morfologia linfocitária anormal; 9) linfopenia: indica excesso de corticosteroides, doença viral (pouco documentada) ou uso de drogas imunossupressoras; 10) monocitose: observada em inflamação aguda e crônica, podendo indicar reação a um corpo estranho e deficiências nutricionais (principalmente carência de zinco). A monocitopenia ainda não foi documentada em aves (CAMPBELL; ELLIS, 2007).

### 3.3.2.1 Heterófilos

Este leucócito é descrito algumas vezes como granulócito polimorfonuclear-pseudoeosinofílico, mas, por facilidade, é comumente chamado de heterófilo (STURKIE, 1986).

Os heterófilos são os granulócitos mais abundantes na maioria das aves (PIERSON, 2000; THRALL et al., 2007), mas Pierson (2000) destaca que, no caso dos psitacídeos, alterações neste padrão podem ser decorrentes de diferentes interpretações de distintos laboratórios.

Durante um processo inflamatório agudo, há atração e estimulação de heterófilos que provocam leucocitose (HARMON, 1998). Esses fagócitos são importantes mediadores na imunidade inata das aves, especialmente em jovens que ainda não adquiriram imunidade adquirida (HARMON, 1998; KOGUT et al., 1998).

O citoplasma dos heterófilos maduros normais aparece incolor e contém grânulos eosinofílicos alaranjados escuros a marrons avermelhados, quando corados com a técnica de Romanowsky, e os grânulos citoplasmáticos são alongados em forma de bastonetes ou espiculados, podendo ser ovais ou arredondados, dependendo da espécie. Os grânulos dos heterófilos podem ser influenciados pelo processo de coloração e parecer atípicos (fracamente

corados, parcialmente dissolvidos ou fundidos), e costumam apresentar um núcleo central distinto que parece ser refringente (PIERSON, 2000; THRALL et al., 2007).

O núcleo é lobado (dois ou três lobos) e contém agregados de cromatina grosseira de coloração púrpura. É comum o núcleo se encontrar parcialmente sobreposto pelos grânulos citoplasmáticos (CAMPBELL; ELLIS, 2007; THRALL et al., 2007).

A função dos heterófilos nas aves é equivalente à dos neutrófilos nos mamíferos, participando ativamente das lesões inflamatórias e, além disso, apresentando capacidade fagocítica (TOPP; CARLSON, 1972, CAMPBELL; ELLIS, 2007; THRALL et al., 2007).

A razão heterófilo/linfócito (H/L) pode ser utilizada para avaliar o estresse fisiológico em muitos pacientes aviários, isto por que agentes estressores causam a elevação do número de heterófilos e depressão no número de linfócitos circulantes. Este indicativo de estresse dá maior acurácia, pois é menos variável do que o número de heterófilos e linfócitos quando avaliados separadamente (MAXWELL, 1993).

### 3.3.2.2 Eosinófilos

Granulócito eosinofílico polimorfonuclear, cujo tamanho é similar ao do heterófilo (STURKIE, 1984; CAMPBELL; ELLIS, 2007), mas apresenta grânulos citoplasmáticos arredondados, intensamente eosinofílicos, que, em algumas espécies, podem se apresentar ovais ou alongados e se coram mais intensamente do que os grânulos de heterófilos (CAMPBELL; ELLIS, 2007). Os eosinófilos carecem de um corpo refringente central, comum em heterófilos (STURKIE, 1984; CAMPBELL; ELLIS, 2007).

Possuem núcleo bilobado que normalmente se cora mais escuro que o núcleo do heterófilo (CAMPBELL; ELLIS, 2007), dando a impressão de diferenciação entre a cromatina e a paracromatina (STURKIE, 1984). Alguns autores acreditam que heterófilos e eosinófilos representam formas diferentes do mesmo grupo de células, enquanto outros consideram formas oriundas de linhagens diferentes (STURKIE, 1984).

Segundo Mc Keown (2008), a maioria dos grânulos citoplasmáticos dos eosinófilos de psitacídeos apresenta coloração cinza à azulada característica, quando utilizada a coloração de Romanowsky.

### 3.3.2.3 Basófilos

Os basófilos das aves contêm grânulos intensamente metacromáticos, que encobrem um núcleo simples, não lobado, dando a estas células aparência semelhante à dos mastócitos dos mamíferos (CAMPBELL; ELLIS, 2007; THRALL et al., 2007).

Os grânulos citoplasmáticos dos basófilos costumam ser influenciados por corantes solubilizados em álcool e podem se dissolver parcialmente ou se unir e parecer anormais em esfregaços sanguíneos corados pelos corantes do tipo Romanowsky. Devido à presença de histamina em seus grânulos citoplasmáticos, presume-se que sua função seja semelhante à dos basófilos e mastócitos dos mamíferos (CAMPBELL; ELLIS, 2007; THRALL et al., 2007).

Os basófilos aumentam em processos necróticos, auxiliando a chegada dos macrófagos ao local da lesão, e atuam nas etapas iniciais da inflamação e em reações de hipersensibilidade (MORGULIS, 2002). Também participam das reações inflamatórias agudas e das reações de hipersensibilidade tipo IV (THRALL et al., 2007).

Contrariamente ao que ocorre com os basófilos dos mamíferos, é comum encontrar estas células em sangue periférico nas aves (THRALL et al., 2007). Por fim, está descrito que este elemento leucocitário sofre aumento em situações de estresse severo, processos tóxicos ou septicêmicos (ANDERSON; STEPHENS, 1970; CAMPBELL, 1994).

### 3.3.2.4 Linfócitos

Os linfócitos das aves se assemelham aos dos mamíferos (CAMPBELL; ELLIS, 2007; THRALL et al., 2007) e são responsáveis pela imunidade específica – produção de anticorpos – que iniciam as reações de adaptação frente aos microrganismos, tornando os mecanismos de defesa mais eficientes com a idade. Assim como nos mamíferos, os linfócitos de aves podem ser divididos em dois grupos distintos: linfócitos T e linfócitos B.

Os linfócitos têm forma arredondada e costumam apresentar citoplasma irregular quando modelam as hemácias adjacentes no esfregaço sanguíneo. Possuem núcleo arredondado central ou ligeiramente excêntrico, às vezes, com discreta endentação. Nos linfócitos maduros, a cromatina nuclear apresenta-se firmemente aglomerada ou reticulada e o citoplasma normalmente se apresenta escasso, exceto nos grandes linfócitos, o que lhes

confere uma proporção núcleo:citoplasma (N:C) alta (CAMPBELL; ELLIS, 2007; THRALL et al., 2007).

O citoplasma linfocítico é, usualmente, homogêneo, fracamente basofílico (azul-claro) e carece de vacúolos e grânulos (PIERSON, 2000; CAMPBELL; ELLIS, 2007; THRALL et al., 2007). Estas características citoplasmáticas são importantes na diferenciação entre os pequenos linfócitos e os trombócitos. Estes últimos apresentam citoplasma claro, mas quase sempre vacuolizado e com alguns grânulos específicos (THRALL et al., 2007).

Linfócitos anormais são classificados como linfócitos reativos ou linfócitos transformados em células blásticas, ou apenas blastos. Os linfócitos se transformam em reativos quando estimulados por抗ígenos e fenotipicamente são pequenos ou médios, com a cromatina nuclear condensada e o citoplasma intensamente basofílico. Já os linfócitos transformados em blastos são grandes, com cromatina nuclear lisa dispersa que pode conter nucléolos e apresentam citoplasma basofílico, que pode ter um halo perinuclear claro proeminente (CAMPBELL; ELLIS, 2007; THRALL et al., 2007).

### 3.3.2.5 Monócitos

Geralmente são os leucócitos de maior tamanho nas aves e se assemelham aos monócitos dos mamíferos, cuja forma varia de arredondada a ameboide. Seu citoplasma é abundante e azul acinzentado, e pode parecer ligeiramente opaco com vacúolos ou grânulos eosinófilicos finos. O citoplasma do monócito costuma apresentar duas áreas distintas: uma área perinuclear clara e outra área mais escura (CAMPBELL; ELLIS, 2007; THRALL et al., 2007).

O núcleo pode variar, mas é relativamente claro e apresenta menor aglomerado de cromatina quando comparado com o núcleo dos linfócitos (THRALL et al., 2007). Lucas e Jamroz (1961) sugeriram que os monócitos imaturos podem ser distinguidos por apresentarem núcleos menos adensados, mais arredondados, com menor proporção de citoplasma, além de citoplasma menos texturizados e com aspecto ameboide.

Os monócitos possuem atividade fagocítica e migram para os tecidos, onde se transformam em macrófagos. Há, neles, substâncias biologicamente ativas envolvidas na inflamação e na destruição de microrganismos invasores. Eles também têm importante função

imunológica no processamento de抗ígenos (CAMPBELL; ELLIS, 2007; THRALL et al., 2007).

### 3.3.2.6 Trombócitos

Os trombócitos têm sua origem em células gigantes, os megacariócitos, nos pulmões e na medula óssea desses animais (LUCAS; JAMROZ, 1961). São células nucleadas que tendem a ser arredondadas ou ovais – com núcleos também arredondados ou ovais que contêm denso agregado de cromatina – e apresentam alta proporção Núcleo: Citoplasma (N:C) (CAMPBELL; ELLIS, 2007; THRALL et al., 2007).

Apresentam variação considerável no tamanho e na forma. Possuem citoplasma incolor, de aparência reticulada, que poucas vezes contém vacuolizações ou grânulos basofílicos. O núcleo ocupa cerca de um terço do volume da célula (LUCAS; JAMROZ, 1961; CAMPBELL; DEIN, 1984). Segundo Sturkie (1986), o trombócito típico é oval, com núcleo redondo no centro de um citoplasma claro e uma característica constante é a presença de um ou mais grânulos brilhantes presentes nos polos da célula corados em vermelho pelo método de Wright.

Participam do mecanismo hemostático secretando tromboplastina e, assim, tendem a se agregar nos esfregaços sanguíneos. Trombócitos ativados agregados podem apresentar conformação celular indistinta ou pseudopodia citoplasmática (CAMPBELL; ELLIS, 2007; THRALL et al., 2007; MCKEOWN, 2008).

Os trombócitos das aves são considerados células de grande importância na resposta imunológica inespecífica, por serem células altamente fagocíticas (CAMPBELL; DEIN, 1984; GRECCHI; SALIBA; MARIANO, 1980; MORGULIS, 2002). Tais células possuem capacidade de aderir e de fagocitar partículas estranhas, e esta capacidade fagocitária pode ser de duas a três vezes mais rápida que a dos heterófilos e dos monócitos, fagocitando 1,7 vez mais bactérias (CAMPBELL, 1995).

### 3.3.3 Hemoparasitas

A pesquisa de hemoparasitas em aves deve ser realizada na monocamada do esfregaço sanguíneo de boa qualidade, utilizando, inicialmente, uma objetiva com aumento de 10 ou 40 vezes para detectar hemoparasitas extracelulares grandes (por exemplo, microfilárias) e uma objetiva de aumento de 100X (em imersão) para detecção de hemoparasitas intracelulares (SAMOUR, 2006). O esfregaço de sangue fresco, sem adição de anticoagulante, representa material com menor possibilidade de artefatos e, portanto, com menor risco de alterar as características do parasita (CAMPBELL; ELLIS, 2007; THRALL et al., 2007).

Parasitas protozoários, especialmente *Haemoproteus*, *Plasmodium*, *Leucocytozoon* e microfilárias de nematódeos, são os mais comumente encontrados em esfregaços sanguíneos de aves. As microfilárias de nematódeos são encontradas entre as células enquanto *Haemoproteus*, *Plasmodium* e *Leucocitozoon* produzem merozoítos que invadem os eritrócitos e seus gametócitos são visualizados dentro da célula (CAMPBELL; ELLIS, 2007).

Em geral, a presença de hemoparasitas em aves de vida livre parece não afetar a saúde do animal, embora infecções combinadas de *Haemoproteus* e *Leucocytozoon* possam determinar um quadro de anemia fatal em aves rapinantes jovens (EVANS; OTTER, 1998).

Apesar de serem considerados de baixa patogenicidade em populações aviárias de vida livre, considera-se que a presença de novos hemoparasitas em determinada área tem implicações importantes na estrutura e na conservação das comunidades, como ocorreu nos anos 1950 no Havaí, Estados Unidos, quando a introdução da malária foi determinante no declínio de espécies nativas de aves (VAN RIPER; VAN RIPER, 1986).

Diversos trabalhos demonstram prevalência de hemoparasitas em aves do neoártico em comparação às aves neotropicais (RICKLEFS, 1992; SOL; JOVANI; TORRES, 2003; FECCHIO; MARINI; BRAGA, 2007), havendo variações no grau de parasitemia que podem estar relacionadas à variação climática, à época de acasalamento do hospedeiro, ao brilho das penas e ao tamanho da área de ocupação (TELLA et al., 1999).

Em aves neotropicais, *Haemoproteus* tem sido o hemoparasita mais descrito (BENNET, 1987), especificamente em psitacídeos; além deste agente, são comumente encontradas microfilárias de nematódeos (CAMPBELL, 2000).

O conhecimento da prevalência de hematozoários é essencial para o entendimento das implicações ecológicas e evolucionárias dos parasitas em seus hospedeiros e nos

ecossistemas. Tome-se como exemplo algumas espécies de aves cujos filhotes apresentam uma infestação maior de hemoparasitas que os adultos da mesma comunidade. O significado deste achado pode estar relacionado a uma seleção dos indivíduos com melhor imunocompetência na natureza (SOL; JOVANI; TORRES, 2003).

### 3.3.4 Hemoglobina

O teste de hemoglobina é determinado por meio de leitura em espectrofotômetro e fornece uma estimativa de sua concentração no sangue.

Nas aves, a determinação da hemoglobina é dificultada pela presença de núcleo nos eritrócitos e pode ser feita utilizando-se métodos automatizados ou manuais (SAMOUR, 2006). A concentração total de hemoglobina nas aves é normalmente determinada utilizando-se o método da Cianometahemoglobina, com uma modificação em relação aos mamíferos: deve-se centrifugar a mistura do reagente com a amostra sanguínea, para que os núcleos dos eritrócitos sejam removidos e não interfiram na leitura (CAMPBELL; ELLIS, 2007; THRALL et al., 2007). O resultado pode ser afetado pelas substâncias celulares que não são lisadas pelo reagente ou que aumentam a densidade óptica, provocando uma falsa elevação no valor da concentração de hemoglobina. A lipemia e a presença de corpúsculos de Heinz (grumos de hemoglobina desnaturadas que se precipitam dentro do eritrócito) são causas comuns. A hemólise *in vivo* ou *in vitro* também pode aumentar os valores da hemoglobina total de uma amostra, tanto quanto o valor da concentração de hemoglobina celular média – CHCM (MEYER; COLES; RICH, 1995).

Para as aves, a leitura em espectrofotômetro é realizada com uma absorbância de 540nm (SAMOUR, 2006).

### 3.3.5 Volume globular

O valor do volume globular, ou hematócrito, corresponde à porcentagem de hemácias presentes no sangue. É calculado a partir de uma coluna de sangue centrifugado que promove compactação máxima das hemácias (THRALL, ET AL., 2007). Contadores automáticos, entretanto, calculam o volume globular baseando-se na contagem total de eritrócitos e seu tamanho, mensurados eletronicamente (MEYER; COLES; RICH, 1995). Este é um ensaio hematológico importante que provê um meio simples e objetivo de estimativa do número de eritrócitos em uma amostra. Sua determinação também é essencial para o cálculo de volume corpuscular médio (VCM) e concentração de hemoglobina celular média (CHCM).

Para realizar esse teste, utilizam-se de tubos de micro-hematócrito (também chamados tubos capilares), selante para os tubos, centrífuga destinada ao micro-hematócrito e tabela de leitura (THRALL ET AL., 2007). As três camadas distintas observadas no tubo de micro-hematócrito após a centrifugação são semelhantes àquelas encontradas no mesmo exame realizado em mamíferos: a coluna de plasma está localizada na parte superior do tubo, as hemácias compactadas na base com uma fina camada esbranquiçada de leucócitos e trombócitos entre as duas, conhecida como creme leucocitário (THRALL ET AL., 2007).

O volume globular é determinado, então com um cartão de leitura para micro-hematócrito (THRALL, ET AL., 2007).

Samour (2006) descreve as fórmulas para o cálculo dos seguintes índices:

- Volume corpuscular médio (VCM):

$$VCM = (Ht \times 10) / \text{total de eritrócitos}$$

É expresso em fentolitros (fL).

- Hemoglobina corpuscular média (HCM):

$$HCM = (Hb \times 10) / \text{total de eritrócitos}$$

É expressa em picogramas (pg).

- Concentração de hemoglobina celular média (CHCM):

$$CHCM = (Hb \times 100) / Ht$$

É expressa em gramas por litro (g/L)

VCM e CHCM são os índices eritrocitários mais usados nas clínicas médicas para classificar as anemias. VCM se refere ao tamanho do eritrócito, que pode estar normal (normocítica), menor que o normal (microcítica) ou maior que o normal (macrocítica). CHCM é a concentração média de hemoglobina num dado volume de eritrócitos e os valores normais são determinados como normocrônicos e, se menor que o normal, hipocrônicos. Como os eritrócitos não podem ser produzidos com um conteúdo elevado de hemoglobina, CHCM maior que o normal é fisiologicamente impossível, um valor elevado corresponde unicamente a artefato (MEYER; COLES; RICH, 1995).

### 3.3.6 Proteína total sérica

A concentração plasmática normal de proteínas em aves é geralmente menor que em mamíferos, variando entre 2,5 e 4,5 g/dL. A albumina representa de 40 a 50% do teor de proteína total do plasma das aves e é sintetizada no fígado, mas as imunoglobulinas – que são sintetizadas por linfócitos B e plasmócitos – também representam importantes componentes. (THRALL et al., 2006). Portanto, pode-se dizer que a mensuração do total de proteínas reflete uma combinação entre a albumina e as globulinas (MEYER; COLES; RICH, 1995).

O teor plasmático normal de proteínas é essencial para a manutenção da pressão osmótica coloidal normal, que preserva o pH e o volume sanguíneo normal. Nas aves, considera-se hiperproteinemia quando a concentração plasmática de proteína total é superior a 4,5 g/dL. (THRALL et al., 2006).

A desidratação e os estímulos imunes podem causar hiperproteinemia em aves, enquanto a hipoproteinemia pode ser causada por lesões renais (com proteinúria), hepatites, problemas intestinais ou inanição (HARRIS, 2000), e a hiper-hidratação por fluidoterapia (THRALL et al., 2006).

Em galinhas, nota-se acentuado aumento da concentração plasmática de proteína total imediatamente antes da produção de ovos, induzida pelos estrógenos e associada ao aumento no teor de vitelogenina e de lipoproteínas necessárias para a produção da gema (THRALL et al., 2006).

Há dois métodos para a determinação de proteína plasmática: o método do biureto e a leitura em refratômetro, sendo este último o mais simples e, portanto, o mais utilizado (THRALL et al., 2006).

### 3.4 MICROBIOTA INTESTINAL DE AVES

Uma das funções da microbiota intestinal das aves é a produção de vitamina K e vitaminas do complexo B, importantes na manutenção do equilíbrio desse ecossistema. Pequenas concentrações de bactérias patogênicas, como a *Escherichia coli* (*E. coli*), constituem parte da microbiota intestinal, não determinando, contudo, infecções (MARCH, 1979). Sob a influência de fatores estressantes, o equilíbrio do ecossistema intestinal é rompido e, de acordo com Miles et al. (1981), causa alterações na microbiota local com consequente predomínio de uma sobre as outras.

Assim sendo, o resultado do exame bacteriano deve ser sempre interpretado cuidadosamente (LIERSZ, 2005). Para uma interpretação acurada dos resultados, a colheita das amostras para exame bacteriológico deve ser realizada com material estéril, sendo importante não deixá-las secar fora da área de colheita, o que se consegue colocando-as imediatamente em um recipiente especial para o transporte e realizando a avaliação do material o mais rapidamente possível (SANTOS, 1999).

A interpretação do resultado laboratorial leva em consideração que a manutenção da população microbiana normal está sujeita a mudanças físicas, químicas, imunológicas, além de fatores microbiológicos que ainda são pouco compreendidos. A interação entre o hospedeiro e o microrganismo é um ecossistema composto por inúmeros nichos, cada qual habitado por agentes mais adaptados àquela região e as alterações em quaisquer elementos podem favorecer o desencadeamento de uma doença (HIRSH; ZEE, 1999; TORTORA; FUNKE; CASE, 2000).

O isolamento e a cultura bacteriana pura são realizados por inoculação (ou transferência) do material coletado, friccionando-se o *swab* sobre uma placa de Petri com o meio de cultura adequado (PELCZAR; CHAN; KRIEG, 1993).

Grande parte das afecções intestinais em aves é atribuída a agentes infecciosos e as diarreias que ocorrem em aves mantidas como animais de estimação são normalmente relacionadas a infecções bacterianas. As bactérias Gram-negativas estão frequentemente envolvidas nestas situações, sendo isoladas enterobactérias como *E. coli*, *Salmonella* spp., *Klebsiella* spp., *Yersinia* spp., *Pseudomonas aeruginosa* e *Proteus* spp. (TAYLOR, 2000).

As enterobactérias são isoladas em uma grande variedade de espécies animais, estando presentes na flora intestinal normal (DE LA MAZA; PEZZLO; BARON, 1997). Em 1988, Bangert et al. estabeleceram que a microbiota normal da maioria dos psitacídeos

mantidos em cativeiro e aparentemente saudáveis, é composta essencialmente por bactérias Gram-positivas como *Lactobacillus* spp., *Bacillus* spp., *Corynebacterium* spp., *Staphylococcus* spp. e *Streptococcus* spp. No entanto, Chaves et al. (2000), identificaram diversas enterobactérias, na microbiota oral e cloacal de quatro filhotes de Araras-azuis assintomáticos, incluindo *E. coli*, levando os autores a concluir que as aves deveriam ser portadoras assintomáticas deste agente.

Alguns autores demonstraram a presença de *E. coli* no trato gastrointestinal de aves aparentemente hígidas, sem apresentar sinais típicos da colibacilose como prostração, enterite, hepatite, hepato e esplenomegalia e aerossaculite, isto porque as cepas de *E. coli* podem ou não ser patogênicas (MATTES et al., 2005). A colonização intestinal das aves por *E.coli* patogênica está intimamente relacionada a fatores de estresse, má nutrição ou problemas de manejo; contudo, há cepas dessa bactéria que apresentam um maior grau de patogenicidade, sendo consideradas agentes primários de algumas doenças (GERLACH, 1994), como relata Godoy (2001), que verificou dois casos de enterite necrótica severa em psitacídeos: um em *Brotogeris tirica* e outro em *Aratinga aurea*, como principais achados de necropsia indicativos de cepas enteropatogênicas de *E. coli* com alto grau de virulência.

Hoje se comprehende que a presença da *E. coli* nas fezes ou no intestino das aves não é, por si, diagnóstico definitivo de colibacilose (GRAHAM; GRAHAM, 1978), sendo necessários o isolamento da bactéria e a realização do teste de suscetibilidade a antimicrobianos (TESSARI et al., 2002) para estabelecer o tratamento adequado, pois a resistência adquirida pela *E.coli* devido à escolha errônea de fármacos antimicrobianos para tratamento da colibacilose e da utilização dos mesmos em doses sub terapêuticas leva à seleção dos agentes bacterianos mais resistentes (FERREIRA; KNÖBL, 2000).

A *Salmonella* spp. é também uma enterobactéria que causa doença em uma grande variedade de animais. Possui aproximadamente 2.500 sorotipos e, exceto pelos sorotipos *S. typhi*, *S. paratyphi A* e *S. paratyphi C*, que são estritamente humanos e cujo reservatório é o homem, todos os outros sorotipos podem ser considerados zoonóticos ou potencialmente zoonóticos (PAHO, 2001). Por este motivo, a OIE (*World Organisation for Animal Health*) dispõe de um capítulo inteiro sobre a prevenção, a detecção e o controle da *Salmonella* spp. em aves de criação em seu *Manual of Diagnostic Test and Vaccines for Terrestrial Animals* (OIE, 2010).

Apenas dois sorotipos de *Salmonella* spp são específicos das aves: *Pullorum* e *Gallinarum*, não sendo incomum que outros sorotipos causem enfermidade (REILLY et al., 1981; KAPPERUD; STENWIG; LASSEN, 1998). Em aves silvestres, *Salmonella enterica*

sorovar *Typhimurium* é a mais comumente isolada e há diversos estudos que sugerem seu envolvimento na epidemiologia da salmonelose no homem e no gado (REILLY et al., 1981; KAPPERUD; STENWIG; LASSEN, 1998, HUDSON et al., 2000) e Palmgren et al. (2006) enfatizam que este seria um fator de risco importante na salmonelose em humanos.

Entre os psitacídeos, a *Salmonella* sorovar *Typhimurium* é também a mais comumente isolada, com relatos de algumas epidemias em zoológicos, criadouros e unidades de importação dessas aves (MENÃO et al., 2000; KANASHIRO et al., 2002; WARD et al., 2003).

No Brasil, Marietto-Gonçalves et al. (2010) isolaram a *Salmonella enterica* sorotipo Enteritidis em três papagaios-verdadeiros que faziam parte de um programa de reintrodução: nenhum deles apresentou sinais de colibacilose e outros cem psitacídeos de espécies diferentes, mantidos no mesmo local, não apresentaram crescimento para esta bactéria. Os autores ressaltam a importância da detecção de tal agente nas aves que serão utilizadas em programas de reintrodução, pois isso impediria o aumento de seu potencial zoonótico e não comprometeria as populações de vida livre, inviabilizando programas de reintrodução de aves silvestres.

A close-up photograph of a yellow parrot, likely a conure, perched on a dark branch. The bird's feathers are a vibrant yellow, and it has a distinctive orange patch on its wing. It is looking slightly to the right. The background is filled with out-of-focus green leaves and small, delicate white flowers, creating a natural and somewhat ethereal atmosphere.

# Materiais e Métodos

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

Foram colhidas amostras de 87 indivíduos da espécie *Guaruba guarouba*, todos legalizados e distribuídos em seis Parques Zoológicos, três Criadouros Comerciais e um Criadouro Conservacionista domiciliados no estado de São Paulo – Brasil entre março de 2009 e janeiro de 2010.

### 4.1 ANIMAIS

Os indivíduos estudados foram considerados: adultos, quando maiores de três anos de idade; jovens, quando entre seis meses e três anos de idade; e filhotes, quando com menos de seis meses de idade. A figura 3 mostra a localização dos Criadouros e Parques Zoológicos que participaram deste estudo, localizados no estado de São Paulo.



Base Cartográfica: Ministério do Meio Ambiente  
Organização: Juliana Mantovani

Figura 2 – cidades do estado de São Paulo, Brasil, onde foram colhidos materiais biológicos para este trabalho

A relação dos animais utilizados neste trabalho, com seus respectivos dados de identificação está descrita no Apêndice B.

#### 4.2 CONTENÇÃO FÍSICA E AVALIAÇÃO CLÍNICA DOS ANIMAIS

As aves foram contidas apenas com a utilização de um puçá. Uma vez contidas, era realizada avaliação física e as amostras biológicas eram coletadas (Apêndice A).

Continha-se um animal por vez, não demorando mais do que 3 a 4 minutos, entre o início e o fim do processo, o qual consistia em exame físico, colheita de sangue e *swab* cloacal. Posteriormente, a ave era mantida em uma gaiola individual para que as fezes pudessem ser colhidas.

O exame físico consistia em observação das cavidades oral e cloacal, palpação da musculatura peitoral e coluna vertebral, auscultação cardiopulmonar e observação do estado geral (observação das condições das penas, e do estado de alerta do indivíduo), sendo anotados os escores encontrados. O exemplo de ficha de identificação encontra-se no apêndice C.

#### 4.3 COLHEITA DE FEZES E TÉCNICA DE COPROPARASITOLOGIA

Após a colheita das amostras sanguínea e microbiológica, as aves eram mantidas individualmente em gaiolas ou caixas de transporte para a colheita das fezes.

Foi colhida uma amostra fecal de cada ave estudada e estas foram armazenadas em frascos com capacidade para 10 mL de líquidos com tampa de fechamento hermético, que continha 1,5 mL de conservante Acetato de Sódio – Ácido Acético – Formaldeído – SAF, para pesquisa de endoparasitas.

A amostra de fezes foi fracionada em duas partes iguais, sendo uma utilizada na realização de exame de Flutuação - Método de Willis e a outra para o exame de Sedimentação – Método de Hoffman, Pons e Janer – HPJ.

#### 4.3.1 Exame de flutuação

Utilizou-se solução hipersaturada de Cloreto de Sódio (NaCl), produzida a partir de 300g de sal de cozinha fervidos em 700 mL de água destilada. A fração de fezes destinada a este exame era dissolvida em alguns mililitros desta solução e, posteriormente, filtrada em gaze, sendo então completada com a mesma solução hipersaturada até formar um menisco convexo na boca do frasco. Uma lâmina de microscopia era, então, colocada sobre as bordas do frasco, ficando em contato com o líquido por aproximadamente 5 a 10 minutos. A lâmina era retirada, sem permitir que o líquido escorresse, e visualizada em microscópio óptico, inicialmente em aumento de 40 vezes e aumentando até a magnificação da objetiva de 100 vezes.

#### 4.3.2 Exame de sedimentação

A fração destinada a este exame era dissolvida em água e filtrada em gaze sobre um cálice de sedimentação, o qual era preenchido com água até a marca de 50 mL. A amostra descansava por aproximadamente 1 hora até a leitura em microscópio óptico regulado, inicialmente, em aumento de 40 vezes, aumentando até 100 vezes.

### 4.4 COLHEITA DE SANGUE E TÉCNICA DE HEMATOLOGIA

As técnicas utilizadas para os exames hematológicos são descritas a seguir.

#### 4.4.1 Colheita das amostras sanguíneas

O local de eleição para a colheita de sangue dos animais foi a veia jugular direita, por ser de fácil visualização e mais calibrosa do que a esquerda; apenas eventualmente foi realizada venipunção da veia braquial (ou cutânea-ulnar).

Nos animais que apresentavam alimento em inglúvio realizava-se massagem local a fim de deslocar o órgão distendido para a região medial do pescoço, mantendo a veia lateralmente e evitando a perfuração deste órgão com possível contaminação da amostra.

Foram utilizadas seringas BD® de 1 e 3 mL e agulhas BD® 0,55x20 – 24G ou BD® 13 x 4,5 – 26G.

Após a colheita sanguínea, era realizada a compressão local por aproximadamente 2 minutos, para se evitar a formação de hematomas.

O sangue era acondicionado em tubos BD® para 2 mL de sangue com EDTA e mantido em caixa de isopor com gelo químico para transporte até o LAPCOM (Laboratório de Patologia Comparada de Animais Selvagens, FMVZ-USP).

#### 4.4.2 Técnicas hematológicas

Para cada exame hematológico é utilizada uma técnica específica, todas descritas a seguir.

##### 4.4.2.1 Extensão sanguínea – contagem diferencial e pesquisa de hemoparasitas

As últimas gotas de sangue fresco que se mantinham na seringa eram imediatamente depositadas em lâminas de extensão Precision Glass Line® – foscas e lapidadas – para a confecção do esfregaço sanguíneo (STURKIE, 1976; RUPLEY, 1997). O método para a confecção de lâminas foi o padrão para esfregaços de mamíferos e humanos, com uma lâmina recebendo a gota de sangue e outra deslizando em um ângulo de 45° para formar uma monocamada celular, na qual é realizada a leitura (CAMPBELL; ELLIS, 2007).

Foram confeccionadas três lâminas para cada amostra, coradas no mesmo dia com técnica de Rosenfeld: 1 mL do corante sobre a lâmina por 3 minutos, adicionando-se 2 mL de água destilada e homogeneizando algumas vezes por 13 minutos; após este processo, a lâmina era lavada com água destilada e colocada para secar (BIRGEL et al., 1982). A leitura foi realizada em microscópio óptico, com aumento de 100 vezes e em óleo de imersão, e se pesquisou:

- A contagem relativa dos elementos da série leucocitária - heterófilos, linfócitos, monócitos, eosinófilos e basófilos.
- A presença de hemoparasitas.
- A contagem total de trombócitos.

Para pesquisar hematozoários, adotou-se o padrão de observação de 200 (duzentos) campos por lâmina.

#### 4.4.2.2 Volume globular

As amostras mantidas em EDTA eram processadas no mesmo dia, em média 6 horas e meia após a primeira colheita.

Para a realização do exame de volume globular (Ht%), utilizou-se o Método do micro-hematócrito: 2/3 de um tubo microcapilar era preenchido com sangue total em EDTA, e uma das extremidades era oclusa com massa vedante para fazer a centrifugação a 10.000 giros por minuto, durante 10 minutos. A leitura era realizada em cartões de leitura de micro-hematócrito.

Os resultados obtidos foram utilizados no cálculo dos índices VCM, HCM e CHCM.

#### 4.4.2.3 Contagem Total de Células

Utilizou-se solução de Natt e Herrick na diluição de 1:200 – 4ml de Natt e Herrick e 20 $\mu$ L de sangue total (SAMOUR, 2006; CAMPBELL; ELLIS, 2007) – com leitura em hemocitômetro e microscópio óptico em aumento 100 vezes para os seguintes parâmetros:

- Contagem Total de Hemácias – CTH ( $\times 10^6/\text{mm}^3$ ).

- Contagem Total de Leucócitos – CTL (/mm<sup>3</sup>).
- Contagem Total de Trombócitos – CTT (/mm<sup>3</sup>).

#### 4.4.2.4 Hemoglobina

Para determinar os valores de hemoglobina, utilizou-se o Método da Cianometahemoglobina. Inicialmente, uma fração de 20 µL de sangue foi adicionado a 5 mL de Reagente de Hemoglobina, centrifugando-se a solução por 10 minutos e obtendo-se a lise das hemácias e a liberação dos núcleos. A leitura foi realizada em Espectrofotômetro com leitura de absorbância de 540 nm (LABTEST®).

A partir dos valores obtidos nas análises sanguíneas, foram efetuados os seguintes cálculos:

- Volume Corpuscular Médio (VCM) = (Ht(%) x 10)/CTH.
- Hemoglobina Corpuscular Média (HCM) = (Hb x 10)/CTH.
- Concentração de Hemoglobina Globular Média (CHCM) = (Hb x 100)/Ht(%).

#### 4.4.2.5 Proteína total sérica

A dosagem de proteína total foi realizada através da leitura em refratômetro e utilizando-se o soro após obtenção do volume globular. Está expresso em g/dL.

### 4.5 EXAME MICROBIOLÓGICO DE SWAB CLOACAL

As amostras foram coletadas através de *swab* cloacal e mantidas em meio de transporte de Stuart, amplamente utilizado em diversas especialidades médicas (NOGUEIRA et al., 2007) para cultura de microrganismos. Foram mantidas em caixa térmica com bolsas de gelo químico para o transporte até o LAPCOM, onde permaneceram em geladeira até 8°C

por, no máximo, três dias até envio ao Laboratório de Doenças Infecciosas (Bacteriologia e Micologia) da FMVZ-USP para serem processadas.

#### 4.5.1 Pesquisa de *Salmonella* spp.

O processamento microbiológico foi realizado com metodologia seletiva, com a utilização paralela de dois caldos de enriquecimento, também com intuito comparativo de eficiência e que se encontra de acordo com o recomendado em literatura para o isolamento de *Salmonella* spp.

Para a pesquisa de *Salmonella* spp. os *swabs* foram inoculados em caldo Tetratrationato e incubados a 37 °C por 24 horas. Paralelamente, as amostras também foram semeadas em ágar Xilose-Lisina-Tergitol 4 (XLT4) e ágar verde brilhante, com incubação em aerobiose a 37 °C, com leituras em 24 a 96 horas. Após a incubação, as amostras inoculadas em caldo Tetratrationato foram semeadas em ágar XLT4 e ágar verde brilhante com incubação realizada de forma similar à descrita anteriormente para o cultivo inicial.

#### 4.5.2 Pesquisa de *Escherichia coli*

Assim como para a *Salmonella* spp., utilizou-se semeadura paralela de dois caldos de enriquecimento para a pesquisa de *E. coli*, como recomendado para o isolamento desta bactéria.

Os *swabs* foram inicialmente inoculados em caldo BHI (*Brain and Heart Infusion Broth*), com incubação a 37 °C por 24 horas. As amostras também foram semeadas em ágar MacConkey, com incubação em aerobiose a 37 °C e leituras em 24 até 96 horas. As amostras cultivadas em caldo BHI foram posteriormente semeadas em ágar MacConkey, com incubação realizada de forma similar à descrita anteriormente para o cultivo inicial.

As bactérias isoladas que apresentaram características morfológicas sugestivas de *E. coli* foram identificadas de acordo com LENNETTE (1985) e classificados segundo KRIEG e HOLT (1994) e MURRAY et al. (1999).

#### 4.5.3 Teste de suscetibilidade a antimicrobianos

As amostras que apresentaram crescimento de *E. coli* foram submetidas ao exame de suscetibilidade a antimicrobianos para os seguintes medicamentos: Amicacina; Ampicilina; Amoxicilina + Ácido Clavulânico; Aztreonam; Cefalexina; Cefalotina; Cefotaxima; Cefoxitina; Cloranfenicol; Enrofloxacina; Gentamicina; Neomicina; Norfloxacin; Sulfa + Trimetoprima; Tetraciclina e Tobramicina.

Para este fim foi utilizada a metodologia de difusão em disco proposta por Bauer et al. (1966). O critério de interpretação utilizado foi o recomendado pelo *Clinical and Laboratory Standards Institute – CLSI* (2003).



**Resultados**

## 5 RESULTADOS

Todos os animais pesquisados apresentavam bom estado corpóreo. Cinco animais apresentaram sinais clínicos de doenças ao exame físico, como mostra o Quadro 1.

<b>Animal</b>	<b>Sinal clínico</b>
C005	Dispneia
C021	Foliculite por pterofagia
C027	Espirros e estertores respiratórios
C064	Estertor traqueal
C085	Cloacite crônica

Quadro 1 – Sinais clínicos encontrados em cinco Ararajubas pertencentes a este estudo

Todos os exames coproparasitológicos foram negativos nos exames de flutuação e de sedimentação.

De 87 amostras sanguíneas coletadas, duas sofreram hemólise, impedindo a análise completa. Os resultados completos para a análise hematológica podem ser conferidos no Quadro 2.

C02	C01	Amostra
Fêmea	Fêmea	Sexo
Adulto	Adulto	Idade
272	219	Peso (g)
50	42	Volume globular
4,2	2,8	Prot. Total
11,2	9	Hemoglobina
3,44	3,18	Hemácias
21500	29000	Trombócitos
11000	30000	Leucócitos
145,35	132,08	VCM
32,56	28,30	HCM
22,40	21,43	CHCM
53	75	Heterófilos(%)
45	23	Linfócitos(%)
2	2	Monócitos(%)
0	0	Eosinófilos(%)
0	0	Basófilos(%)
1,18	3,26	H/L
5830	22500	Heterófilos
4950	6900	Linfócitos
220	600	Monócitos
0	0	Eosinófilos
0	0	Basófilos

C14	C13	C12	C11	C10	C09	C08	C07	C06	C05	C04	C03	Amostra
Macho	Macho	Fêmea	—	Macho	Sexo							
Adulto	Adulto	Jovem	Adulto	Idade								
246	226	292	248	257	275	262	290	242	227	221	264	Peso (g)
44	43	51	47	40	41	50	45	47	48	48	47	Volume globular
4	3,2	4,2	4,2	4,8	3,6	3,8	4	3,4	3,8	4	4	Prot. Total
11,1	10,4	12,8	12,7	12	11	13,2	12,1	9,1	11,4	11,5	9,9	Hemoglobina
2,56	3,16	3,75	3,04		3,41	3,21	3,83	3,3	3,47	3,5	3,18	Hemárias
20500	16000	21500	32500		27500	28000	30000	46000	22000	22500	21500	Trombócitos
12500	12000	9500	25500		14000	9000	14000	13500	23500	15000	27500	Leucócitos
171,88	136,08	136,00	154,61		120,23	155,76	117,49	142,42	138,33	137,14	147,80	VCM
43,36	32,91	34,13	41,78		32,26	41,12	31,59	27,58	32,85	32,86	31,13	HCM
25,23	24,19	25,10	27,02	30,00	26,83	26,40	26,89	19,36	23,75	23,96	21,06	CHCM
54	63	54	63	47	58	44	57	65	81	57	64	Heterófilos(%)
40	36	45	35	53	41	50	43	32	18	42	33	Linfócitos(%)
6	1	0	1	0	0	4	0	3	1	0	2	Monócitos(%)
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	Eosinófilos(%)
0	0	1	0	1	2	0	0	0	0	1	1	Basófilos(%)
1,36	1,75	1,20	1,80	0,89	1,41	0,88	1,33	2,03	4,50	1,36	1,94	H/L
6750	7560	5130	16065		8120	3960	7980	8775	19035	8550	17600	Heterófilos
5000	4320	4275	8925		5740	4500	6020	4320	4230	6300	9075	Linfócitos
750	120	0	255		0	360	0	405	235	0	550	Monócitos
0	0	0	255		0	0	0	0	0	0	0	Eosinófilos
0	0	95	0		140	180	0	0	150	275		Basófilos

(continua)

(continuação)

(continuação)

C26	C25	C24	C23	C22	C21	C20	C19	C18	C17	C16	C15	C14	Amostra
Fêmea	Macho	Fêmea	Fêmea	Macho		Macho	Sexo						
Adulto	Idade												
45	48	47	44	41	46	43	51	49	52	46	46	46	Peso (g)
3,4	3,4	3	3	3,2	3,2	3,4	4,2	4,2	3,2	3,4	3,6	3,6	Prot. Total
12,9	14,1	12	12	9,5	13,6	11,8	12,8	12,2	13,5	12,1	11	11	Hemoglobina
3,56	2,7	3,45	3	2,97	2,3	3,19	2,32	3	3,09	2,94	2,82	2,82	Hemácias
26000	23000	17000	24000	21500	31500	16500	11000	15500	22000	21000	21500	21500	Trombócitos
15000	13000	9000	6000	11000	12000	8000	7000	14500	21500	23500	10000	10000	Leucócitos
126,40	177,78	136,23	128,28	138,05	200,00	134,80	219,83	163,33	168,28	156,46	163,12	163,12	VCM
36,24	52,22	34,78	35,86	31,99	59,13	36,99	55,17	40,67	43,69	41,16	39,01	39,01	HCM
28,67	29,38	25,53	27,95	23,17	29,57	27,44	25,10	24,90	25,96	26,30	23,91	23,91	CHCM
88	53	56	52	63	74	42	56	90	89	89	44	44	Heterófilos(%)
12	45	43	45	36	23	57	44	9	11	8	56	56	Linfócitos(%)
0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	3	0	0	Monócitos(%)
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Eosinófilos(%)
0	1	1	2	0	2	0	0	1	0	0	0	0	Basófilos(%)
7,33	1,18	1,30	1,16	1,75	3,22	0,74	1,27	10,00	8,09	11,13	0,79	0,79	H/L
13200	6890	5040	3120	6930	8880	3360	3920	13050	19135	20915	4400	4400	Heterófilos
1800	5850	3870	2700	3960	2760	4560	3080	1305	2365	1880	5600	5600	Linfócitos
0	0	0	60	110	120	80	0	0	0	0	705	0	Monócitos
0	130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Eosinófilos
0	130	90	120	0	240	0	0	145	0	0	0	0	Basófilos

(continua)

(continuação)

C38	C37	C36	C35	C34	C33	C32	C31	C30	C29	C28	C27	Amostra
Fêmea	Fêmea	I	Macho	Macho	Fêmea	Fêmea	Macho	Fêmea	Fêmea	Macho	Macho	Sexo
Jovem	Jovem	Jovem	Adulto	Adulto	Adulto	Jovem	Jovem	Jovem	Jovem	Adulto	Adulto	Idade
												Peso (g)
240	230	230	267	306	260	202	224	246	228	216	216	Volume globular
48	47	49	47	40	48	48	49	43	48	43	43	Prot. Total
3	3,2	3,2	3,8	5	4,4	3,4	5	4,4	4,2	4,2	3,2	Hemoglobina
14,9	15,2	13,1	13,4	11,5	13,4	13	11,8	13	11,3	12,5	12,5	Hemácias
3,57	3,91	3,9	4,55	3,41	3,32	3,68	3,53	3,2	3,47	3,37	3,37	Trombócitos
38000	32000	42500	39000	14500	29000	31000	22000	33500	35000	23000	23000	Leucócitos
11500	13500	33500	18000	13000	13500	15000	21000	15500	14000	13500	13500	VCM
134,45	120,20	125,64	103,30	117,30	144,58	130,43	138,81	134,38	138,33	127,60	127,60	HCM
41,74	38,87	33,59	29,45	33,72	40,36	35,33	33,43	40,63	32,56	37,09	37,09	CHCM
31,04	32,34	26,73	28,51	28,75	27,92	27,08	24,08	30,23	23,54	29,07	29,07	Linfócitos(%)
62	56	59	41	60	65	50	42	54	40	43	43	Eosinófilos(%)
36	42	39	57	39	32	49	57	43	58	56	56	Basófilos(%)
0	2	2	2	1	3	1	0	2	0	0	1	Monócitos(%)
0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	Eosinófilos(%)
2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	H/L
1,72	1,33	1,51	0,72	1,54	2,03	1,02	0,74	1,26	0,69	0,77	2,81	
7130	7560	19765	7380	7800	8775	6300	11340	6200	6020	9855	9855	Heterófilos
4140	5670	13065	10260	5070	4320	8550	9030	8990	7840	3510	3510	Linfócitos
0	270	670	360	130	405	0	420	0	0	135	135	Monócitos
0	0	0	0	0	0	150	0	155	0	0	0	Eosinófilos
230	0	0	0	0	0	0	210	155	140	0	0	Basófilos

(continua)

(continuação)

C50	C49	C48	C47	C46	C45	C44	C43	C42	C41	C40	C39	Amostra
Macho	Fêmea	I	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	Fêmea	Fêmea	Sexo
Adulto	Adulto	Jovem	Adulto	Adulto	Adulto	Adulto	Adulto	Adulto	Jovem	Jovem	Jovem	Idade
261	299	155	240	260	240	240	215	230	235	235	255	Peso (g)
45	51	32	47	43	42	46	49	40	48	39	42	Volume
3,8	4	3,2	4	3,2	3	4,2	3,6	3,4	3,4	3,2	3	Prot. Total
10,9	11,9	9,7	13,1	14,6	13,8	15	14,8	14,1	13,2	13,3	14,3	Hemoglobina
3,56	4,36	2,62	4,48	3,51	3,64	3,84	4,4	3,06	3,18	3,9	3,09	Hemácias
31500	50000	26000	29000	24500	50500	26000	40500	34500	23500	26500	23000	Trombócitos
15000	18000	28000	24000	14500	12500	14500	15000	13500	9500	10500	20500	Leucócitos
126,40	116,97	122,14	104,91	122,51	115,38	119,79	111,36	130,72	150,94	100,00	135,92	VCM
30,62	27,29	37,02	29,24	41,60	37,91	39,06	33,64	46,08	41,51	34,10	46,28	HCM
24,22	23,33	30,31	27,87	33,95	32,86	32,61	30,20	35,25	27,50	34,10	34,05	CHCM
50	54	86	36	53	47	51	58	61	58	36	32	Heterófilos(%)
48	46	14	64	47	52	49	40	37	42	62	66	Linfócitos(%)
2	0	0	0	0	1	0	2	2	0	2	2	Monócitos(%)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Eosinófilos(%)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Basófilos(%)
1,04	1,17	6,14	0,56	1,13	0,90	1,04	1,45	1,65	1,38	0,58	0,48	H/L
7500	9720	24080	8640	7685	5875	7395	8700	8235	5510	3780	6560	Heterófilos
7200	8280	3920	15360	6815	6500	7105	6000	4995	3990	6510	13530	Linfócitos
300	0	0	0	0	0	125	0	300	270	0	210	Monócitos
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Eosinófilos
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Basófilos

(continua)

(continuação)

C62	C61	C60	C59	C58	C57	C56	C55	C54	C53	C52	C51	Amostra
Macho	Macho	Fêmea	Fêmea	Macho	Fêmea	Fêmea	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	Sexo
Adulto	Idade											
265	288	265	250	299	255	220	231	225	251	278	278	Peso (g)
45	39	44	46	47	49	50	48	50	53	58	57	Volume
3	6	3	3	3,4	3	3,4	3	4	4	3,2	4,4	Prot. Total
13	12,3	11,8	13,1	12,4	13,2	12,1	11	12,9	12,4	12,9	13,4	Hemoglobina
4,72	3,92	3,2	4,06	3,4	3,54	4,56	3,85	3,84	3,57	4,67	3,81	Hemácias
31000	28000	27500	36500	32000	6000	18000	47000	15500	21500	21000	26000	Trombócitos
10000	9000	14000	5000	15500	31000	7500	13000	6000	8000	11000	12500	Leucócitos
95,34	99,49	137,50	113,30	138,24	138,42	109,65	124,68	130,21	148,46	124,20	149,61	VCM
27,54	31,38	36,88	32,27	36,47	37,29	26,54	28,57	33,59	34,73	27,62	35,17	HCM
28,89	31,54	26,82	28,48	26,38	26,94	24,20	22,92	25,80	23,40	22,24	23,51	CHCM
50	68	65	44	53	46	70	57	62	53	50	72	Heterófilos(%)
49	30	33	55	47	54	29	43	38	45	49	27	Linfócitos(%)
1	2	2	1	0	0	1	0	0	2	1	1	Monócitos(%)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Eosinófilos(%)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Basófilos(%)
1,02	2,27	1,97	0,80	1,13	0,85	2,41	1,33	1,63	1,18	1,02	2,67	H/L
5000	6120	9100	2200	8215	14260	5250	7410	3720	4240	5500	9000	Heterófilos
4900	2700	4620	2750	7285	16740	2175	5590	2280	3600	5390	3375	Linfócitos
100	180	280	50	0	0	75	0	0	160	110	125	Monócitos
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Eosinófilos
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Basófilos

(continua)

(continuação)

C74	C73	C72	C71	C70	C69	C68	C67	C66	C65	C64	C63	Amostra
Macho	Fêmea	Fêmea	Fêmea	Macho	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	Fêmea	Sexo
Jovem	Jovem	Jovem	Adulto	Idade								
231	233	200	273	270		287	317	299			275	Peso (g)
46	45	52	55	40	42	49	45	48	44	44	47	Volume
2,4	2,8	2,8	4,2	4,2	3,8	3,2	4,2	4	3,6	3,6	3,4	Prot. Total
10,7	13,3	14,1	14,7	14,7	14,1	12	13,8	12,1	14,1	12	13,4	Hemoglobina
3,07	3,48	4,28	3,91	4,13	4,53	3,64	3,91	3,31	3,9	3,73	4,14	Hemárias
22000	18000	24000	39500	44500	34500	25500	33500	15000	21500	35000	21500	Trombócitos
10500	12000	7500	9500	10000	6000	8500	9000	7000	4000	14000	7000	Leucócitos
149,84	129,31	121,50	140,66	133,17	88,30	115,38	125,32	135,95	123,08	117,96	113,53	VCM
34,85	38,22	32,94	37,60	35,59	31,13	32,97	35,29	36,56	36,15	32,17	32,37	HCM
23,26	29,56	27,12	26,73	26,73	35,25	28,57	28,16	26,89	29,38	27,27	28,51	CHCM
46	46	41	61	58	51	42	47	62	62	58	55	Heterófilos(%)
54	54	58	39	42	47	58	50	38	38	41	44	Linfócitos(%)
0	0	1	0	0	2	0	3	0	0	1	1	Monócitos(%)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Eosinófilos(%)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Basófilos(%)
0,85	0,85	0,71	1,56	1,38	1,09	0,72	0,94	1,63	1,63	1,41	1,25	H/L
4830	5520	3075	5795	5800	3060	3570	4230	4340	2480	8120	3850	Heterófilos
5670	6480	4350	3705	4200	2820	4930	4500	2660	1520	5740	3080	Linfócitos
0	0	75	0	0	120	0	270	0	0	140	70	Monócitos
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Eosimófilos
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Basófilos

(continua)

(continuação)

C87	C86	C85	C84	C83	C82	C81	C80	C79	C78	C77	C76	C75	C74	Amostra
Macho	Macho	Fêmea	Macho	Macho	Fêmea	Fêmea	Fêmea	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho	Macho	Macho	Sexo
Jovem	Jovem	Adulto	Jovem	Idade										
241	233		251	260	244	253	265	282	264	282	246	246	237	Peso (g)
47	43	42	48	45	41	43	42	42	46	47	47	44	44	Volume
3,2	2,8	5	2,6	2,8	3	2,6	3,4	3,8	3,2	4,2	2,6	2,6	2,8	Prot. Total
14,2	13,5	14,4	13,4	13,8	12,9	13,7	13,5	11,5	12,8	14,1	12,8	13,1	13,1	Hemoglobina
3,21	3,38	3,34	3,38	3,95	3,17	2,87	3,2	3,38	3,58	3,52	3,46	3,67	3,67	Hemácias
23500	15500	19000	12500	23000	18000	25000	30500	29500	14500	15500	16500	11000	11000	Trombócitos
6000	13000	25500	11000	11000	10500	9500	14000	11000	8000	8500	9500	10500	10500	Leucócitos
146,42	127,22	125,75	142,01	113,92	129,34	149,83	131,25	124,26	128,49	133,52	135,84	119,89	119,89	VCM
44,24	39,94	43,11	39,64	34,94	40,69	47,74	42,19	34,02	35,75	40,06	36,99	35,69	35,69	HCM
30,21	31,40	34,29	27,92	30,67	31,46	31,86	32,14	27,38	27,83	30,00	27,23	29,77	29,77	CHCM
48	61	87	64	61	56	62	59	50	52	38	34	34	37	Heterófilos(%)
52	39	12	36	38	41	38	41	50	48	61	66	66	63	Linfócitos(%)
0	0	1	0	1	3	0	0	0	0	1	0	0	0	Monócitos(%)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Eosinófilos(%)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Basófilos(%)
0,92	1,56	7,25	1,78	1,61	1,37	1,63	1,44	1,00	1,08	0,62	0,52	0,59	0,59	H/L
2880	7930	22185	7040	6710	5880	5890	8260	5500	4160	3230	3230	3885	3885	Heterófilos
3120	5070	3060	3960	4180	4305	3610	5740	5500	3840	5185	6270	6615	6615	Linfócitos
0	0	255	0	110	315	0	0	0	0	85	0	0	0	Monócitos
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Eosinófilos
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Basófilos

Quadro 2: Resultados das análises hematológicas de Ararajubas mantidas em cativeiro no estado de São Paulo – 2010  
 Legenda: I = Sexo indeterminado

Em relação à pesquisa microbiológica, por contingências de campo, a amostra 57 não foi realizada e, dos 86 animais pesquisados, 43 apresentaram crescimento para *E. coli* e nenhuma amostra apresentou crescimento para *Salmonella* spp.

Os resultados dos testes de suscetibilidade a antibióticos são encontrados no Quadro 3.

AMOSTRA	SUSCETIBILIDADE A ANTIÓTICOS														
	Amicacina	Ampicilina	Amoxi +Ac clavulânico	Aztreonam	Cefalexina	Cefalotina	Cefotaxima	Cefoxitina	Cloranfenicol	Enrofloxacina	Gentamicina	Neomicina	Norfloxacín	Sulfa+Trimetroprim	Tetraciclina
C01															
C02															
C03															
C04															
C05	R	R	R	I	R	R	I	I	S	I	R	R	I	R	R
C06															
C07	R	R	R	I	R	R	I	S	S	R	R	I	R	S	R
C08															
C09															
C10															
C11	S	R	R	I	R	R	S	S	I	I	S	I	R	S	S
C12															R
C13	I	R	R	S	I	I	S	S	S	S	S	I	S	S	I
C14	S	R	R	S	I	I	S	S	S	S	S	I	S	S	I
C15	S	R	R	S	R	R	I	S	S	S	R	R	S	S	R
C16	S	R	R	I	R	R	I	S	S	S	R	R	S	S	R
C17	R	R	R	R	S	S	I	S	S	S	I	R	S	R	S
C18															
C19	I	R	R	R	S	S	I	I	S	I	I	R	S	R	S
C20															
C21	I	R	R	I	R	R	S	S	S	I	I	I	S	S	R
C22															
C23															
C24	I	R	R	I	I	I	S	S	S	I	I	I	S	I	S
C25	I	R	R	I	R	R	I	S	S	S	I	I	S	S	R
C26	I	R	R	I	R	I	I	S	S	I	I	I	S	I	S
C27	I	R	R	S	S	R	S	S	S	S	I	S	S	S	I
C28	R	R	R	R	R	R	I	S	S	S	S	I	S	S	I
C29	I	R	R	R	I	R	I	S	S	S	S	I	S	S	I
C30	I	R	R	R	I	I	I	S	S	S	S	I	S	I	I
C31	R	R	R	I	R	R	I	S	S	S	I	I	S	S	I
C32	R	R	R	I	R	R	R	S	S	S	I	I	S	S	I
C33	R	R	R	I	R	R	R	S	S	I	I	I	S	I	R
C34	R	R	R	I	R	I	R	S	I	I	I	I	R	S	I
C35	I	R	R	S	R	R	S	S	S	I	R	I	R	R	S
C36	R	R	R	S	I	R	I	S	S	S	R	I	R	I	S
C37	R	R	R	S	R	R	S	S	S	S	R	I	R	I	I

(continua)

(continuação)

	AMOSTRA															
	Amicacina	Ampicilina	Amoxi + Ac clavulânico	Aztreonam	Cefalexina	Cefalotina	Cefotaxima	Cefoxitina	Cloranfenicol	Enrofloxacina	Gentamicina	Neomicina	Norfloxacín	Sulfa+Trimetroprim	Tetraciclina	Tobramicina
C38	R	R	R	I	R	R	I	I	S	S	R	I	R	I	I	R
C39																
C40	I	R	R	I	R	R	I	S	S	I	R	I	R	R	I	R
C41	R	R	R	I	R	R	I	S	S	S	R	I	R	I	I	I
C42	I	R	R	S	R	R	I	R	S	I	R	R	R	I	S	S
C43	S	R	R	I	R	R	R	S	S	I	R	R	R	I	I	R
C44	R	R	R	I	R	R	R	S	S	R	R	R	R	I	R	R
C45	I	R	R	S	R	R	S	S	S	S	R	R	R	I	I	I
C46	R	R	R	I	R	R	R	S	S	I	R	R	R	I	R	S
C47	R	R	R	S	R	R	I	S	S	S	R	R	R	I	I	R
C48	R	R	R	S	R	R	I	I	S	I	R	R	R	I	I	R
C49	I	R	R	I	R	R	I	I	I	I	R	R	R	I	I	R
C50	R	R	R	R	R	R	I	I	I	R	R	R	R	I	I	R
C51	I	R	R	R	R	R	I	I	I	I	R	R	I	I	I	R
C52	R	R	R	R	I	R	S	I	I	S	I	I	S	S	I	R
C53																
C54																
C55																
C56																
C58																
C59																
C60																
C61																
C62																
C63																
C64	R	R	R	I	R	R	R	R	S	I	S	I	I	S	I	R
C65	I	R	R	I	R	R	R	R	S	I	I	I	I	S	I	R
C66	R	R	R	I	R	R	R	R	S	I	S	R	S	S	I	R
C67																
C68	I	R	R	S	S	R	I	R	S	S	I	I	S	S	S	S
C69																
C70																
C71																
C72	S	R	R	S	S	R	I	R	S	S	S	I	S	S	I	S
C73	I	R	R	S	I	R	I	R	S	I	S	I	S	S	I	S
C74	I	R	R	S	I	I	I	R	S	S	S	I	I	S	I	S
C75	S	R	R	S	S	I	I	R	S	S	S	R	I	S	I	I
C76	S	R	R	S	I	R	I	R	S	S	S	S	S	S	I	S
C77																
C78																
C79																
C80	S	R	R	S	I	I	I	I	S	I	S	S	S	S	I	S
C81																
C82	I	R	R	S	S	I	S	I	S	I	S	I	S	S	I	S
C83	S	R	R	S	S	S	S	I	S	I	S	S	S	S	I	S
C84	S	R	R	I	S	S	I	S	S	S	S	S	S	S	S	S

(continua)

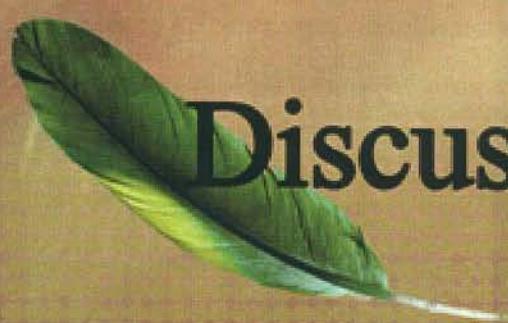
	AMOSTRA												(continuação)																																			
	Aminicacina			Ampicilina			Amoxi +Ac clavulânico			Aztreonam			Cefalexina			Cefalotina			Cefotaxima			Cefoxitina			Cloranfenicol			Enrofloxacina			Gentamicina			Neomicina			Norfloxacin			Sulfa+Trimetropim			Tetraciclina			Tobramicina		
C85	S	R	R	S	S	S	I	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S																		
C86	I	R	R	S	I	S	I	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S																			
C87	I	R	R	S	I	S	I	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S																				

Quadro 3 – Resultados dos testes de suscetibilidade a antibióticos das amostras positivas para *E.coli*

Legenda: R- resistente; I – Intermediário; S – Suscetível; Ac clavulânico – Ácido clavulânico

A close-up photograph of two yellow parrots, likely Lovebirds, perched on a branch. They are facing each other, with their heads touching. The feathers are vibrant yellow with some orange and red accents. The background is blurred green foliage.

# Discussão



## 6 DISCUSSÃO

Neste estudo, buscamos verificar o estado sanitário das Ararajubas mantidas em cativeiro no estado de São Paulo, utilizando ferramentas comuns na clínica médica como avaliações física, hematológica, microbiológica e parasitológica. O entendimento da situação sanitária do plantel de Ararajubas mantidas em cativeiro é de grande importância para sua manutenção e reprodução, visto que a sua sobrevivência na natureza é ameaçada principalmente pelo desmatamento da Amazônia (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2010), com perda de até 40% de sua área de ocorrência nos últimos anos (LARANJEIRAS, 2008).

A busca por dados médico-veterinários, tais como parâmetros hematológicos, microbiológicos e parasitológicos, figuram como cuidados rotineiros que possibilitam um constante acompanhamento das aves mantidas em cativeiro, auxiliando no diagnóstico de doenças e na manutenção de um plantel saudável (RIO DE JANEIRO, 1998) que possa servir de base de estudo para a compreensão dos indivíduos de vida livre e, caso necessário, utilizados para projetos futuros de introdução ou reintrodução.

### 6.1 EXAME FÍSICO

Do total de 87 Ararajubas avaliadas neste trabalho, apenas dez animais apresentaram algum tipo de alteração física, incluindo desde falhas no empenamento até estertores respiratórios; no entanto, nenhum indivíduo apresentou emagrecimento, o que foi observado pelo bom desenvolvimento da musculatura peitoral.

Com relação ao peso médio dos animais avaliados neste trabalho, podemos verificar que é menor que o encontrado em relato anterior realizado por Monsores, Fedullo e Almeida (2001), quando os autores pesquisaram 28 Ararajubas mantidas na Fundação Zoológico do Rio de Janeiro – RioZoo e encontraram pesos de indivíduos adultos variando entre 220 g e 340 g (média de 280 g). No presente estudo, encontramos aves com peso médio de 251,3 g, variando de 155 g a 317 g, em 81 indivíduos pesados. Esta diferença encontrada deve-se ao fato de os autores do primeiro estudo terem utilizado apenas indivíduos adultos em sua pesquisa, o que não aconteceu em nosso trabalho, pois tanto animais filhotes quanto jovens e adultos foram estudados.

## 6.2 EXAMES COPROPARASITOLÓGICOS

Nos exames coproparasitológicos, todas as 87 amostras analisadas apresentaram-se livres de helmintos ou protozoários, corroborando com trabalhos que demonstram baixa carga parasitária em aves mantidas em cativeiro (GILARDI et al., 1995; MESQUITA et al., 2008; DEEM et al., 2008; YUAN et al., 2009) ou ainda apresentam resultados negativos em exames fecais, mesmo em aves de vida livre (MASELLO et al., 2006; ALLGAYER et al., 2009).

Levando-se em consideração que todos os mantenedores de Ararajubas aqui pesquisados realizam tratamento antiparasitário nas aves como medida profilática, a negatividade destes exames pode ser considerada normal. Mesmo assim, os resultados aqui obtidos apenas nos revelam que, no momento da colheita, nenhum indivíduo estava liberando quaisquer ovos de parasitos.

## 6.3 EXAMES HEMATOLÓGICOS

Os animais foram contidos fisicamente para a obtenção das amostras sanguíneas evitando interferências dos anestésicos nos resultados dos exames laboratoriais (BUSH, 2004). Preferencialmente, a colheita de sangue ocorreu por meio da venopunção da jugular direita, por seu calibre maior, retirando-se em média 1 mL por animal, levando-se em conta a média de peso das aves de 250 g, tendo esta se mostrado uma técnica prática e eficiente para a colheita dos exames de sangue nesta espécie.

Para a realização do esfregaço sanguíneo, utilizou-se sangue sem anticoagulante, a fim de não haver lise das células (CUBAS; SILVA; CATÃO-DIAS, 2007). No hemograma, utilizou-se EDTA, por ser este o método de estocagem mais recomendado para aves (SAMOUR, 2006; THRALL et al., 2007) e surtindo excelente qualidade no transporte das amostras até o laboratório para realização dos testes.

Quanto às técnicas laboratoriais utilizadas, constatamos a praticidade da diluição da amostra sanguínea com a solução de Natt e Herrick, o que permitiu a contagem simultânea de hemácias e leucócitos totais, e a fácil diferenciação entre leucócitos e trombócitos, quando respeitado o tempo de descanso de 60 minutos.

Poucos trabalhos apresentam dados hematológicos de Ararajubas e os poucos que existem foram realizados com pequeno número amostral, o que poderia ter influenciado na diferença dos resultados aqui apresentados. Há outros fatores importantes que podem ter influenciado estas diferenças: 1) método de contenção dos animais: em nosso trabalho, as aves foram contidas fisicamente, e nos demais estudos foram contidos quimicamente, utilizando-se Isoflurano (MONSORES; FEDULLO; ALMEIDA, 2001; POLO et al., 2008); 2) diferentes tipos de anticoagulantes utilizados: em nosso trabalho utilizou-se o EDTA, e nos estudos realizados por Monsores; Fedullo e Almeida (2001) e Polo et al. (2008), utilizou-se heparina; 3) idade e avaliação clínica dos animais: filhotes, jovens e adultos aparentemente saudáveis e poucos com alguma alteração clínica foram analisados neste trabalho, frente a adultos aparentemente saudáveis nos outros dois estudos (MONSORES; FEDULLO; ALMEIDA, 2001; POLO et al., 2008); 4) origem distinta dos animais além das diferenças de manejo: sete indivíduos mantidos em Barcelona (POLO et al., 2008) e 28 indivíduos mantidos na Fundação RioZoo (MONSORES, FEDULLO, ALMEIDA, 2001), frente aos 87 indivíduos em diferentes mantenedores no estado de São Paulo, no presente trabalho. Assim, observamos uma diferença em relação ao valor de hemácias ( $\times 10^6/\text{mm}^3$ ), quando comparamos os dados de Monsores, Fedullo e Almeida (2001) com o atual estudo e com o resultado do mesmo parâmetro encontrado por Polo et al. (2008). Notam-se, ainda, diferenças em todos os outros resultados encontrados no estudo atual e no de Polo et al. (2008), como observado na Tabela 1.

Em nosso trabalho, incluímos a determinação da relação Heterófilo/Linfócito, por se tratar de parâmetro importante na avaliação do estresse das aves (THRALL et al., 2007). Esta relação é um parâmetro confiável, principalmente em situações em que o estresse leve a moderado está presente (GROSS; SIEGEL, 1983; MAXWELL, 1993). Nove indivíduos (10,3%) apresentaram esta proporção acima de 3,0 e, destes, apenas dois apresentaram sinais clínicos de doença ao exame físico. Dentre os outros sete, um indivíduo apresentou dispneia prolongada após a colheita, sendo separado do grupo para observação; um tinha menos de seis meses de idade, confirmando as observações de que os heterófilos são importantes mediadores na imunidade inata das aves, especialmente em jovens que ainda não têm imunidade adquirida (HARMON, 1998; KOGUT; LOWRY; MOYSES, 1998); dois não apresentaram qualquer alteração.

Finalmente, os três resultados mais altos da relação heterófilo/linfócito foram apresentados por indivíduos retirados de seus viveiros na noite anterior à colheita e colocados em gaiolas separadas. Neste mesmo grupo havia mais quatro aves que foram igualmente

separadas e mantidas em gaiolas e não apresentaram tais alterações hematológicas. Interpretamos estes resultados como uma resposta individual ao estresse sofrido, uma vez que esta é determinada por múltiplos fatores e que indivíduos saudáveis apresentam respostas diferentes (NEGRÃO et al., 2000).

**Tabela 1: Resultados apresentados em três diferentes estudos hematológicos de Ararajubas mantidas em cativeiro**

Parâmetro	Média +/- DP	Média-intervalo*	Média +/- DP
	Polo et al., 2008	Monsores, Fedullo, Almeida, 2001	Estudo atual
Volume globular (%)	52,3+/-1,3	46,71 – 37 a 51	46,12+/-4,21
Hemoglobina (g/dL)	18,8+/-1,0	13,46 – 12,4 a 16,6	12,68+/-1,36
Hemárias ( $\times 10^6 \text{mm}^3$ )	3,85+/-0,19	1,97 - 1,32 a 2,65	3,52+/-0,50
Leucócitos totais ( $\times 10^3/\text{mm}^3$ )	6,5+/-1,6	13,8 – 7,0 a 33,0	13,41+/-6,2
VCM (fL)	136,1+/-6,1	**	133,3+/-20,57
HCM (pg)	49,0+/-3,1	**	36,58+/-5,97
CHCM (g/L)	36,0+/-2,5	**	27,65+/-3,43
Heterófilos (%)	38,3+/-8,7	**	56,62+/-13,03
Linfócitos (%)	57,7+/-6,8	**	42,22+/-13,11
Monócitos (%)	2,5+/-0,6	**	0,9+/-1,13
Eosinófilos (%)	0,5+/-0,8	**	0,04+/-0,21
Basófilos (%)	0,0-1,2	**	0,20+/-0,51

\* Dados do autor fornecidos em média e intervalo.

\*\* Dados não apresentados na pesquisa.

Thrall et al. (2007) descrevem que 5% dos indivíduos sadios podem apresentar valores hematológicos considerados anormais, sem apresentar explicação para tal fato. Sendo assim, em nosso trabalho, 2,12 indivíduos apresentaram leucocitose e outros 2,12 leucopenia. Em nossa experiência, verifica-se que, eventualmente, alguns animais silvestres costumam mascarar sinais clínicos apesar de doentes, fato que pode ser explicado pelo instinto de

sobrevivência animal frente a um predador ou, então, por estes animais apresentarem alguma afecção subclínica.

A análise dos esfregaços sanguíneos das 87 Ararajubas não detectou a presença de hemoparasitas, fato concordante com os demais estudos hematológicos realizados em psitacídeos (GILLARDI et al., 1995; MASELLO et al., 2006; DEEM et al., 2008; ALLGAYER et al., 2009).

O valor médio encontrado para o exame de proteína total sérica foi de 3,55 g/dL, com desvio padrão de 0,65 ( $N = 86$ ). Nenhum valor de referência foi encontrado para a espécie; por este fato, optou-se em adotar os valores encontrados em aves pertencentes a um gênero mais próximo, *Aratinga* sp., e pudemos verificar valores similares, com uma média de 3,6 g/dL e desvio padrão (DP) de 0,6 (CARPENTER; MASHIMA; RUPIPER, 2001).

#### 6.4 EXAMES MICROBIOLÓGICOS

Considerando que a *E. coli* faz parte da microbiota entérica de muitas espécies de aves e que a *Salmonella* spp. tem sido frequentemente isolada em aves domésticas e de vida livre (MARIETTO – GONÇALVES et al., 2010), enviamos para análise (crescimento e antibiograma) *swabs* cloacais das aves pertencentes à este trabalho para realizar cultura para estas duas enterobactérias.

Das 86 amostras colhidas por meio de *swab* cloacal de Ararajubas submetidas ao exame microbiológico, 43 (50%) apresentaram crescimento para *E. coli* e nenhuma (0%) apresentou crescimento para *Salmonella* spp.

Em estudo semelhante, Flammer e Drewes (1988) isolaram a *E. coli* em 31% dos 506 psitacídeos por eles estudados, todos aparentemente saudáveis, apresentando perfil hematológico normal e todas as aves reproduzindo normalmente. Se considerarmos apenas os indivíduos aparentemente saudáveis deste estudo, 81 aves (45,67%) apresentaram crescimento de *E. coli*, levando-nos a supor que essa bactéria pode fazer parte da microbiota intestinal das Ararajubas aqui analisadas.

Com relação aos resultados dos testes de suscetibilidade realizados, observamos que as amostras pesquisadas são altamente resistentes às Penicilinas, à Amoxicilina + Ácido Clavulânico e à Ampicilina (100%), e medianamente resistente à Cefalexina (67%). Por outro lado, apresentaram baixa resistência à Enrofloxacina (7%) e ao Cloranfenicol (0%). Para

facilitar esta interpretação, acrescentamos aqui a Tabela 2, com os resultados dos testes de suscetibilidade em porcentagem.

**Tabela 2: Resultados do teste de suscetibilidade a antimicrobianos em cepas de *E.coli* obtidas de Ararajubas (*Guaruba guarouba*) mantidas em cativeiro no estado de São Paulo – 2010**

		Antibiograma (n=43)			
		R	I	S	
<b>Aminoglicosídeos</b>	Amicacina	33%	44%	23%	
	Gentamicina	37%	23%	40%	
	Neomicina	30%	56%	14%	
	Tobramicina	47%	21%	33%	
<b>Quinolonas</b>	Enrofloxacina	7%	42%	51%	
	Norfloxacin	37%	12%	51%	
<b>Beta-lactâmicos</b>	<b>Penicilinas</b>	Amoxicilina + Ác. Clavulânico	100%	0%	0%
		Ampicilina	100%	0%	0%
	<b>Cefalosporinas (1<sup>a</sup>)</b>	Cefalexina	67%	21%	12%
		Cefalotina	16%	60%	23%
	<b>Cefalosporinas (2<sup>a</sup>)</b>	Cefoxitina	21%	21%	58%
		Cefotaxima	56%	28%	16%
	<b>Monobactâmicos</b>	Aztreonam	16%	40%	44%
<b>Anfenicóis</b>	Cloranfenicol	0%	14%	86%	
<b>Tetraciclinas</b>	Tetraciclina	9%	60%	30%	
<b>Sulfonamidas</b>	Sulfa + Trimetroprina	7%	35%	58%	

R = Resistencia, I = Intermediário, S = Susceptível

Recentemente, Marietto – Gonçalves et al. (2010), em trabalho realizado com Psittaciformes em processo de reabilitação, descreveram a Tetraciclina, a Trimetropima e a Gentamicina como antibióticos que apresentaram boa eficiência nas amostras de *E. coli* isoladas. Comparativamente ao que encontramos, as amostras apresentaram apenas 30% de suscetibilidade à Tetraciclina, e a Trimetropina não foi testada isoladamente, mas a associação Sulfa+Trimetropima foi eficaz para 58% das amostras, encontrando resistência em apenas 7% delas, enquanto a Gentamicina foi eficaz para 40% das amostras, mas apresentou resistência a 37% delas, não sendo, portanto, uma boa escolha. Marietto – Gonçalves et al. (2010) não

realizaram o teste de antibiograma para Amoxicilina + Ácido Clavulânico; Ampicilina e Cefalexina, os melhores resultados de suscetibilidade encontrados neste trabalho.

Em estudos realizados com frangos de corte, o uso de antimicrobianos na alimentação destas aves tem relação com o desenvolvimento de resistência a determinados agentes infecciosos, sendo mais comuns os resultados com grande resistência à Tetraciclina, como relatado por Miles, McLaughlin e Brown (2006), que encontraram freqüência de 82,4% de resistência à Tetraciclina pela *E. coli* isoladas das fezes de frango de corte aparentemente saudáveis na Jamaica, apresentando ainda resistência a outras drogas, todas aparentemente ligadas a Tetraciclina. Blake et al. (2003) notaram que a administração de Tetraciclina à alimentação dos frangos modificava a translocação de alguns genes da *E. coli*, em particular das cepas comensais. No presente estudo, a resistência a este antimicrobiano foi uma das mais baixas (9%), mas apresentou uma resistência intermediária em 60% das amostras, demonstrando que, mesmo sem a utilização de ração aditivada com antimicrobianos, a Tetraciclina não é a melhor escolha para tratamento de colibacilose nestas aves.

Nenhuma relação foi observada entre os indivíduos que apresentaram crescimento de *E. coli* por meio do exame microbiológico e possíveis alterações hematológicas.



**Considerações finais**

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O *status* de conservação da Ararajuba está longe de ser considerado seguro (SILVEIRA; BELMONTE, 2005), sendo os zoológicos e criadouros considerados locais onde a pesquisa deve ser desenvolvida com o objetivo primordial da conservação e reprodução de espécies da fauna nacional, em especial aquelas ameaçadas de extinção.

Estima-se que haja 2.500 indivíduos de Ararajubas em vida livre (LARANJEIRAS, 2008) e mais 600 indivíduos em cativeiro no país (RIO DE JANEIRO, 1998). Porém, com a diminuição de sua área de ocupação (LARANJEIRAS, 2008), com o tráfico de indivíduos para comercialização (SILVEIRA, 2006) e ainda a estimativa de que mais de 85% de sua população de vida livre não sejam reprodutivamente ativos (GALETTI; GUIMARÃES; MARDSEN, 2002), a compreensão da manutenção adequada destes animais em cativeiro é imprescindível para o futuro da espécie.

O presente estudo não tem a pretensão de ser um ponto final na avaliação do estado de saúde dos indivíduos aqui pesquisados, mas sim um parágrafo inicial, com resultados importantes na compreensão da melhor maneira de mantê-los em cativeiro tanto para a manutenção da espécie *ex-situ* como para futuros e prováveis programas de reintrodução.

Manter programas de vermifugação para a espécie em cativeiro já é uma realidade para os indivíduos recém-chegados às instituições mantenedoras e o exame coproparasitológico faz parte da medicina preventiva. Contudo, durante o desenvolvimento desta dissertação, três indivíduos de uma mesma instituição foram a óbito em função de um alto grau de parasitismo por *Capillaria* sp. Em função disso, e para obtenção de resultados confiáveis, propomos que o exame coproparasitológico seja repetido a cada seis meses e que sejam colhidas três amostras de fezes em dias e horários diferentes.

A definição de parâmetros hematológicos para determinada espécie animal é de grande importância para a análise dos resultados dos exames de sangue realizados nos indivíduos mantidos em cativeiro, auxiliando no diagnóstico das doenças e na recuperação dos mesmos que estão em tratamento. Para este fim, os dados hematológicos gerados a partir deste trabalho, com indivíduos aparentemente saudáveis, poderão ser utilizados no auxílio da manutenção da Ararajuba em cativeiro e estão disponíveis no apêndice D.

Recomenda-se que sejam ampliadas as pesquisas para compreender melhor o papel da microbiota bacteriana e a resistência apresentada a alguns antimicrobianos analisados pela

*E. coli* da Ararajuba. Durante a realização deste trabalho não houve conhecimento de óbito de qualquer indivíduo da espécie por septicemia.

Para futuras pesquisas, o soro obtido através da centrifugação do sangue foi armazenado em freezer *ultralow*, papa de hemácias foi estocada em álcool 90% e as amostras microbiológicas congeladas.

A pesquisa em animais da fauna brasileira deve ser encorajada, pois ainda há muito para se conhecer e compreender. Neste âmbito, a Ararajuba, por ser uma espécie emblemática, símbolo da Ornitologia brasileira e ameaçada de extinção, endêmica do Brasil e com as cores da nossa bandeira, figura como uma ave pouco conhecida e com pouca literatura ao seu respeito sob todos os aspectos. Ademais, estudos da sanidade de espécies em perigo fornecem informações à comunidade científica, auxiliando na manutenção dos indivíduos em cativeiro.

O conhecimento traz responsabilidade, e só por meio dele podemos proteger uma espécie.

## REFERÊNCIAS

- ANDERSON, E. L.; STEPHENS, J. F. Changes in the differential leukocyte count of chicks inoculated with *Salmonella*. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 19, n. 5, p. 726-730, 1970.
- ALBERTANI, F. B.; MIYAKI, C. Y.; WANTJAL, A. Extra-pair paternity in the Golden Conure (*Guaruba guarouba*) (Psittacidae: Psittaciformes) detected in captivity. **Ararajuba**, São Paulo, v.2, 1997.
- ALLGAYER, M. C.; GUEDES, N. M. R.; CHIMINAZZO, C.; CZIULIK, M.; WEIMER, T. A. Clinical pathology and parasitologic evaluation of free-living nestlings of Hyacinth Macaw (*Anodorhynchus hyacinthinus*). **Journal of Wildlife Diseases**, v. 45, n. 4, p. 972-981, 2009.
- BACK, A. **Manual de doenças de aves**. Cascavel: Ed. Coluna do saber. 2002.
- BANGERT, R. L.; CHO, B. R.; WIDDERS, P. R.; STAUBER, E. H.; WARD, C. S. A survey of aerobic bacteria and fungi in the feces of healthy psittacine birds. **Avian Diseases**, v. 32, n. 1, p. 46-52, 1988.
- BENEZ, S. M. **Aves: criação, clínica, teoria e prática**. 4 ed., Ribeirão Preto: Tecmedd, 2004.
- BENNETT, G. F. Hematozoa. In: BURR, E. W. **Companion bird medicine**. Ames: Iowa State University Press, p. 120-128, 1987
- BIRDLIFE INTERNATIONAL 2010. **Golden Parakeet (*Guaruba guarouba*)**. 2010. Disponível em: <<http://www.birdlife.org/datazone/species/index.html?action=SpcHTMDetails.asp&sid=9847&m=0>>. Acesso em 20.out.2010.
- BIRGEL, E. H.; LARSSON, M. H. A.; HAGIWARA, M. K.; VASCONSELOS, S. A.; LARSSON, C. E.; OGASSAWARA, S.; BENESI, F. J. **Patologia clínica veterinária**. São Paulo: SPMV, 1982.
- BLAKE, D. P.; HUMPHRY, R. W.; SCOTT, K. P.; HILLMAN, K.; FENLON, D. R.; LOW, J. C. Influence of tetracycline exposure on tetracycline resistance and the carriage of tetracycline resistance genes within comensal *Escherichia coli* populations. **Journal of Applied Microbiology**, v. 94, p. 1087-1097, 2003.
- BUSH, B. M. Parte I: Hematologia. In: BUSH, B. M. **Interpretação de resultados laboratoriais para clínicos de pequenos animais**. São Paulo: Editora Roca, 2004.

- CAMPBELL, T. W. Hematology. In: HARRISON, G. J.; HARRISON, L. R.; RITCHIE, B. W. (Ed.). **Avian medicine: principles and application.** Lake Worth: Wingers Publishing, p. 177-198, 1994.
- CAMPBELL, T. W. Normal Hematology of psittacines. In: FELDMAN, B. F.; ZINKL, J. G.; JAIN, N. C. **Schalm's veterinary hematology.** 5.ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000.
- CAMPBELL, T. W.; DEIN, F. J. Avian hematology: the basics. **Veterinary Clinics of North American: Small Animal Pratice**, vol 14, p. 223-248, 1984.
- CAMPBELL, T. W.; ELLIS, C. **Avian and exotic animal hematology and citology.** 3. ed. Iowa: Ed. Blackwell Publishing Professional, 2007.
- CARPENTER, J. W.; MASHIMA, T. Y.; RUPIPER, D. J. **Exotic Animal Formulary,** 2. ed. Philadelphia: Saunders, 2001.
- CHAVES, E. M.; WERNECK, M. R.; GÓRSKY, A.; LAMAZÁRES-PERÉZ, M. D. C.; CHANG, M. R.; GUEDES, N. M. R.; ARAÚJO, F. R. Microbiota de orofaringe e cloaca de filhotes de arara-azul (*Anodorhynchus hyacinthinus*): Resultados preliminares. In: **Encontro de Biólogos do CRB-1 (SP, MT, MS),** 9., 2000, São Pedro. Anais do Encontro de Biólogos do CRB-1, 2000, p. 85.
- CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE (CLSI). **Performance standards for antimicrobial disk susceptibility tests approved standard,** 8. ed., M2 – A8, 23, n. 1, 2003
- COLLAR, N. J. Family Psittacidae (Parrots). In: Del HOYO, J.; ELLIOT, A.; SARGATAL, J. **Handbook of the birds of the world,** Barcelona: Lynx Edicions, 1997. v. 4.
- CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de animais selvagens – Medicina veterinária.** São Paulo: Roca, 2007.
- DE LA MAZZA, L. M., PEZZLO, M. T., BARON, E. J. **Atlas de diagnóstico em microbiologia.** Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.
- DEEM, S. L.; LADWIG, E.; CRAY, C.; KARESH, W. B; AMATO, G. Health assessment of the *ex-situ* population os St. Vincent parrots (*Amazona guildingii*) in St Vincent and the Grenadines. **Journal of Avian Medicine and Surgery**, Florida, v. 22, n.2, p. 114-122, 2008.
- DEL HOYO, J.; ELLIOT, A.; SARGATAL. J. **Handbook of the birds of the world.** Barcelona: Lynx Edicions, 1997. v. 4.
- DORRESTEIN, G. M.; BUITELAAR, M. N.; VAN DER HAGE, M. H.; ZWART, P. Evaluation of a bacteriological and microscopical examination of psittacine birds. **Avian Diseases**, v. 29, n. 4, p. 951-962, 1985.

EVANS, M.; OTTER, A. Fatal combined infection with *Haemoproteus noctuiae* and *Leucocytozoon ziemanni* in juvenile snowy owls (*Nyctea scandiaca*). **Veterinary Record**, London, v.143, n.3, p. 72-76, 1998.

FECCHIO, A.; MARINI, M. A.; BRAGA, E. M. Baixa prevalência de hemoparasitos em aves silvestres no cerrado do Brasil central. **Neotropical Biology and Conservation**, São Leopoldo, v. 2, n.3, p. 127-135, 2007.

FERREIRA, A. J. P.; KNÖBL, T. Colibacilose aviária. In: BERCHIERI JR., A.; MACARI, M. **Doenças das aves**. Campinas: Facta, 2000. p. 30-41.

FLAMMER, K.; DREWES, L. A. Species related differences in the incidence of Gram-negative bacteria isolated from the cloaca of clinically normal psittacine birds. **Avian Diseases**, v. 32, n. 1, p. 79-83, 1988.

FORSHAW, J. M. **Parrots of the world**. 3. ed. Willoughby: Lansdowne Editions, 1989.

FREITAS, M. F. L.; DE OLIVEIRA, M. D. B. C.; LEITE, A. S.; MAGALHÃES, V. S.; OLIVEIRA, R. A.; SOBRINO, A. E. Parasitos gastrointestinales de aves silvestres em cautiverio em El estado de Pernambuco, Brasil. **Parasitologia Latinoamericana**, Santiago, v. 57, p. 50-54, 2002.

GALETTI, M.; GUIMARÃES JR, P.; MARDSEN, S. J. Padrões de riqueza, risco de extinção e conservação dos psitacídeos neotropicais. In: GALETTI, M.; PIZO, M. A. **Ecologia e conservação de psitacídeos no Brasil**. Belo Horizonte: Melopsitaccus Publicações Científicas, 2002.

GELIS, S. The gouldian finch (*Erythrura gouldiae*) in health and disease. **Seminars in avian and exotic pet medicine**. v..12, n. 4, p. 215-227, 2003.

GERLACH, H. Bacteria. In: HARRISSON, G. J.; HARRISSON, L. R.; RITCHIE, B. W. **Avian Medicine – principles and application**. Lake Worth: Wingers, 1994.

GILARDI, K. V.; LOWENSTINE, L. J.; GILARDI, J. D.; MUNN, C. A. A survey for selected viral, chlamydial and parasitic diseases in wild dusky-headed parakeets (*Aratinga weddellii*) and tui parakeets (*Brotogeris sanctithomae*) in Peru. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 31, n. 4, p. 523-528, 1995.

GODOY, S. N. **Patologia comparada de psitacídeos mantidos em cativeiro no Estado de São Paulo**. 2001, 214 fl. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2001.

GRAHAM, C. L.; GRAHAM, D. L. Occurrence of *Escherichia coli* in Feces of Psittacine Birds. **Avian Diseases**, v. 22, n. 4, p. 717-720, 1978.

- GREINER, E. C.; RITCHIE, B. W. Parasites. In: HARRISON, G. J.; HARRISON, L. R.; RITCHIE, B. W. **Avian Medicine - principles and application.** Lake Worth: Wingers Publishing, 1994.
- GRECCHI, R.; SALIBA, A. M.; MARIANO, M. Morphological changes, surface receptors and phagocytic potential of fowl mononuclear phagocytes and thrombocytes *in vivo* and *in vitro*. **Journal of Pathology**, Belfast, v. 130, p. 23-31, 1980.
- GROSS, W. B.; SIEGEL, H. S. Evaluation of Heterophyl/Lymphocyte Ratio as a measure of stress in chickens. **Avian Diseases**, v. 27, n. 4, p. 972-980, 1983.
- HARMON, B. G. Avian heterophils in inflammation and disease resistance. **Poultry Science**, v. 77, p. 972-977, 1998.
- HARRIS, D. J. Clinical Tests. In: TULLY, T. N.; LAWTON, M. P. C.; DORRESTEIN, G. M. **Avian Medicine.** Cornwell: MPG Books Ltda. p.48, 2000.
- HIRSH, D. C; ZEE, Y.C. **Veterinary microbiology.** Oxford : Blackwell Science, 1999.
- HOFFMAN, R. P. **Diagnóstico de parasitismo veterinário.** Porto Alegre: Sulina, 1987.
- JUNNIPER, T.; PARR, M. **A guide to parrots of the world.** Londres: Yale University Press, 1998.
- KAPPERUD, G.; STENWIG, H.; LASSEN, J. Epidemiology of *Salmonella typhimurium* O-12 infection in Norway. Evidence of transmission from an avian wildlife reservoir. **American Journal of Epidemiology**, v. 147, p. 774-782, 1998.
- KANASHIRO, A. M. I.; CASTRO, A. G. M.; CARDOSO, A. L. S. P.; TESSARI, E. N. C.; TAVECHIO, A. T. Persistência de *Salmonella* sp. após antibioticoterapia em psitacídeos pertencentes a um criadouro comercial. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 69, p. 99–101. 2002.
- KOGUT, M. H.; LOWRY, K.; MOYES, R. B.; BOWDEN, L. L.; BOWDEN, R. GENOVESE, K.; DELOACH, J. R. Lymphokine-augmented activation of avian heterophilis. **Poultry Science**, Palo Alto, v. 77, p. 964-971, 1998.
- KRIEG, N. R.; HOLT, J. C. (Ed). **Bergey's manual of systematic bacteriology.** 9. ed. Baltimore: Williams Wilkins, 1994.
- KURT LO, V. Extensão da distribuição de *Guaruba guarouba* par o norte do Estado de Mato Grosso, Amazônia Meridional (Psittaciformes: Psittacidae). **Ararajuba**, São Paulo, v. 3, p. 77-79, 1995.
- LARANJEIRAS, T. O. **Distribuição geográfica, história natural e conservação da Ararajuba (*Guaruba guarouba* – Psittacidae).** 2008. 114fl. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2008.

- LASSEN, E. D. Considerações sobre interpretação de resultados de exames laboratoriais. In: THRALL, M. A. **Hematologia e bioquímica clínica veterinária**. São Paulo: Roca, 2007.
- LENNETE, E. H.; BALOWS, A.; HAUSTER, JR. W. J.; SHADOMY, J. H. **Manual of clinical microbiology**. 4. ed. Washington D.C.:ASM Press, 1985.
- LIERSZ, M. Systemic Infectious disease. In: HARCOURT – BROWN, N. CHITTY, J. **BSAVA Manual of psittacine birds**. Gloucester: British Small Animal Veterinary Association (BSAVA), 2005. p. 163.
- LOYE, J.; CARROLL, S. Birds, bugs and blood: Avian parasitism and conservation. **Trends Ecology Evolution**. Maryland, v. 10, p.232–235, 1995.
- LUCAS, A. M.; JAMROZ, C. **Atlas of avian hematology**. Washington: U.S. Department of Agriculture, 271 fl, 1961.
- MARCH, B. E. The host and its microflora and ecological unit. **Journal of Animal Science**, v. 49, n. 3. p. 13-17, 1979.
- MCKEOWN, B. The art and mechanics of the in-house hemogram. In: ASSOCIATION OF AVIAN VETERINARIANS. **Proceedings of Association of Avian Veterinarians**. California, p. 97-101, 2008.
- MORGULIS, M. S. Imunologia aplicada. In: MACARI, M.; FURLAN, R. L.; GONZALES, E. (Ed.). **Fisiologia aviária aplicada a frangos de corte**. Jaboticabal: FUNEP/UNESP, 2002, p. 248-316.
- MARIETTO – GONÇALVES, G. A.; ALMEIDA, S. M.; LIMA, E. T. Detecção de *Escherichia coli* e *Salmonella* spp. em microbiota intestinal de Psittaciformes em fase de reabilitação para soltura. **Brazilian Journal Vet. Res. Animal Science**, São Paulo, v. 47, n. 3, p. 185-189, 2010.
- MARINI, M. A.; GARCIA, F. I. Conservação de aves no Brasil. **Megadiversidade**, Belo Horizonte, v. 1, p. 96-102, 2005.
- MASELLO, J. F.; CHOCONI, R. G.; RAVINDER, N. M. S.; TELL, L.; QUILFEDT, P. Blood and intestinal parasites in wild Psittaciformes: a case study of Burrowing Parrots (*Cyanoliseus patagonius*). **Ornitologia Neotropical**, Lima, v. 17, p. 515-529, 2006.
- MATTES, B. R.; CONSIGLIO, S. A. S.; ALMEIDA, B. Z.; GUIDO, M. C.; ORSI, R. B.; SILVA, R. M.; COSTA, A.; FERREIRA, A. J. P.; KNÖBL, T. Influência da biossegurança na colonização intestinal por *Escherichia coli* em psitacídeos. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 72, n. 1, p. 13-16, 2005.
- MAXWELL, M. H. Avian blood leucocyte responses to stress. **World's Poultry Science**, Cambridge, v. 49, p. 190-207, 1993.

MENÃO, M. C.; BOTTINO, J. A.; BIASIA, I.; FERREIRA, C. S. A.; CALDERANO, F. F.; TAVECHIO, A. L.; FERNANDES, S.; FERREIRA, A. J. P. Infecção por *Salmonella Typhimurium* em Arara Azul (*Anodorynchus hyacinthinus*). **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 67, p. 43–47, 2000.

MESQUITA, E. Y. E.; KZAM, A. S. L.; ANDRADE, R. S.; PEREIRA, W. L. A.; BENIGNO, R. N. M. Levantamento de infecções naturais por parasitas de aves silvestres procedentes de criatórios conservacionistas do Estado do Pará. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA UNIFESP- UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO SÃO PAULO, 16., 2008, **Anais do XVI Congresso de Iniciação Científica UNIFESP**, São Paulo, 2008.

MEYER, D. J.; COLES, E. H.; RICH, L. J. **Medicina de laboratório veterinária: interpretação e diagnóstico**. São Paulo: Roca, 1995.

MILES, R. D.; ARAFA, A. S.; HARMS, R. A.; CARLSON, C. W.; REID, B. L.; CRAWFORD, J. S. Living nonfreeze – dried *Lactobacillus* culture on performance, egg quality and gut microflora in commercial layers. **Poultry Science**, v. 60, p. 993-1004, 1981.

MILES, T. D.; MC LAUGHLIN, W.; BROWN, P. D. Antimicrobial resistance of *Escherichia coli* isolates from broiler chickens and humans. **BMC Vet. Research**, v. 2, n. 7, 2006.  
Disponível em: <http://www.biomedcentral.com/1746-6148/2/7>. Acesso em 02.set.2010.

MONSORES, D. W.; FEDULLO, L. P. L.; ALMEIDA, F. M. Valores hematológicos de Ararajuba (*Guaruba guarouba*) em cativeiro. 2001. CONGRESSO DA SOCIEDADE PAULISTA DE ZOOLÓGICOS – SPZOO (2001). **Anais do X Congresso da SPZoo**, 2001.  
Disponível em <http://www.spzoo.org.br/1901.htm>. Acesso em 10.set.2010.

MURRAY, P. R.; BARON, E. J.; PFALLER, M. A.; TENOVER, F. C.; YOLKEN, R. H. **Manual of clinical microbiology**. Washington D.C.: ASM Press, 1999.

NATT, M. P. and HERRICK, C. A. A new blood diluents for counting the erythrocytes and leucocytes of the chicken. **Poultry Science**, v. 31, p. 735-738, 1952.

NEGRÃO, A. B.; DEUSTER, R. A.; GOLD, R. W.; SINGH, A.; CHROUSOS, G. R. Individual reactivity and physiology of the stress response. **Biomedicine & pharmacotherapy**, Paris, v. 54, p. 122-128, 2000.

NEVES, P. D.; MELO, A. L.; GENARO, O.; LINARDI, P. M. **Prasitologia humana**. 11. ed. São Paulo: Atheneu, 2005. p. 404.

NOGUEIRA, D. C.; UEDA, S. M. Y.; MURÇA, M. A. S.; HIDA, W. T.; FELBERG, S.; SERRUYA, L.; HIDA, R. Y. Comparação entre dois meios de coleta e transporte para estudo da microbiota conjuntival de indivíduos normais. **Arquivo Brasileiro de Oftalmologia**, v. 70, n. 6, p. 929-934, 2007.

OIE. Prevention, detection and control of Salmonella in Poultry. **Terrestrial Animal Health Code.** 2010. Disponível em: [http://www.oie.int/eng/normes/mcode/en\\_chapitre\\_1.6.5.htm](http://www.oie.int/eng/normes/mcode/en_chapitre_1.6.5.htm). Acesso em 19.out.2010.

OLMOS, F. Aves ameaçadas, prioridades e políticas de conservação no Brasil. **Natureza e Conservação**, Curitiba, v. 3, n. 1, p. 21-42, 2005.

OREN, D. C.; NOVAES, F. C. Observations on the Golden Parakeet – *Aratinga guarouba* in northern Brazil. **Biological Conservation**, v. 36, p. 329-337, 1986.

OREN, D. C.; WILLIS, E. O. New Brazilian Records for the Golden Parakeet (*Aratinga guarouba*). **Auk**, Columbia, v. 98, p. 394-396, 1980.

PAHO - Cataloguing-in-Publication Pan American Health Organization Zoonoses and communicable diseases common to man and animals. 3. ed. Washington D.C.: PAHO, 2001. 3 vols. (Scientific and Technical Publication No. 580).

PALMGREN, H.; ASPÁN, A.; BROMAN, T.; BENGTSSON, K.; BLOMQUIST, L. *Salmonella* in black headed gulls (*Larus ridibundus*); prevalence, genotypes and influence on *Salmonella* epidemiology. **Epidemiology and Infection**, v. 134, p.635-644, 2005.

WARD, M. P.; RAMER, J. C.; PROUDFOOT, J.; GARNER, J. M. M.; JUAN-SALLE'S, C.; WU; C. C. Outbreak of salmonellosis in a zoologic collection of lorikeets and lories (*Trichoglossus*, *Loriurus*, and *Eos* spp.). **Avian Diseases**, v. 47, p. 493–498, 2003.

PASQUIER, R. F. Conservation of New World Parrots. **Proceedings of the ICBP Parrot Working Group Meeting**. Santa Lucia: Smithsonian Institution Press, 1981, v. 1.

PELCZAR, M. J.; CHAN, E. C. S.; KRIEG, N. R. **Microbiology- concepts and application.** New York: McGraw-Hill Inc., 1993.

PIERSON, F. W. Laboratory techniques for avian hematology. In: FELDMAN, B. F.; ZINKL, J. G.; JAIN, N. C. **Schalm's veterinary hematology.** 5. ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000.

POLO, F. J.; PEINADO, V. I.; VISCOR, G.; PALOMEQUE, J. Hematologic and Plasma chemistry values in captive psittacine birds. **Avian Diseases**, Barcelona, v. 42, p. 523-535, 1998.

REILLY, W. J.; FORBES, G. I.; PATTERSON, G. M.; SHARP, J. C. M. Human and animal salmonellosis in Scotland associated with environmental contamination, 1973-74. **The Veterinary Record**, v. 108, p. 553-555, 1981.

RUPLEY, A. E. **Manual of avian practice.** Philadelphia: WB Saunders, 1997.

RIO DE JANEIRO (Estado). Fundação Jardim Zoológico da Cidade do Rio de Janeiro – RioZoo. Coordenação do Plano de Manejo da Ararajuba. **Plano de manejo da Ararajuba (*Guaruba guarouba*)**. Rio de Janeiro: RioZoo, 1998.

SAMOUR, J. Diagnostic value of hematology. In: HARRISON, G. J.; LIGHTFOOT, T. L. **Clinical Avian Medicine**, Florida: Spix Publishing, 2006, v. 2.

SANTOS, E. **Da ema ao beija-flor**. Belo Horizonte: Ed. Itatiaia, 1979.

SANTOS, L. C. **Laboratório ambiental**. Cascavel: Edunioeste, 1999.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1993.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. Editora Nova Fronteira: Rio de Janeiro, 1997.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira – Edição revista e ampliada por José Fernando Pacheco**. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 2001.

SILVA, T. The Golden conure in field and aviary. **Avicultural Magazine**, Cornwall, v. 96. n. 2, p. 11, 1990.

SILVEIRA, L. F. **Diversity of birds and monitoring of cynegenitic species in the forest reserves of the Agropalma Group in Tailândia municipality, State of Pará**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2006.

SILVEIRA, L. F.; BELMONTE, F. J. Comportamento reprodutivo e hábitos da Ararajuba, *Guaruba guarouba*, no município de Tailândia, Pará. **Ararajuba**, São Paulo, v. 13, p. 89-93, 2005.

SOL, D.; JOVANI, R.; TORRES, J. Parasite mediated mortality and host immune response explain age-related differences in blood parasitism in birds. **Oecologia**, v. 153, p. 542-547, 2003. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16228253?dopt=Abstract>>. Acesso em 08.set.2010.

STURKIE, P. D. Blood: physical characteristics, formed elements, hemoglobin, and coagulation. In: STURKIE, P. D. **Avian Physiology**, 4. ed. New York: Springer-Verlag, 1986.

TAVARES, E. S.; YAMASHITA, C.; MYIAKI, C. Y. Phylogenetic Relationships among some Neotropical parrot genera (Psittacidae) based on mitochondrial sequences. **Auk**, Columbia, v. 121, p. 230-242, 2004.

TAYLOR, M. Disorders of the avian digestive system. In: **BIRDS**, 2000. Anais do X Post Graduate Foundation in Veterinary Science, University of Sydney, Sydney.

TESSARI, E. N. C.; CARDOSO, A. L. S. P.; CASTRO, A. G. M.; KANASHIRO, A. M. I.; ZANATTA, G. F. Avaliação das condições sanitárias de incubatório de pintos de corte. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 69, n. 3, p. 1-4, 2002.

THRALL, M. A.; BAKER, D. C.; CAMPBELL, T. W.; FETTMAN, M. J.; LASSEN, E. D.; REBAR, A.; WEISER, G. **Hematologia e bioquímica clínica veterinária**. São Paulo: Roca, 2007.

TOPP, R. C.; CARLSON, H. C. Studies on avian heterophils. II: histochemistry. **Avian Diseases**, Lawrence, v. 16, p. 369-373, 1972

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

TULLY JR, T. M.; DORRESTEIN, G. M.; JONES A. K. **Handbook of avian medicine**. Cornwall: MPG Books, 2000.

URQUHART, G. M.; ARMOUR, J.; DUNCAN, J. L.; DUNN, A. M.; JENNINGS, F. W. **Parasitologia Veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1998.

VAN RIPER, C.; VAN RIPER, S. G. The epizootiology and ecological significance of malaria in Hawaiian land birds. **Ecological Monographs**, Ithaca, v. 56, n. 4, p. 327-344, 1986.

VASCONCELOS, O. I. Parasitose em aves de produção industrial. In: JUNIOR, A. B., MACARI, M. **Doença das aves**. Campinas: FACTA, 2000.

YAMASHITA, C.; FRANÇA, J. T. A Range extension of the Golden Parakeet (Aratinga guarouba) to Rondônia State, western Amazônia (Psittaciformes: Psittacidae). **Ararajuba**, São Paulo, v. 2, p. 91-92, 1991.

YUAN, C.; QING, L.; HAYUN, L.; MULI, L. Investigação de infecção por parasitas gastrointestinais em papagaios alimentados artificialmente. **Jornal Chinês do Doenças Infecciosas Animais**, v. 17, n. 2, 2010. Disponível em:  
[http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_zgsyjcb200902012.aspx](http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_zgsyjcb200902012.aspx). Acesso em: 10.set.2010.

## APÊNDICE A

### DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA



Figura 3 – Detalhe de anúncio de venda de filhotes de Ararajuba em loja de animais de estimação no estado de São Paulo, Brasil – março de 2009



Figura 4 – Ararajuba adulta



Figura 5 – Filhote de Ararajuba com 155g de massa corpórea.



Figura 6 – Colheita de sangue em Ararajuba adulta. Venopunção na V. jugular direita

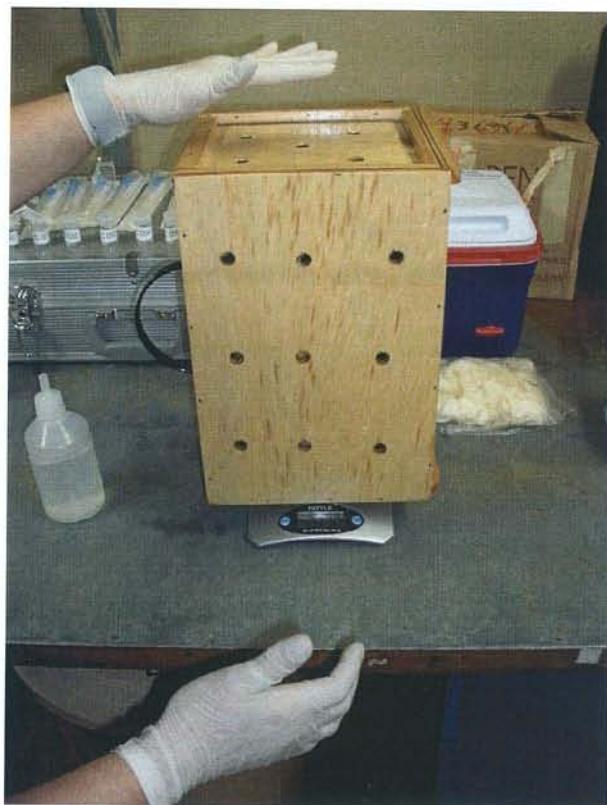


Figura 7 – Caixa para pesagem de Ararajuba



Figura 8 – Recipientes para colheita de fezes e swabs identificados



Figura 9 – Crescimento bacteriano presente em duas amostras

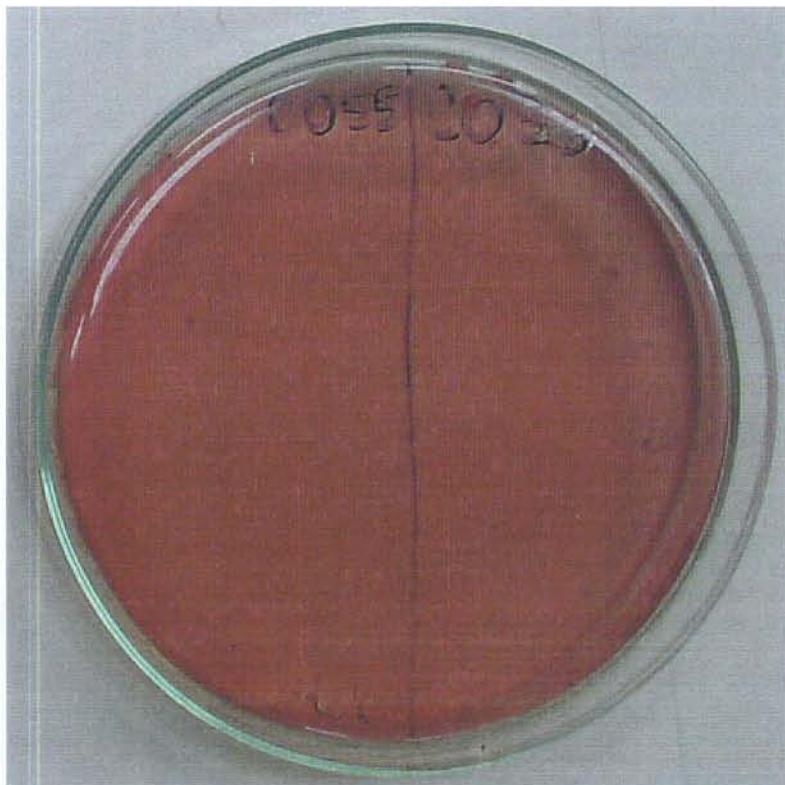


Figura 10 – Crescimento bacteriano ausente em duas amostras

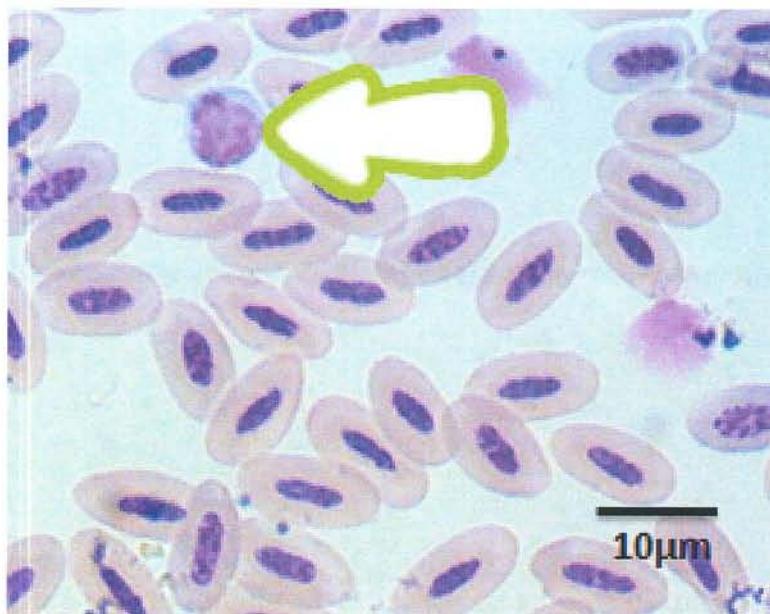


Figura 11 – Linfócito em esfregaço sanguíneo de Ararajuba.  
Coloração de Rosenfeld

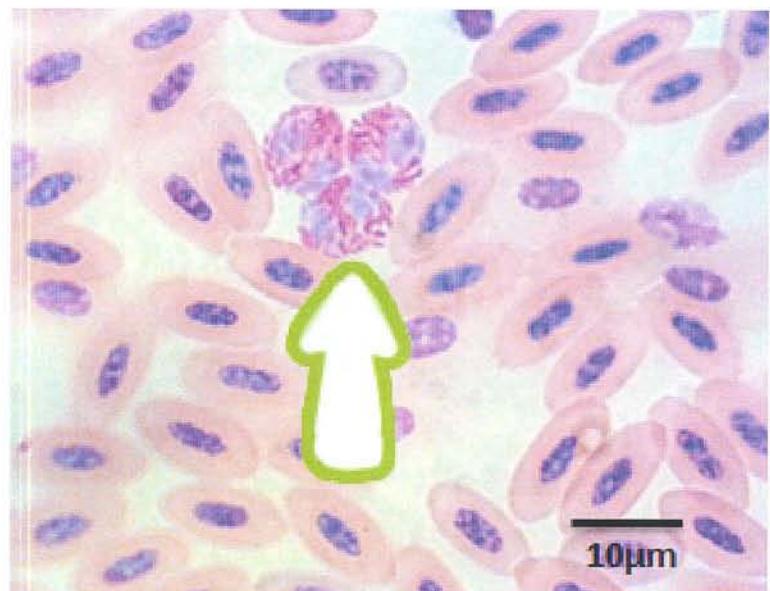


Figura 12 – Heterófilos em esfregaço sanguíneo de Ararajuba.  
Coloração de Rosenfeld

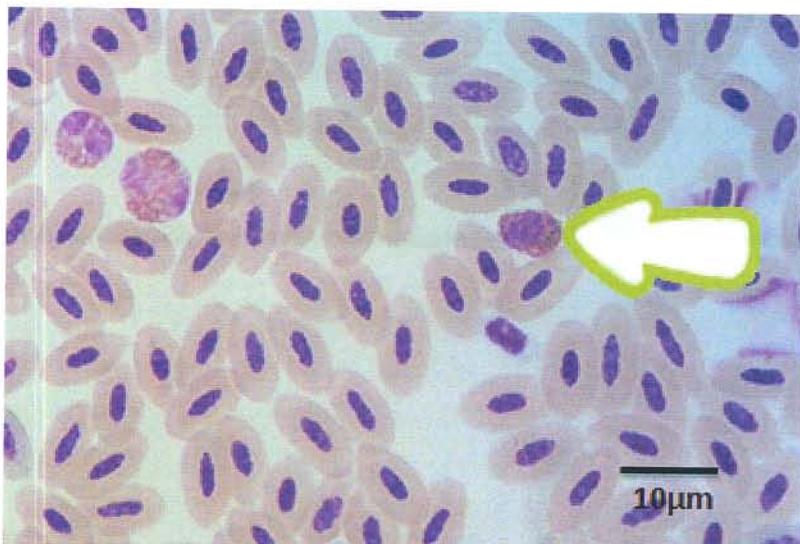


Figura 13 – Eosinófilo em esfregaço sanguíneo de Ararajuba.  
Coloração de Rosenfeld

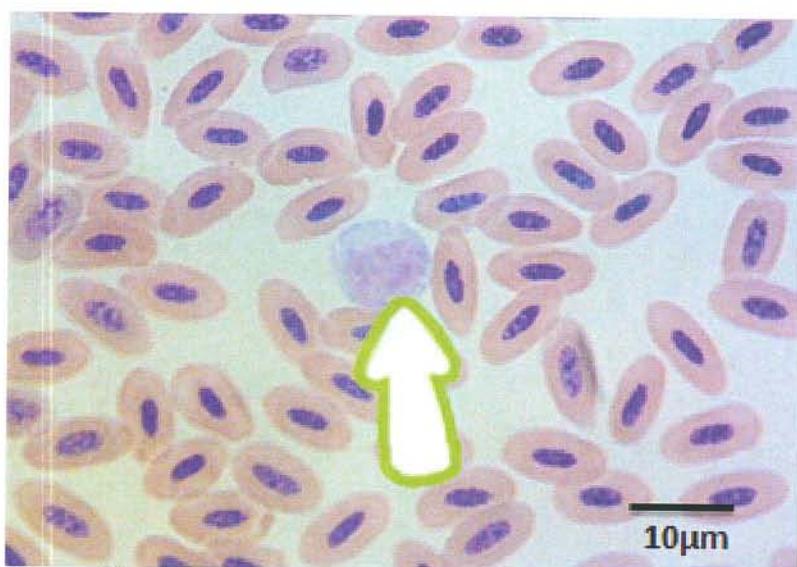


Figura 14 – Monócito em esfregaço sanguíneo de Ararajuba.  
Coloração de Rosenfeld

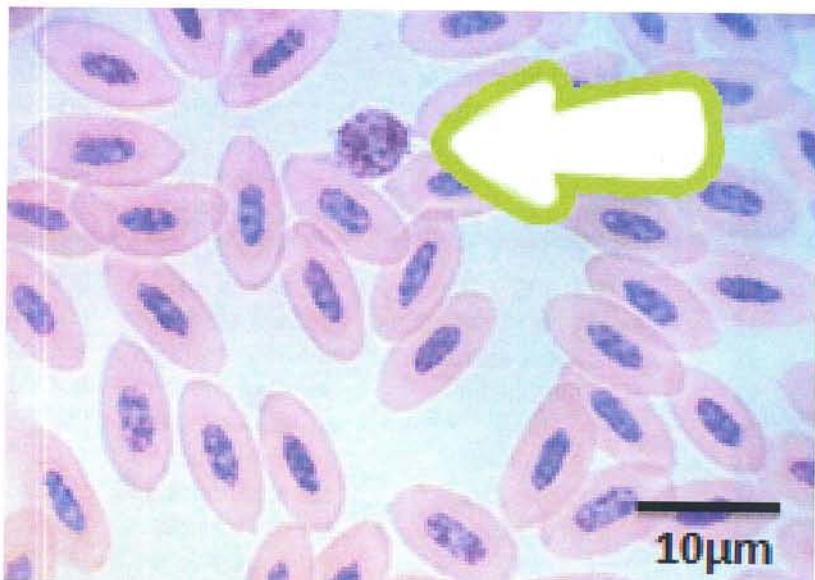


Figura 15 – Basófilo em esfregaço sanguíneo de Ararajuba.  
Coloração de Rosenfeld

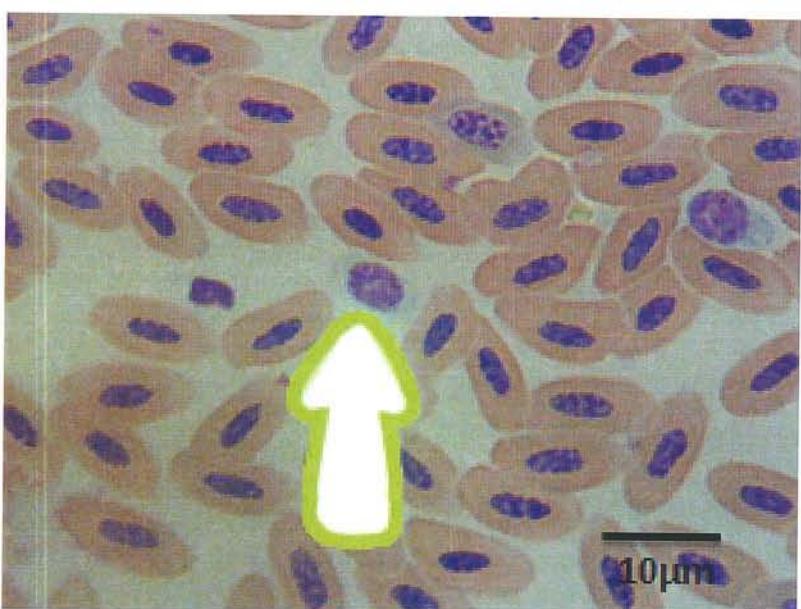


Figura 16 – Trombócito em esfregaço sanguíneo de Ararajuba.  
Coloração de Rosenfeld

## APÊNDICE B

<b>Animal</b>	<b>Data</b>	<b>Local</b>	<b>Identificação</b>	<b>Sexo</b>	<b>Idade</b>
C01	26/03/2009	PMZQB	anilha PMA 077	F	Ad
C02	26/03/2009	PMZQB	anilha PMA 075	F	Ad
C03	26/03/2009	PMZQB	anilha PMA 073	M	Ad
C04	26/03/2009	PMZQB	anilha MALUF 013	M	Ad
C05	26/03/2009	PMZQB	anilha MALUF 022	M	Ad
C06	26/03/2009	PMZQB	anilha RI AC 047	M	Ad
C07	23/04/2009	Zoo Itatiba	anilha AZI BR 661	M	Ad
C08	23/04/2009	Zoo Itatiba	anilha PMA 017	M	Ad
C09	23/04/2009	Zoo Itatiba	anilha AZI BR 586	M	Ad
C010	23/04/2009	Zoo Itatiba	anilha PMA 118	M	Ad
C011	23/04/2009	Zoo Itatiba	anilha ZPI 1001	F	Jov
C012	29/04/2009	Zoo Mogi Mirim	anilha 1467 004 AE 9810	M	Ad
C013	14/05/2009	Criadouro Arco-Íris	anilha 252963	M	Ad
C014	14/05/2009	Criadouro Arco-Íris	mc 422963	M	Ad
C015	14/05/2009	Criadouro Arco-Íris	s/ id	M	Ad
C016	14/05/2009	Criadouro Arco-Íris	anilha 026	M	Ad
C017	14/05/2009	Criadouro Arco-Íris	anilha 4 100	M	Ad
C018	14/05/2009	Criadouro Arco-Íris	anilha 046	M	Ad
C019	14/05/2009	Criadouro Arco-Íris	SED	M	Ad
C020	21/05/2009	Orquidário Santos	anilha AB950003 PE	M	Ad
C021	21/05/2009	Orquidário Santos	s/id	F	Ad
C022	21/05/2009	Orquidário Santos	anilha PHC 2000	M	Ad
C023	21/05/2009	Orquidário Santos	anilha 3 001	F	Ad
C024	27/05/2009	Zoo Bauru	anilha ZB 101	F	Ad
C025	27/05/2009	Zoo Bauru	anilha 840	M	Ad
C026	27/05/2009	Zoo Bauru	anilha ZB 108	F	Ad
C027	27/05/2009	Zoo Bauru	anilha ZB 107	M	Ad
C028	04/06/2009	Criadouro 3 Marias	anilha 3MFF2320	F	Jov
C029	04/06/2009	Criadouro 3 Marias	anilha 3MFF2322	F	Jov
C030	04/06/2009	Criadouro 3 Marias	anilha 3MFF2324	M	Jov
C031	04/06/2009	Criadouro 3 Marias	anilha 3MFF2326	F	Jov
C032	04/06/2009	Criadouro 3 Marias	anilha RRLAC079	F	Ad
C033	04/06/2009	Criadouro 3 Marias	Anilha RRLAC020	M	Ad
C034	04/06/2009	Criadouro 3 Marias	anilha RLLAD021	M	Ad
C035	06/08/2009	Criadouro Grizotto	anilha CCG SP 135	I	Jov
C036	06/08/2009	Criadouro Grizotto	anilha CCG SP 148	F	Jov
C037	06/08/2009	Criadouro Grizotto	anilha CCG SP 249	F	Jov
C038	06/08/2009	Criadouro Grizotto	anilha CCG SP 248	F	Jov
C039	06/08/2009	Criadouro Grizotto	anilha CCG SP 133	F	Jov
C040	06/08/2009	Criadouro Grizotto	anilha CCG SP 132	F	Jov
C041	06/08/2009	Criadouro Grizotto	anilha CCG SP 264	M	Jov
C042	06/08/2009	Criadouro Grizotto	anilha CCG SP 106	F	Ad
C043	06/08/2009	Criadouro Grizotto	anilha CCG SP 107	F	Ad
C044	06/08/2009	Criadouro Grizotto	anilha CCG SP 141	M	Ad
C045	06/08/2009	Criadouro Grizotto	anilha CCG SP 150	F	Ad
C046	06/08/2009	Criadouro Grizotto	anilha CCG SP 134	M	Ad
C047	06/08/2009	Criadouro Grizotto	Anilha CCG SP 131	F	Ad
C048	06/08/2009	Criadouro Grizotto	anilha CCG SP 250	I	Jov

(continua)

<b>Animal</b>	<b>Data</b>	<b>Local</b>	<b>Identificação</b>	<b>Sexo</b>	<b>(continuação)</b> <b>Idade</b>
C049	14/08/2009	Zoo SP	anilha FPZSP 458	F	Ad
C050	14/08/2009	Zoo SP	anilha LYM 033	M	Ad
C051	14/08/2009	Zoo SP	anilha PMA 033	F	Ad
C052	14/08/2009	Zoo SP	anilha PMA 037	F	Ad
C053	14/08/2009	Zoo SP	anilha PMA 032	M	Ad
C054	14/08/2009	Zoo SP	anilha FPZSP 886	F	Ad
C055	14/08/2009	Zoo SP	anilha FPZSP 674	F	Ad
C056	14/08/2009	Zoo SP	anilha FPZSP 675	F	Ad
C057	27/08/2009	Criad Lymington	anilha LYM 042	M	Ad
C058	27/08/2009	Criad Lymington	anilha LYM 037	F	Ad
C059	27/08/2009	Criad Lymington	anilha LYM 043	F	Ad
C060	27/08/2009	Criad Lymington	anilha LYM 049	F	Ad
C061	27/08/2009	Criad Lymington	anilha LYM 061	M	Ad
C062	27/08/2009	Criad Lymington	anilha LYM 055	M	Ad
C063	27/08/2009	Criad Lymington	anilha LYM 046	F	Ad
C064	27/08/2009	Criad Lymington	anilha DMG 025	F	Ad
C065	27/08/2009	Criad Lymington	anilha DMG 036	M	Ad
C066	27/08/2009	Criad Lymington	anilha LYM 021	F	Ad
C067	27/08/2009	Criad Lymington	anilha LYM 018	M	Ad
C068	27/08/2009	Criad Lymington	anilha LYM 030	F	Ad
C069	27/08/2009	Criad Lymington	anilha LYM 034	M	Ad
C070	27/08/2009	Criad Lymington	anilha CPC 617	M	Ad
C071	27/08/2009	Criad Lymington	anilha CPC 616	F	Ad
C072	08/01/2010	Criad Lymington	anilha LYM 071	F	Jov
C073	08/01/2010	Criad Lymington	anilha LYM 067	F	Jov
C074	08/01/2010	Criad Lymington	anilha LYM 060	M	Jov
C075	08/01/2010	Criad Lymington	anilha LYM 068	M	Jov
C076	08/01/2010	Criad Lymington	anilha LYM 063	M	Jov
C077	08/01/2010	Criad Lymington	anilha LYM 041	F	Jov
C078	08/01/2010	Criad Lymington	anilha LYM 040	M	Jov
C079	08/01/2010	Criad Lymington	anilha LYM 036	F	Jov
C080	08/01/2010	Criad Lymington	anilha LYM 047	F	Jov
C081	08/01/2010	Criad Lymington	anilha LYM 057	F	Jov
C082	08/01/2010	Criad Lymington	anilha LYM 058	F	Jov
C083	08/01/2010	Criad Lymington	anilha LYM 062	M	Jov
C084	08/01/2010	Criad Lymington	anilha LYM 059	M	Jov
C085	08/01/2010	Criad Lymington	anilha LYM 035	F	Ad
C086	08/01/2010	Criad Lymington	anilha LYM 061	M	Jov
C087	08/01/2010	Criad Lymington	anilha LYM 066	M	Jov

Quadro 4: Identificação dos indivíduos pesquisados neste trabalho

Legenda: PMZQB – Parque Municipal Zoológico Quinzinho de Barros; Zoo – Zoológico; Criad – Criadouro; F – Fêmea; M – Macho; I – Sexo Indeterminado; Ad – Adulto; Jov – Jovem; mc – microchip; s/id – sem anilha ou microchip

## APÊNDICE C



### Ficha de Identificação

#### ANÁLISE SANITÁRIA DE ARARAJUBAS EM CATIVEIRO



DATA:	
INSTITUIÇÃO:	
RESPONSÁVEL:	FONE:

<b>IDENTIFICAÇÃO:</b> ( ) microchip ( ) anilha ( ) outro: No.	
SEXO: ( ) M ( ) F ( ) I	
RECINTO: ( ) exposição ( ) extra ( ) outro:	
PESO: 9	IDADE: ( ) jovem ( ) adulto
ESTADO CORPORAL: ( ) caquético ( ) regular ( ) normal ( ) obeso	
PROVENIENTE DE: ( ) Tráfico ( ) Outra Instituição: ( ) Nascido nesta Instituição	
ESTADO GERAL: ( ) Bom - Ativo ( ) Regular - Apático ( ) Ruim - Prostrado	

<b>ALIMENTAÇÃO:</b>	
( ) ração:	
( ) frutas	
( ) outros	

<b>VERMIFUGAÇÃO EM:</b>	<b>MEDICAÇÃO:</b>
	<b>DOSE:</b>

<b>HISTÓRICO CLÍNICO:</b>	
<b>PARTICULARIDADES:</b>	

Check list:

- SWAB CLOACAL ( )
- SANGUE ( )
- FEZES ( )



## Ficha de Hematologia

**ANÁLISE SANITÁRIA  
DE ARARAJUBAS EM CATIVEIRO**



<b>DATA:</b>	Volume Coletado: mL
Vaso de Acesso:	Tempo até processamento:

<b>Hematologia Básica</b>		<b>Índices Hematimétricos</b>
Ht(%)		VCM (fL)
He (/mm <sup>3</sup> )	.	HCM (pg)
PT (g/dL)		CHCM (%)
Leucócitos		
Hb (g/dL)		
Trombócitos		

<b>Diferencial de Leucócitos</b>		
	(%)	No. absoluto
Heterófilos		
Linfócitos		
Monócitos		
Eosinófilos		
Basófilos		

<b>Morfologia Celular - Hemácias</b>		<b>Morfologia celular - Leucócitos</b>
Anisocitose		
Policromasia		
Hipocromasia		
Pecilocitose		
Eritroblastídeos		

Presença de Hematozoários: ( )SIM ( )NÃO

Identificação: \_\_\_\_\_

## APÊNDICE D

**Tabela 3: Resultados hematológicos (Média ± DP) para Ararajubas (*Guaruba guarouba*) aparentemente saudáveis mantidas em cativeiro no Estado de São Paulo – 2010.**

Parâmetro	Jovens (n=25)	Adultos (n=55)	Total (n=80)
peso (kg)	262,07 ± 25,01	242,60 ± 19,80	254,81 ± 24,92
hematócrito (%)	47,02 ± 4,38	45,48 ± 3,02	46,47 ± 3,99
proteína plasmática total (g/dl)	3,68 ± 0,48	3,28 ± 0,67	3,54 ± 0,58
hemácias ( $\times 10^6/\text{mm}^3$ )	3,62 ± 0,56	3,45 ± 0,33	3,56 ± 0,49
hemoglobina (g/dl)	12,51 ± 1,45	13,20 ± 1,06	12,76 ± 1,36
VCM (fl)	132,55 ± 22,34	132,83 ± 12,56	132,65 ± 19,31
HCM (pg)	35,16 ± 5,94	38,56 ± 4,20	36,37 ± 5,60
CHCM (g/dl)	26,75 ± 3,54	29,15 ± 2,97	27,61 ± 3,52
trombócitos ( $/\text{mm}^3$ )	27356 ± 9866	23840 ± 7490	26100 ± 9190
leucócitos totais ( $/\text{mm}^3$ )	11533 ± 4522	12360 ± 4473	11829 ± 4490
heterófilos (%)	55,20 ± 7,74	49,64 ± 10,30	53,21 ± 9,10
eosinófilos (%)	0,02 ± 0,15	0,12 ± 0,33	0,06 ± 0,23
basófilos (%)	0,22 ± 0,52	0,21 ± 0,51	0,22 ± 0,51
linfócitos (%)	43,51 ± 7,85	49,44 ± 10,32	45,63 ± 9,20
monócitos (%)	1,04 ± 1,30	0,60 ± 0,91	0,88 ± 1,18
heterófilos/linfócitos	1,34 ± 44,3	1,09 ± 0,44	1,25 ± 0,45

Para as análises estatísticas dos resultados foram utilizados os programas Excel® e Minitab®. As variáveis estudadas foram submetidas ao teste de normalidade de Anderson-Darling, utilizando-se o teste T - 2 samples quando  $p>0,05$  e Mann-Whitney quando  $p\leq 0,05$  para determinação das correlações