

ASPECTOS MORFOLÓGICOS, BIOLÓGICOS E EPIZOOTIOLÓGICOS DE
Parahaemoproteus nettionis (JOHNSTON & CLELAND, 1909)
(HAEMOSPORIDIIDEA: HAEMOPROTEIDAE) EM *Cairina moschata* L.
NO BRASIL

T e s e

Apresentada ao Decanato de Pesquisa e
Pós-Graduação da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
para obtenção do grau de Mestre em Ciências

MILTON HISSASHI YAMAMURA

OUTUBRO

1979

BIOGRAFIA

MILTON HISSASHI YAMAMURA, filho de Seiichi Yamamura e Masako Yamamura, nasceu em Bastos, Estado de São Paulo, a 16 de dezembro de 1949.

Realizou o curso primário no Grupo Escolar "Águia de Haia" e o curso ginásial no Ginásio São José, em Bastos. cursou o científico no Colégio Estadual "Prof. Ataliba de Oliveira", em São Paulo.

Ingressou na Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo no ano de 1971, graduando-se como médico veterinário a 5 de julho de 1975.

Desde 1976 pertence ao quadro de docentes da Fundação Universidade Estadual de Londrina. Exerce a função de Auxiliar de Ensino, sendo responsável pelas disciplinas de Parasitologia Veterinária e Clínica e Terapêutica das Doenças Parasitárias, do Departamento de Medicina Veterinária, Centro de Ciências Rurais e Tecnologia.

Durante o curso de pós-graduação em Parasitologia Veterinária, nível de mestrado, foi bolsista da Fundação Universidade Estadual de Londrina (FUEL) e da Coordenação do Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), através do Programa Institucional de Capacitação de Docentes (PICD).

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Titular WILHELM OTTO DANIEL MARTIN NEITZ, da Área de Parasitologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), pela orientação proficiente e amparo à pesquisa biológica;

aos Professores CARLOS LUIZ MASSARD e NICOLAU MAUÉS DA SERRA FREIRE, pela assistência constante nos trabalhos de pesquisa e pela ajuda na organização dos textos;

ao Professor HUGO EDISON BARBOZA DE REZENDE, pelas facilidades oferecidas, pela realização das fotografias e pelos incentivos constantemente dados a este trabalho;

aos Professores ANA MARGARIDA LANGENEGGER DE REZENDE, PEDRO DOMINGUES LANZIERI e TETSUO INADA, pela preparação do material para exame histológico;

aos Professores MICHAEL ROBIN HONER, RUBENS PINTO DE MELLO e EUGÊNIO IZECKSOHN, pelas contribuições dadas a este trabalho;

aos médicos veterinários ADIVALDO HENRIQUE DA FONSECA, FERNANDO EUSTÁQUIO PEIXOTO DE MAGALHÃES, IVO BIANCHIN, MARIA DO CARMO SOUZA e RAMAYANA MENEZES BRAGA e aos acadêmicos em Medicina Veterinária JORGE HENRIQUE SACRAMENTO e JOSÉ ANTONIO ALEXIM DE MENEZES; pela contribuição valiosa em dados procedentes de diferentes unidades da Federação;

ao Professor OSWALDO DUARTE GONÇALVES, pela revisão literária e normativa deste trabalho;

a DIVA MONTEIRO DA SILVA, pelo trabalho de datilografia;

aos proprietários de aves pelas facilidades proporcionadas;

aos técnicos e funcionários do Laboratório e Área Experimental da Parasitologia, do Instituto de Biologia, e a todos aqueles que diretamente colaboraram para a realização desta pesquisa, apresenta o Autor seu sincero agradecimento.

Este trabalho foi realizado nos Laboratórios e Área Experimental de Parasitologia do Instituto de Biologia da UFRRJ, sob os auspícios da Fundação Universidade Estadual de Londrina, da Coordenação do Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), através do Programa Institucional de Capacitação de Docentes (PICD) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq.)

À ALINE

pela dedicação e entusiasmo
constante de esposa e crítica

À memória de

WILHELM OTTO DANIEL MARTIN NEITZ
aquele que guiou-me para a pesquisa
científica com exemplo de humanidade
e humildade.

CONTEÚDO

I.	INTRODUÇÃO	1
II.	REVISÃO DE LITERATURA	4
III.	MATERIAL E MÉTODOS	13
	A Espécies estudadas e procedência	13
	B Parasitismo em condições naturais	14
	C Modo de transmissão e transmissores	15
	D Influência da cortisona e esplenectomia	21
	E Formas exoeritrocíticas	23
	F Aspectos morfológicos	24
IV.	RESULTADOS	25
	A Distribuição geográfica e procedência de <i>P. nettionis</i>	25
	B Parasitismo em condições naturais	27
	C Modo de transmissão	31
	D Influência da cortisona e esplenectomia	35
	E Formas exoeritrocíticas	40

F.	Descrição da morfologia	40
G.	Patogenia	49
VI.	DISCUSSÃO	53
A.	Distribuição geográfica e procedência de <i>P. nettionis</i>	53
	Parasitismo em condições naturais	55
	Modo de transmissão	58
	Influência da cortisona e esplenectomia	64
	Formas exoeritrocíticas	65
	Descrição morfológica	67
	Patogenia	70
VI.	CONCLUSÕES	72
VII.	RESUMO	74
VIII.	SUMMARY	76
IX.	REFERÊNCIAS	78
X.	APÊNDICE	86

ÍNDICE DAS FIGURAS

	Página
FIGURA 1. Flutuação mensal da ocorrência de <i>P. nettionis</i> nas aves estudadas em condições naturais	29
FIGURA 2. Variação diária da parasitemia de <i>P. nettionis</i> em hospedeiros naturalmente infectados não estressados, estressados com cortisona, esplenectomia e associação de esplenectomia e cortisona	37
FIGURA 3. Poliparasitismo determinado por macrogametócitos de <i>P. nettionis</i> em eritrócitos maduros de <i>C. moschata</i> naturalmente infectado	B8
FIGURA 4. Gametócito jovem de <i>P. nettionis</i>	43
FIGURA 5. Microgametócito maduro de <i>P. nettionis</i>	44
FIGURA 6. Macrogametócitos maduros de <i>P. nettionis</i>	45
FIGURA 7. Deslocamento do núcleo do eritócito para a extremidade causado por macrogametócito de <i>P. nettionis</i>	47
FIGURA 8. Macrogameta e microgametócito de <i>P. nettionis</i>	50
FIGURA 9. Exflagelação do microgametócito de <i>P. nettionis</i>	51

FIGURA 10. Oocineto de *P. nettionis* no intestino
de *C. fatigans*

52

ÍNDICE DE TABELAS

	Página
TABELA 1. Distribuição geográfica de Hemoproteidae em Anatidae	10
TABELA 2. Resultado dos exames de esfregaços sanguíneos de aves mantidas em condições naturais	26
TABELA 3. Índices de parasitemia de aves infectadas naturalmente	30
TABELA 4. Resultados das mensurações de gametócitos de <i>P. nettionis</i> obtidos em condições naturais, e de eritrócitos dos hospedeiros	46
TABELA 5. Características biométricas dos gametócitos de <i>P. nettionis</i> em Anatidae, segundo diferentes autores	69

I. INTRODUÇÃO

Os parasitos da família Haemoproteidae Doflein, 1916 são os mais bem sucedidos e, portanto, são espécies comumente encontradas na natureza. Este sucesso é devido à pequenez da destruição que produz no tecido e à não ocorrência de multiplicação por esquizogonia nas células sanguínea do hospedeiro. Os gametócitos, comparativamente com outras famílias da ordem, são inofensivos, segundo GARNHAM (1966); esta forma parasitária incorpora ou fagocita a hemoglobina do eritrócito, cujos pigmentos hemozoínicos são produtos residuais.

O primeiro hemoproteídeo, encontrado em ave da família Anatidae, *Nettion castaneum* Eyton, foi descrito na Austrália por JOHNSTON & CLELAND (1909), que o denominaram *Halteridium nettionis*. Numerosas espécies de hemoproteídeos assinalados em aves têm sido denominadas de acordo com seus hospedeiros, porém não há evidências convincentes de que sejam realmente várias espécies do mesmo gênero ou, somente, uma espécie ocorrendo em diferentes hospedeiros. Assim, ARAGÃO (1916) realizou tentativas

de transmissão de *Haemoproteus* Kruse, 1890 de *Columba livia* Gmelin a outros columbídeos, e também *Haemoproteus* de outros columbídeos à *Columba livia*. Entretanto, os resultados foram negativos e, baseando-se nestes dados, afirmou que existe especificidade de parasitismo de diversas espécies do gênero *Haemoproteus*. Sugeriu, o autor, que a designação de cada nova espécie fosse dada em relação a denominação científica do hospedeiro; porém, HERMAN (1954) propôs que a espécie *Haemoproteus nettionis* (Johnston & Cleland, 1909), fosse considerada como designação correta para hemoproteídeos encontrados em Anatidae da América do Norte. Anteriormente, LEVINE & HANSON (1953) sugeriram que, para confirmação de *H. nettionis* entre as espécies de Anatidae, fosse realizada prova de transmissão cruzada. Entretanto, poucas pesquisas têm sido desenvolvidas sobre o ciclo de vida deste parasito. A inexistência de método simples e eficiente para transferência de infecção de ave a ave constitui-se em obstáculo para o estudo deste grupo de parasitos.

Os hemoproteídeos assinalados em aves, conforme a proposição de BENNETT *et alii* (1965), foram divididos em dois gêneros: *Haemoproteus* e *Parahaemoproteus*. O gênero *Parahameoproteus* foi proposto para reunir hemoproteídeos que ocorrem em aves e assumem comportamento diferente do gênero *Haemoproteus*, notadamente no ciclo exoeritrocítico e esporogônico. Tal comportamento exoeritrocítico foi caracterizado originalmente por WENYON (1926) no conhecido *Haemoproteus* de "Bagdad sparrow"; os aspectos esporogônicos foram descritos por FALLIS & BENNETT (1961) em várias espécies de *Culicoides* Latreille, parasitos de aves

canadenses.

GARNHAM (1966) considerou *Parahaemoproteus nettionis* como espécie válida para aves da família Anatidae, sendo parasita comum em aves domésticas e selvagens, e sugeriu que a epizootia nas aves domésticas se tenha originado de aves selvagens.

No Brasil, a constatação de *P. nettionis* restringe-se apenas às citações de FERRAZ FRANCO *et alii* (1954), que reportaram parasitismo em *Cairina moschata* L. e *Anas boschas* L. procedentes dos Estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais, e de MASSARD *et alii* (1976b), que assinalaram o parasitismo em *C. moschata* procedentes do Estado do Rio de Janeiro e realizaram observações da duração do parasitismo microscópico.

Os objetivos do presente trabalho foram o reconhecimento da ocorrência de *P. nettionis* em algumas localidades de diferentes Unidades da Federação, o cálculo de sua prevalência nessas localidades e a observação, em casos de infecções naturais, de aspectos relacionados à biologia do parasito e aos efeitos de estímulos estressantes em *C. moschata* portadores de gametócitos de *P. nettionis*.

II. REVISÃO DA LITERATURA

JOHNSTON & CLELAND (1909) descreveram uma nova espécie do gênero *Parahaemoproteus* Bennett, Garnham & Fallis (1965) (= *Halteridium* Labbé (1894), parasito dos eritrócitos de *Nettion* (*Anas*) *castaneum* Eyton, procedente de Broughton Island em New South Wales, Austrália, denominando-a *Halteridium nettionis*. Os esfregaços sanguíneos haviam sido preparados pelo Diretor do "Bureau of Microbiology", Sidney: New South Wales, Austrália, Dr.F. Tidswell, em 1907. Os parasitos foram caracterizados pelo grande número de grânulos de "melanina", o que os diferenciou morfológicamente de outras espécies no mesmo gênero, tais como: *Halteridium chrysops*, *H. meliornis*, *H. geocichloe* e *H. philemonis*, descritos pelos mesmos autores, em 1909, em aves australianas. Os parasitos não eram numerosos e duas formas sexuais puderam ser distinguidas, bem como uma outra forma intermediária que os autores julgaram tratar-se de esquizontes. Morfológicamente os gametócitos masculinos foram caracterizados pela coloração fraca do protoplasma e, em um destes gametócitos, pôde-se obser-

var até 13 massas de melanina, que eram maiores em relação às dos gametócitos femininos. Ainda que estes grânulos estivessem regularmente distribuídos, agrupavam-se mais nos pólos da célula hospedeira, a qual evidenciava deslocamento do núcleo. Em outros, os grânulos foram também grandes, muito regulares em sua distribuição e tendendo a formar três grupos; um em cada pólo do parasita e outros no meio, mantendo-se o núcleo da célula hospedeira em sua posição normal. Os gametócitos femininos tinham coloração forte do protoplasma; em dois exemplares o número de pigmentos variou de 24 a 30 massas, menores em relação às dos gametócitos masculinos, porém, maiores do que aqueles vistos em outras espécies do gênero, assinaladas como parasitos de aves australianas. Os grânulos eram mais ou menos uniformes, bem distribuídos, podendo aglomerar-se nas extremidades do parasito. O núcleo da célula hospedeira estava deslocado para uma posição mais lateral e o parasito ocupava quase todo o protoplasma da célula. Os parasitos mediram 18μ de comprimento por 4μ de largura, considerando para a mensuração a curvatura do parasita.

CLELAND & JOHNSTON (1910), ao listarem os componentes do gênero *Halteridium*, parasitos de aves australianas, referiram-se ao parasito de *Nettium castaneum* Eyton *sit loc* como *H. nettii*, caracterizando-o mais uma vez como um parasito muito grande.

COATNEY (1936), em sua "Check-list and Host-index of Genus *Haemoproteus*", considerou *Halteridium* Labbé, 1894 como sinonímia do gênero *Haemoproteus* Kruse, 1890, baseando-se nos da-

dos publicados por diferentes autores e referiu à espécie de JOHNSTON & CLELAND, 1909 como *Haemoproteus nettionis*.

HERMAN (1954) propôs que a espécie *H. nettionis* (Johnston & Cleland, 1909) Coatney, 1936 fosse considerada como designação correta para *Haemoproteus* encontradas em Anatidae da América do Norte. Referiu-se ainda aos aspectos morfológicos com a descrição modificada de *H. nettionis*, considerando somente o estágio sexual no sangue periférico, exceto na fase inicial da infecção, quando os estádios jovens eram ausentes ou raros. Os gametócitos maduros usualmente deslocavam o núcleo dos eritrócitos e ocupavam o espaço disponível do citoplasma, deixando livre uma estreita faixa do citoplasma entre o parasito e o núcleo da célula. Ocasionalmente ocorriam formas livres, usualmente arredondadas. Pigmentos granulares grosseiros e arredondados comumente estavam presentes e em número de 12 a 24, mas podiam ocorrer até mais de 30, tendendo a ocupar as extremidades do parasito. A célula parasitada não sofria modificação no tamanho. Pelo corante de Giemsa o microgametócito corava-se em róseo-pálido e o núcleo em avermelhado; este concentrava-se na porção central do parasita e tendia a difundir-se por toda parte do organismo. Geralmente os microgametócitos pareciam apresentar-se mais largos que os macrogametócitos, razão pela qual deslocavam o núcleo dos eritrócitos em maior grau. O citoplasma do macrogametócito tinha estrutura alveolar e corava-se em azul pelo Giemsa; o núcleo era irregularmente retangular e avermelhado, e estava normalmente localizado na porção central do parasito. Quanto aos aspectos biológicos foram observadas a transmissão

natural sugerindo a possibilidade de variação estacional, com a transmissão ocorrendo em junho e início de julho, e a infecção do vetor próximo da metade do mês de abril.

FALLIS & WOOD (1957) estudaram a biologia de *H. nettionis* utilizando marrecos e mostraram que a infecção ocorria no fim de junho e em julho, coincidindo com a abundância de Ceratopogonidae e Simuliidae. Estudos relativos aos transmissores mostraram ser *Culicoides* um vetor biológico e, embora a identificação específica não tenha sido confirmada, consideraram-se alguns deles como próximos de *C. piliferus* Root & Hoffman. Estes dípteros foram alimentados em marrecos infectados por *Haemoproteus* e após 4, 10 e 11 dias do repasto sanguíneo, foram macecados e inoculados sob forma de suspensão, em outras aves sensíveis. Somente nos dois últimos períodos obtiveram resultados positivos com o período de prepatência variando de 14 a 21 dias. Nos testes biológicos com *Simulium rugglesi* Nicholson & Mickel não lograram êxito nas tentativas de infecções dos marrecos. Observaram ainda que duas espécies de mosquitos (*Mansonia perturbans* Walker, e *Anopheles earlei*) alimentavam-se sobre marrecos e em testes biológicos não mostraram ser vetores apropriados. A esporogonia em *Culicoides* foi observada, tendo sido evidenciado o oocineto no estômago 36 horas após a ingestão, o qual foi descrito como de forma alongada, delgada, com ausência de pigmento e altamente vacuolizados. O oocisto na parede do estômago mediu de 10 a 12 μ e os esporozoítos puderam ser observados em cortes histológicos de glândula salivar após o 10^o dia.

BENNETT *et alii* (1965) revisaram os trabalhos de biologia sobre o gênero *Haemoproteus* que mencionavam as moscas Hipoboscidae e os mosquitos *Culicoides* na transmissão de várias espécies, e observaram que existiam diferenciações nos aspectos relacionados ao ciclo esporogônico nestes dois vetores. O período prepatente é mais curto nas infecções causadas por aqueles tipos que se desenvolveram em *Culicoides* do que naquelas causadas pelo tipo transmitido pelos Hipoboscidae. Observaram também diferenciações relacionadas à descrição de esquizogonia, que em *Haemoproteus columbae* (Kruse, 1890) é indicada pela formação de citômeros e em *Haemoproteus* de "Bagdad sparrow", descrito por WENYON (1926), não foram evidenciados citômeros, e sim, focos compartimentalizados. Por estas razões os autores fizeram proposição do gênero *Parahaemoproteus*, caracterizando-o como parasito pigmentado do eritrócito, em forma de halter ao redor do núcleo da célula hospedeira, que pode ser deslocado lateralmente. A esquizogonia foi registrada em células do sistema retículo endotelial, e a esporogonia em Ceratopogonidae com pequenos oocistos, contendo menos de 100 esporozoítos terminados em ponta. A espécie tipo é *Parahaemoproteus danilewskii* (Kruse, 1890), existindo também outras espécies transmitidas por *Culicoides*: *Parahaemoproteus nettionis*, *P. canachites* Fallis & Bennett, 1960 e *P. fringillae* Labbé, 1894.

LEVINE & CAMPBELL (1971), em sua "Check-list" das espécies do gênero *Haemoproteus*, observaram que o gênero *Parahaemoproteus* proposto por BENNETT *et alii* (1965) pode ser válido, mas acharam prematuro o seu uso, porque são poucos os conheci-

mentos acerca dos hemoproteídeos em geral. Confirmaram as espécies de *Haemoproteus* transmitidas por moscas Hipoboscidae: *H. columbae*, *H. palumbis* Baker, 1966, *H. sacharovi* Novy & Mac Neal, 1905 e *H. laphartyx*; e aquelas espécies transmitidas por mosquitos *Culicoides*: *H. nettionis*, *H. danilewskii*, *H. fringillae* e *H. canachites*. Entretanto, LEVINE & HANSON (1953) encontraram *Zenaidura macroura carolinensis* parasitados com *H. sacharovi* e *Haemoproteus maccalumi* Novy & Mac Neal, 1905, em Illinois, onde a presença de Hipoboscidae é extremamente rara, e talvez pudessem ser transmitidos por *Culicoides*. Além disso, são poucas as espécies de *Haemoproteus* com ciclo de vida assinalado. Propuseram os autores a colocação de *Parahaemoproteus*, como subgênero e reforçaram que até serem feitos estudos de transmissão cruzada, deveriam ser consideradas com reservas as várias espécies do gênero. Os autores consideraram *H. nettionis*, *H. anatis*, espécies citadas por HAIBA (1946) e *Haemoproteus vilhenai*, espécie citada por SANTOS DIAS (1953), em *Plectropterus gambensis* (L). Muitas espécies de Anseriformes têm sido considerados como hospedeiro de Gênero *Haemoproteus* como demostram a Tabela I.

TABELA 1. Distribuição geográfica de Hemoproteidae em Anatidae

Procedência			Hospedeiro		Parasita		Autor (es).	
Origem	Estado	Localidade	Nomenclatura zoológica referida/comum	Nº Exempl.	Nº Posit.	Espécie referida		Formas Evolutivas
África-R.	do Zaire	Kongola	<i>Sarcidiornis melanota</i> /comb duck	-	-	<i>Haemoproteus</i> sp.	gametócitos	Rodhain et al. (1913)
"	"	Stanleyville	<i>Anas</i> sp.	14	3	"	"	Schwetz (1931)
"	-Egito	Cairo	<i>Anas rubripes tristis</i> /black duck	120	-	<i>Haemoproteus anatis</i>	"	Haiba (1946)
"	"	"	"	120	-	<i>Haemoproteus hermani</i>	"	Haiba (1948)
América-G.	Francesa	-	<i>Cairina moschata</i> /barbarie canard	65	33	<i>Haemoproteus</i> sp.	"	Leger (1918)
"	-E. Unidos	Massachusetts	<i>A. rubripes tristis</i> /black duck	85	6	"	"	Herman (1932)
"	"	Columbia	<i>Cygnus columbianus</i> /whistling swan	3	1	"	"	Hetmore (1941)
"	"	"	<i>Branta canadensis</i> /Canada goose	13	1	"	"	"
"	"	"	<i>Anas platyrhynchos</i> /mallard	59	19	"	"	"
"	"	Maine	<i>Anas rubripes</i> /black duck	29	6	"	"	Nelson & Gaswiler (1941)
"	"	"	<i>Aix sponsa</i> /wood duck	77	49	"	"	"
"	"	Wisconsin	<i>A. platyrhynchos</i> /mallard	89	12	"	"	Huff (1942)
"	"	Califórnia	"	15	1	"	"	Wood & Herman (1943)
"	"	Califórnia	<i>Dafila acuta tritzihoa</i> /american pintail	24	2	"	"	"
"	"	Michigan	<i>Anas boschas</i> /white Pekin duck	12	2	"	"	Chernin & Sadun (1949)
"	"	California	<i>A. platyrhynchos</i> /mallard	368	1	<i>H. hermani</i>	"	Herman (1951)
"	"	"	<i>Anas carolinensis</i> /green winged teal	126	3	"	"	"
"	"	"	<i>Anas clypeata</i> /shoveler	55	3	"	"	"
"	"	Illinois	<i>B. canadensis</i> /Canada goose	353	5	<i>H. anatis</i>	"	Levine & Hanson (1953)
"	"	Maryland	<i>A. sponsa</i> /wood duck	34	5	<i>Haemoproteus nettionis</i>	"	Herman (1954)
"	"	"	<i>A. platyrhynchos</i> /indian runner duck	12	2	"	"	"
"	"	"	<i>Cygnopsis cygnoides</i> /chinese geese	107	9	"	"	"
"	-Brasil	R.de Janeiro	<i>C. moschata</i> /pato doméstico	82	7	<i>Haemoproteus</i> sp.	"	Ferraz Franco et al. (1954)
"	"	Minas Gerais	"	44	6	"	"	"
"	"	R.de Janeiro	<i>A. boschas</i> /marreco doméstico	73	1	"	"	"
"	-Canadá	Ontário	<i>A. boschas</i> /white Pekin ducks	vários	vários	<i>H. nettionis</i>	gametócitos oocinetos oocistos esporozoítos	Fallis & Wood (1957)
"	"	-	<i>Chen caerulescens</i> /snow geese	570	1	<i>Parahaemoproteus nettionis</i>	gametócitos	Bennett & Mac Innes (1972)
"	"	-	<i>B. canadensis</i> /Canada geese	166	1	"	"	"
"	"	Labrador	<i>Clangula hyemalis</i> /old squaw	6	2	"	"	Bennett (1972)
"	"	"	<i>Oidemia nigra</i> /common scoter	1	1	"	"	"
"	"	"	<i>Melanitta perspicillata</i> /surf scoter	4	3	"	"	"
"	"	"	<i>A. rubripes</i> /black duck	20	14	"	"	"

TABELA 1. (Continuação)

Procedência			Hospedeiro			Parasita		Autor (es)		
Origem	Estado	Localidade	Nomenclatura zoológica referida/comum	Nº Exempl.	Nº Posit.	Espécie referida	Formas Evolutivas			
América-E. Unidos	Colorado	Walden Timmath Boetcher Lake	<i>A. platyrhynchos</i> /mallard	110	23	<i>H. (Parahaemaphysalis) nettionis</i>	gametócitos	Stabler et al. (1975)		
"	"	"	<i>Anas acuta</i> /pintail	68	9	"	"	" " "		
"	"	"	<i>Anas crecca</i> /green winged teal	35	10	"	"	" " "		
"	"	"	<i>Anas discors</i> /blue winged teal	39	2	"	"	" " "		
"	"	"	<i>Anas americana</i> /American wigeon	40	1	"	"	" " "		
"	-Canadá	Maritime Province	New Brunswick Prince Edward Is.	<i>A. rubripes</i> /black duck	1.750	541	"	"	Bennett et al. (1975)	
"	"	"	Nova Scotia	<i>A. platyrhynchos</i> /mallard	23	3	"	"	" " "	
"	"	"	"	<i>A. crecca</i> /green winged teal	387	86	"	"	" " "	
"	"	"	"	<i>A. discors</i> /blue winged teal	1.286	30	"	"	" " "	
"	"	"	"	<i>A. acuta</i> /pintail	228	27	"	"	" " "	
"	"	"	"	<i>A. sponsa</i> /wood duck	51	10	"	"	" " "	
"	"	"	"	<i>Aythya collaris</i> /ring necked duck	178	19	"	"	" " "	
"	"	"	"	<i>Glaucionetta clangula</i> /golden eye	5	4	"	"	" " "	
"	"	"	"	<i>Mareca americana</i> /balpate	180	35	"	"	" " "	
"	"	"	"	<i>B. canadensis</i> /Canada goose	66	4	"	"	" " "	
"	-Canadá e E.Unidos	-	-	<i>A. sponsa</i> /wood duck	2.457	1.226	<i>Haemaphysalis</i> sp.	"	Greiner et al. (1975)	
"	"	-	-	<i>A. acuta</i> /pintail	746	38	"	"	" " "	
"	"	-	-	<i>A. americana</i> /American wigeon	279	36	"	"	" " "	
"	"	-	-	<i>A. clypeata</i> /shoveler	106	3	"	"	" " "	
"	"	-	-	<i>A. crecca</i> /green winged teal	677	128	"	"	" " "	
"	"	-	-	<i>A. discors</i> /prairie blue winged teal	1.607	46	"	"	" " "	
"	"	-	-	<i>A. penelope</i> /European wigeon	1	1	"	"	" " "	
"	"	-	-	<i>A. platyrhynchos</i> /mallard	1.901	296	"	"	" " "	
"	"	-	-	<i>A. rubripes</i> /black duck	2.650	695	"	"	" " "	
"	"	-	-	<i>Aythya affinis</i> /lesser scaup	51	1	"	"	" " "	
"	"	-	-	<i>A. collaris</i> /ring necked duck	199	24	"	"	" " "	
"	"	-	-	<i>Aythya valisineria</i> /canvas back	100	2	"	"	" " "	
"	"	-	-	<i>B. canadensis</i> /Canada goose	1.148	24	"	"	" " "	
"	"	-	-	<i>Bucephala clangula</i> /golden eye	12	4	"	"	" " "	
"	"	-	-	<i>C. caerulescens</i> /snow goose	577	1	"	"	" " "	
"	"	-	-	<i>C. himalayensis</i> /ald squaw	6	1	"	"	" " "	
"	"	-	-	<i>Cygnus olor</i> /mute swan	1	1	"	"	" " "	
"	"	-	-	<i>Lophodytes cucullatus</i> /hooded merganser	16	8	"	"	" " "	
"	"	-	-	<i>Melanitta nigra</i> /black scoter	4	1	"	"	" " "	

TABELA 1. (Continuação)

Procedência			Hospedeiro		Parasita		Autor (es)		
Origem	Estado	Localidade	Nomenclatura zoológica referida/comum	Nº Exempl.	Nº Posit.	Espécie referida	Formas Evolutivas		
América-Canadá e E. Unidos	-	-	<i>M. perspicillata</i> /surf scoter	5	1	<i>Haemoproteus</i> sp.	gametócitos	Greiner et alii (1975)	
"	"	-	<i>Mergus merganser</i> /goosander	34	12	" "	"	" " "	
"	"	-	<i>Mergus serrator</i> /red breasted merganser	10	1	" "	"	" " "	
"	"	-	<i>Olor columbianus</i> /whistling swans	3	1	" "	"	" " "	
"	"	-	<i>Oxyura jamaicensis</i> /north american duck ruddy	17	(+)	" "	"	" " "	
"	"	-	<i>Sonotelia molissima</i> /american eider	166	3	" "	"	" " "	
"	-Brasil	R. de Janeiro	Barra Mansa	C. moschata/pato doméstico	alguns	6	<i>H. (Parahaemoproteus) nettionis</i>	"	Massard et alii (1976)
"	-Canadá	New Brunswick	Tintamarre N. Wildl. Area	<i>A. platyrhynchos</i> /white Pekin duck	334	27	<i>H. nettionis</i>	"	hennan & Bennet (1976)
"	"	Territories Northwest	Central Alberta	<i>A. platyrhynchos</i> /mallard	60	7	" "	"	Williams et alii (1977)
"	"	"	Mackenzie Delta	<i>A. acuta</i> /pintail	67	1	" "	"	" "
"	-Brasil	S. Paulo, R. de Janeiro, T. Fed. de Roraima	Bananal, B. Mansa, R. das Flores, V. Pereira	<i>C. moschata</i> /pato doméstico	334	75	<i>P. nettionis</i>	gametócitos e oocineto	Yamamura (1979)
Europa-Inglaterra	"	"	Londres	<i>Tadorna tadornoides</i> /australian shelduck	1	1	<i>Haemoproteus da lewskvii</i>	gametócitos	Plimmer (1912)
"	"	"	"	<i>Fuligula baeri</i> /baer's duck	1	1	" "	"	" "
"	"	"	"	<i>Nettion coromandelianus</i> /colton teal's	1	1	" "	"	(1915)
"	-França	Paris	Parque Zool. de Bois de Vincennes	<i>Asarcornis scutulata</i> /canard à ailes blanches	4	3	<i>Haemoproteus</i> sp.	"	Kowarski et alii (1937)
"	"	Paris	"	<i>Nyroca nyroca</i> /canard à iris blanc	6	1	" "	"	" "
"	"	"	"	<i>A. acuta</i> /canard pilet	2	1	" "	"	" "
"	"	"	"	<i>Netta rufina</i> /canard blanc	8	2	" "	"	" "
Oceania-Austrália	New South Wales	Broughton Island		<i>Nettion (Anas) castaneum</i> /australian teal	2	1	<i>Halteridium nettionis</i>	"	Johnston & Cleland (1909)

III. MATERIAL E MÉTODOS

A. ESPÉCIES ESTUDADAS E PROCEDÊNCIA DOS HOSPEDEIROS

A pesquisa do parasitismo foi efetuada em aves da ordem Anseriformes: *Cairina moschata* (L.), *Anas platyrhynchos* L., *Dendrocygna viduata* (L.), *Anser anser* (L.); da ordem Galliformes: *Gallus gallus* (L.), *Numida meleagris* (L.); *Meleagris gallopavo* L., *Pavo cristatus* L.; da ordem Columbiformes: *Columba livia* Gmelin; e da ordem Piciformes: *Ramphastos toco* Müller e *Ramphastos* sp, totalizando quatro ordens de aves e englobando 12 espécies. O intuito era reconhecer as espécies sensíveis e a patogenicidade do hemoparasito aos hospedeiros em condições naturais. As 460 aves examinadas procediam dos municípios de Barra Mansa, Rio das Flores, Itaguaí, Piraí, Campos, São João da Barra, Valença, Nova Iguaçu, Rio de Janeiro, Passa Três, Rio Claro e Vassouras, no Estado do Rio de Janeiro; Tupã, Herculândia e Bananal, no Estado de São Paulo; Coronel Pacheco, no Estado de Minas Gerais; Londrina, no Estado do Paraná; Belo Jardim, no Estado de Pernambu-

co; Nonoai, no Estado do Rio Grande do Sul; Alegre no Estado do Espírito Santo; e Vila Pereira, Região do Rio Surumu, no Território Federal de Roraima. A nomenclatura utilizada baseou-se nos trabalhos de HVASS (1975) e PINTO (1938).

B. PARASITISMO EM CONDIÇÕES NATURAIS

Para este estudo selecionaram-se arbitrariamente criações rústicas de fundo de quintal, na grande maioria localizadas em área rural. Em cada criação foram examinados pelo menos 10% da população avícola e, devido à dificuldade na determinação exata da idade das aves, estas foram separadas em apenas dois grupos: adultos e jovens, de acordo com a capacidade reprodutiva, sem considerar o sexo. Contida a ave foram tomadas amostras de sangue pela punção da veia braquial de uma das asas. Os esfregaços sanguíneos foram secados ao ar, fixados em álcool metílico, identificados, corados pelo método de Giemsa, utilizando para tal Giemsa Merck, Darmstadt, e examinados ao microscópio com objetiva 100x e ocular 10x. A identificação de gametócitos nos eritrócitos de *C. moschata* foi baseada nas descrições originais, realizadas por JOHNSTON & CLELAND (1909), e a utilização do nome *Parahaemoproteus nettionis* de acordo com a consideração de GARNHAM (1966). A determinação do índice de parasitemia foi efetuada em campos microscópicos marcados no esfregaço sanguíneo, correspondendo aproximadamente a 10.000 eritrócitos.

Quando observadas aves parasitadas em uma propriedade,

realizaram-se novos exames da população e adquiriram-se algumas aves para estudos laboratoriais. Observações relativas à proveniência, finalidade da criação, ocorrência de doenças no plantel, ou de passíveis anormalidades que tenham determinado mortalidade, as condições climáticas e a incidência de insetos hematófagos, foram anotadas conforme mostra o Apêndice.

C. MODO DE TRANSMISSÃO E TRANSMISSORES

Utilizaram-se, para inoculações experimentais e estudo da transmissão natural, patos jovens nascidos e criados na Estação Experimental de Parasitologia da UFRRJ, cujos resultados de exames sanguíneos prévios foram negativos para hemoparasitos.

1. Transmissão natural

As exposições de aves a possíveis vetores naturais foram realizadas no município de Barra Mansa (Fazenda das Palmeiras) e no município do Rio das Flores (Fazenda Guaritá), locais onde havia sido constatado o parasitismo em condições naturais. Nas exposições por períodos longos as aves foram mantidas em condições idênticas a das aves que já exis-

tiam na propriedade e foram controlados pelo exame de esfregaço sanguíneo periódicos. Para exposições de períodos curtos foram utilizados 4 a 6 aves por propriedade, mantidas em gaiolas de arame medindo 60 x 50 x 40 cm; após sete a quatorze dias eram recolhidas à Área Experimental de Parasitologia da UFRRJ e controladas pelos exames de esfregaços sanguíneos semanalmente, e diariamente pela tomada de temperatura.

2. Transmissão experimental

Algumas aves naturalmente parasitadas por *P. nettionis* foram adquiridas para servirem como doadoras de sangue e órgãos aos testes de transmissão experimental. Para isto, o sangue foi coletado da veia braquial, utilizando-se seringa descartável de 5 ml e citrato de sódio a 3,8%; o sangue com anticoagulante foi inoculado nos receptores, também pela veia braquial. De aves sacrificadas coletaram-se fragmentos de órgãos, como: fígado, rins, baço, cerebelo, cérebro e coração, sendo macerados manualmente, diluídos em solução salina fisiológica e inoculados por via intramuscular ou intraperitonal. Aves receptoras de sangue foram controladas diariamente pelo esfregaço sanguíneo e pela temperatura; nas aves inoculadas com suspensão de órgãos macerados, os controles por exames sanguíneos foram realizados semanalmente, e diariamente pela temperatura.

3. Capturas de possíveis vetores

Foram feitas capturas de dípteros hematófagos nos municípios de Barra Mansa e Rio das Flores, Estado do Rio de Janeiro, locais onde havia sido assinalada a presença do parasito em patos jovens e adultos. Para capturar os insetos recorreu-se à armadilha de Shannon, sendo utilizados patos como isca, e também à armadilha luminosa do tipo "Onderstepoort".

A armadilha de Shannon foi montada em pontos distantes até 200m do local onde viviam as aves, acerca de 10 cm acima do chão para permitir o acesso dos dípteros hematófagos às iscas, colocadas em uma gaiola de arame no centro da armadilha. Foram capturados aqueles que pousavam dentro ou fora (nas abas), e até mesmo aqueles que atacavam o homem. As exposições foram realizadas durante o dia e a noite, sendo a captura feita através de aspirador manual com sifão. Os insetos foram transportados para o laboratório no próprio recipiente do aspirador, tampado com tela de tecido fino. Separados de acordo com a família, estes dípteros foram macerados, diluídos em solução fisiológica e inoculados em patos negativos para hemoparasitos, os quais foram acompanhados semanalmente pelo exame de esfregaço sanguíneo.

A armadilha luminosa foi deixada durante a noite, próximo ao local onde foi empregada a armadilha de Shannon,

distando mais ou menos 50 m uma da outra. Os procedimentos para separações e inoculações de dípteros hematófagos foram os mesmos descritos para a armadilha de Shannon.

4. Transmissores em condições experimentais

As investigações sobre susceptibilidade de possíveis vetores em condições experimentais foram testadas com Ceratopogonidae, Simuliidae e Culicidae *Culex fatigans* (Wiedmann, 1828).

a. Ceratopogonidae

Os experimentos foram realizados na Fazenda Palmeiras, Mazomba, município de Itaguaí, Estado do Rio de Janeiro, mediante o emprego da armadilha de Shannon, durante o dia, introduzindo-se como isca um pato com alto grau de parasitemia por gametócitos matudos de *P. nettionis*. O local apresentava grande quantidade de Ceratopogonidae e Simuliidae, e a captura com aspirador manual com sifão foi feita somente daqueles que ingurgitaram e que se encontravam no interior da armadilha. Estes foram transportados para laboratório em uma caixa de madeira com tela de tecido fino, e com uma toalha molhada, em seu interior. A manutenção deste inseto foi realizada em laboratório na mesma caixa de transporte, com ar condicionado ligado nos dias quentes, mantendo alta umidade através da toa-

lha molhada e com utilização de um forro de papel de alumínio. A alimentação destes dípteros foi feita com o uso de solução açucarada a 10% e água.

b. Simuliidae

Larvas e pupas de Simuliidae foram coletadas em Mazomba, município de Itaguaí, Estado do Rio de Janeiro, e no município de Bananal, Estado de São Paulo, e transportados em baldes com água do local onde foi realizada a coleta. A manutenção destes em laboratório foi feita em cuba de plástico com capacidade de 10 litros, cuja água foi bombeada através de um aparelho oxigenador. A água foi trocada em dias alternados, utilizando-se para tal água destilada. Esta cuba com larvas e pupas foi mantida no interior de uma caixa telada com tecido de malha fina. No segundo dia após a eclosão do adulto, foi introduzido um pato com elevada parasitemia por gametócitos maduros de *P. nettionis*, o qual permaneceu contido durante oito horas do dia.

c. Culicidae (*Culex fatigans*)

Utilizaram-se mosquitos obtidos da Área Experimental de Parasitologia, iniciando-se a colônia a partir de ovos mantidos em um frasco de vidro com capacidade de 500 ml. A alimentação das larvas constituiu-se de uma pequena porção de ração para alimentação animal, que se dispersava sobre o meio líquido. Diariamente as pupas eram transferidas para outros frascos de vidro menores, e introduzidas em gaiolas de madei-

ra (35 x 35 x 35 cm) teladas com "nylon" fino, ali permaneciam até se originar a forma adulta. Para obtenção de grande número em uma determinada época, estes adultos foram alimentados com solução açucarada e água.

Aproximadamente 100 mosquitos adultos, entre machos e fêmeas, com 48 horas de jejum, foram transferidos à noite para uma gaiola contendo um pato com alto grau de parasitemia por gametócitos maduros de *P. nettionis*. A ave imobilizada permaneceu exposta ao ataque dos mosquitos até a manhã do dia seguinte, quando as fêmeas ingurgitadas foram transferidas para outra gaiola de madeira telada, onde receberam como fonte de alimento solução açucarada e água; mosquitos machos e fêmeas não ingurgitados foram eliminados.

As dissecações do trato digestivo de algumas fêmeas que ingurgitaram foram feitas em dias sucessivos; os órgãos permaneceram imersos em solução salina fisiológica e foram posteriormente examinados entre lâmina e lamínula. Também se estudaram esfregaços de resíduo de repasto sanguíneo pelas mesmas técnicas utilizadas para pesquisa de formas eritrocíticas. Após o décimo dia do repasto sanguíneo na ave parasitada, foi introduzido na gaiola uma pato jovem, com exame microscópico negativo para hemoparasitos, e que permaneceu imobilizado durante uma noite à mercê do ataque dos mosquitos. Na manhã do dia seguinte foi retirado o pato jovem e mantido em uma gaiola telada que impedia a invasão de outros insetos. Após o sétimo dia de exposição aos possíveis transmissores, o

hospedeiro foi examinado diariamente por esfregaços sanguíneos. Todas as fêmeas de mosquitos que ingurgitaram no pato positivo para *P. nettionis* foram maceradas, diluídas em solução salina fisiológica e inoculadas em um outro pato jovem, o qual passou a ser controlado com esfregaço sanguíneo diariamente.

D. INFLUÊNCIA DA CORTISONA E ESPLENECTOMIA

Nas tentativas de elevar o grau de parasitemia em aves com infecção natural, e para evidenciar o possível parasitismo de aves microscopicamente negativas, foram realizadas inoculações de cortisona e esplenectomia. Para tais observações, o grau de parasitemia das aves pesquisadas e infectadas em condições naturais também foi reconhecido pela contagem de aproximadamente 10.000 eritrócitos em áreas marcadas na franja dos esfregaços sanguíneos. As aves utilizadas para este experimento procediam dos municípios de Barra Mansa e Rio das Flores, Estado do Rio de Janeiro.

1. Cortisona

Foram utilizadas Dexametasona 2-1-fosfato¹ por aplicação intramuscular profunda na dose de 4 mg por ave durante

¹ Decradron, MSD

seis dias consecutivos, e associação deste com fosfato sódico de Dexametasona² com dose total de 5 mg por animal, aplicados pela via intramuscular.

2. Esplenectomia

Para esplenectomizar, inicialmente as aves foram anestesiadas no local da incisão com Procaína a 2% injetável ou com solução "spray" de Dietilamino-2-6-dimentil acetalanilida³; a incisão foi realizada latero-lateral, posterior ao último arco costal no flanco esquerdo.

Para a extirpação do baço, os vasos sanguíneos foram ligados com fio catgut nº 00, para sustar a hemorragia; a sutura do peritônio foi processada também com fio catgut nº 00, e os planos epidérmico e muscular com fio de algodão nº 10 ou com agrafes de 5 mm. Como cuidados pós-operatórios foram feitos curativos diários, com aplicação de antibacteriano, antifúngico e antipruriginoso⁴.

3. Associação de esplenectomia e cortisona

As técnicas utilizadas para esta associação recebe-

² Duo-decadron, MSD

³ Xilocaína, ASTRA

⁴ Andolba AYERST

ram os mesmos procedimentos descritos para os dois processos, independentemente.

Os exames de sangue periférico com anotações das modificações na parasitemia, e as tomadas de temperatura do hospedeiro foram diários, e estenderam-se por 45 dias.

E. FORMAS EXOERITROCÍTICAS

Estas formas foram pesquisadas em aves com infecção natural, com parasitemia por gametócitos de evolução inicial eritrocítica, em algumas aves que foram submetidas a inoculações de cortisona e em aves esplenectomizadas. À necropsia efetuaram-se esfregaços e impressões de órgãos tais como baço, fígado, medula óssea, cerebelo, cérebro, pulmões, coração, grandes vasos, pâncreas, testículos, rins, intestinos, linfonodos e pele da crista, coletando-se fragmentos deles para procedimento de cortes histológicos.

Os fragmentos de órgãos coletados para cortes histológicos foram fixados imediatamente em formol cálcio de Baker, posteriormente preparados pela inclusão em parafina, e corados pela Hematoxilina-Eosina e pela reação de Feulgen.

As observações sobre a exflagelação *in vitro* se processaram pela coleta de uma gota de sangue de uma ave portadora de gametócitos maduros de *P. nettionis*.

O sangue foi colocado, imediatamente após a retirada, entre lâmina e lamínula com uma gota de solução salina fi-

siológica e observado ao microscópio. Também foram efetuados esfregaços deste material de 30 em 30 segundos, secados ao ar e corados, no intuito de determinar o tempo de duração para ocorrência de exflagelação. As técnicas de fixação e coloração foram as mesmas utilizadas para pesquisa de formas eritrócíticas.

F. ASPECTOS MORFOLÓGICOS

Para observações morfológicas do *P. nettionis* foi utilizado microscópio HM-Lux Leitz, e para mensuração o microscópio Wild M-11 com o auxílio de ocular micrométrica. Nas mensurações dos gametócitos e eritrócitos foram tomadas 25 medidas para cada estrutura em estudo. Como comprimento dos gametócitos maduros foi considerada a distância entre duas extremidades sem relacionar sua curvatura. As fotografias foram tomadas em microscópio Wild M-20, com objetiva 100x e ocular 10x; para tal utilizou-se filme Kodak Photomicrography 135mm.

IV. RESULTADOS

A. DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E PROCEDÊNCIA DE *P. nettionis*

O parasitismo foi constatado em aves nascidas e criadas em três unidades da Federação:

- Estado do Rio de Janeiro: nas 29 propriedades trabalhadas examinou-se o total de 314 aves, das quais 221 eram da espécie *C. moschata*; destas, 68 revelaram-se portadoras de gametócitos de *P. nettionis*, correspondendo a 30,7% de parasitismo. As aves infectadas provinham de quatro propriedades tendo sido calculada a prevalência média por propriedade (55,8%) entre os parâmetros de 7,7% a 71,4%; neste Estado, apenas nos municípios de Barra Mansa, Rio das Flores e Valença, foram constatadas infecções por *P. nettionis*;
- Estado de São Paulo: nas 9 propriedades trabalhadas examinaram-se 95 aves, das quais 77 eram da espécie *C. moschata* e,

TABELA 2. Resultado dos exames de esfregaços sanguíneos de aves mantidas em condições naturais

Nomenclatura zoológica	Nº de aves examinadas	<i>P. nettionis</i>		<i>N. rezendei</i>	
		Nº	%	Nº	%
<i>C. moschata</i>	334	75	22,4	69	20,6
<i>A. platyrhynchos</i>	36	-	-	12	33,3
<i>C. moschata</i> X <i>A. platyrhynchos</i>	4	-	-	1	25,0
<i>A. anser</i>	19	-	-	-	-
<i>D. viduata</i>	1	-	-	-	-
<i>G. gallus</i>	45	-	-	14	31,1
<i>N. meleagris</i>	4	-	-	3	75,0
<i>M. gallopavo</i>	8	-	-	2	25,0
<i>C. livia</i>	3	-	-	-	-
<i>P. cristatus</i>	4	-	-	2	50,0
<i>Rhamphastos</i> sp.	2	-	-	-	-

entre estas, 6 estavam infectadas por *P. nettionis*, correspondendo a 7,8% de parasitismo; as aves parasitadas provinham de duas propriedades conferindo a prevalência média por propriedade de 11,5%, com índices máximos e mínimos de 100% e 5,5% respectivamente;

- Território Federal de Roraima: das duas propriedades localizadas em Vila Pereira, na região do Rio Surumu, examinaram-se dois patos; somente em um foi diagnosticada a presença de gametócitos de *P. nettionis*; o outro foi considerado negativo para esta espécie de hemoparasito.

Entre as 460 aves examinadas, 334 eram da espécie *C. moschata* e, nestas, a infecção foi observada em 75 indivíduos, perfazendo o índice de prevalência de 22,4%; ao todo foram oito as propriedades em que se constatou a ocorrência de patos infectados, e o índice médio por propriedade foi calculado em 42,7%. Algumas propriedades tiveram aves com repetidos exames de esfregaços sanguíneos, conforme mostra os dados do Apêndice.

A indicação da procedência das espécies e idades das aves estudadas e das condições de criação e de parasitismo encontradas é feita pormenorizadamente no Apêndice.

B. PARASITISMO EM CONDIÇÕES NATURAIS

A infecção de aves por *P. nettionis* só foi diagnosti-

cada em *C. moschata*. Outras espécies da ordem Anseriformes e as demais espécies das outras ordens examinadas mostraram-se livres do parasitismo (Tabela 2), mesmo aquelas criadas e mantidas em regiões enzoóticas do parasito. Algumas destas aves examinadas mostraram no esfregaço sanguíneo a presença de *Neitzella rezendei* Massard, Lopes, Cunha, & Massard, (1976).

Dos 334 patos examinados, 128 constituíam o grupo dos animais jovens; a infecção foi diagnosticada em 42, correspondendo ao percentual de 32,8%; os outros 206 patos eram adultos e 33 deles estavam com gametócitos de *P. nettionis* no sangue, correspondendo a 16,0%.

As amostras de sangue foram coletadas no período de dezembro de 1977 a abril de 1979, e a distribuição de frequência mensal do parasitismo nas aves dos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo é mostrada na Figura 1. Os índices de parasitemia de aves infectadas naturalmente foram obtidos pelas amostras coletadas nos municípios de Barra Mansa, Rio das Flores e Bananal, totalizando 73 *C. moschata*, entre adultos e jovens parasitados, cujos resultados estão na Tabela 3.

Os exames de esfregaços sanguíneos de patos jovens em áreas enzoóticas revelaram que a partir de 40 dias de idade já podem ser observados gametócitos maduros e que, nos patos com alto índice de parasitemia, eram numerosos os casos de poliparasitismo num mesmo eritrócito, chegando a quatro pa-

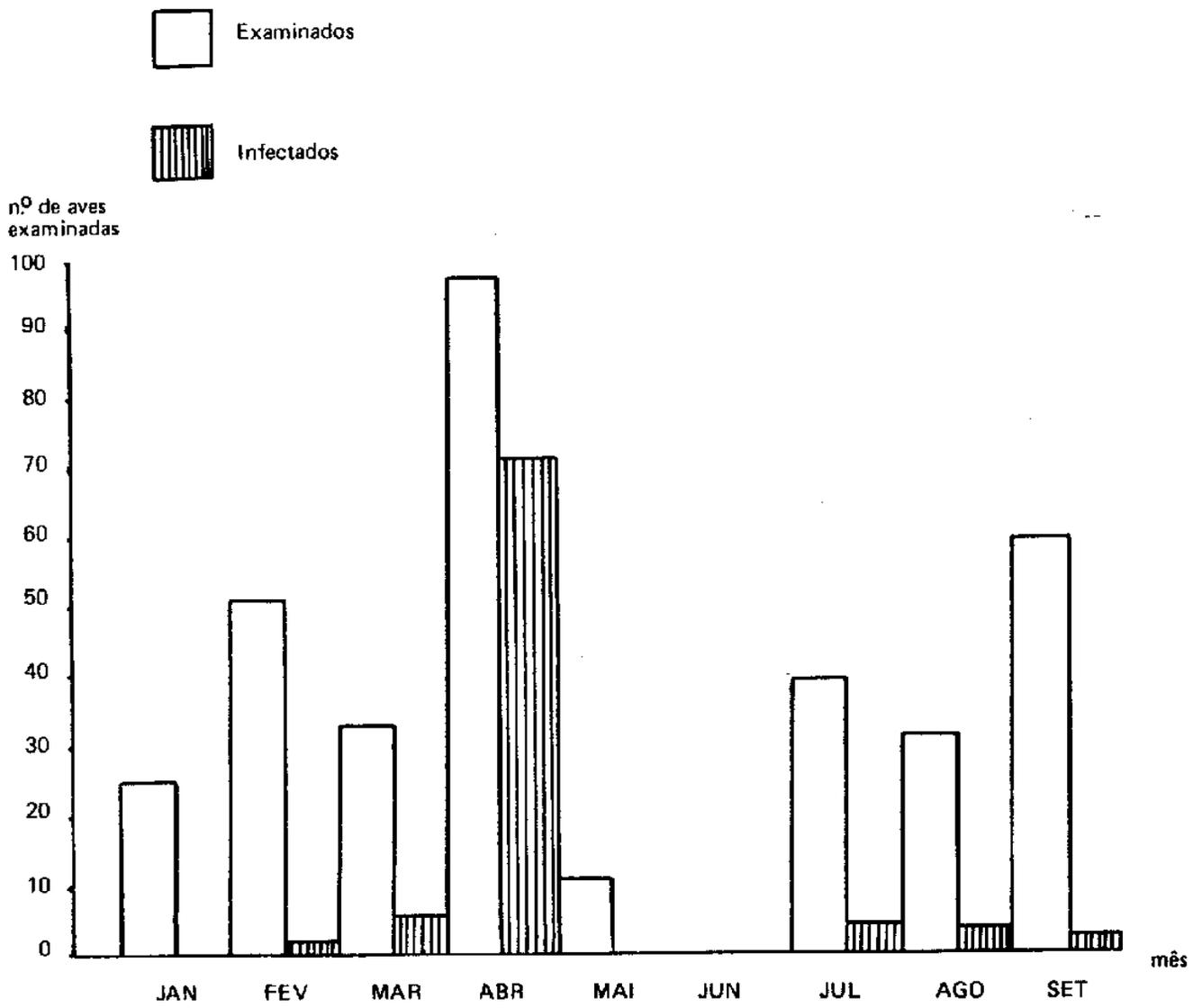


Fig. 1. Flutuação mensal da ocorrência de *P. nettionis* nas aves estudadas em condições naturais.

TABELA 3. Índices de parasitemia de aves infectadas naturalmente

Município e Nº de amostras	Gametócitos ^a	Intensidade da Parasitemia			
		Max.	Min.	Média	Desvio Padrão
Barra Mansa (13)	macro	89	3	36,2	26,7
	micro	21	2	7,2	6,6
	imatuross	90	1	19,1	25,2
	I.P.	1,25	0,04	0,627	0,456
Rio das Flores (54)	macro	81	1	21,7	17,3
	micro	21	1	5,3	4,6
	imatuross	85	1	9,8	16,6
	I.P.	1,22	0,02	0,37	0,28
Bananal (6)	macro	13	4	6,1	3,0
	micro	10	1	3,6	3,6
	imatuross	25	1	5,5	8,1
	I.P.	0,28	0,05	0,153	0,086

^a I.P. = Índice de parasitemia

rasitas por eritrócito. Em aves com idade inferior a 20 dias não se logrou encontrar esta espécie de hematozoário parasitando-as.

C. MODO DE TRANSMISSÃO

1. Transmissão natural

A transmissão natural foi conseguida com aves mantidas durante longo período nos locais em que se comprovou a ocorrência de *P. nettionis*, nos municípios de Barra Mansa e Rio das Flores, onde existia grande número de possíveis vetores. As tentativas de transmissão natural tiveram êxito quando realizadas no mês de abril, e não obtiveram sucesso nos meses anteriores. Os testes realizados com curto período de exposição dos hospedeiros sensíveis às condições naturais, durante o mês de setembro, nos municípios de Barra Mansa e Rio das Flores, mostraram-se negativos para transmissão de *P. nettionis*; note-se que os patos expostos neste teste foram acompanhados com exames sanguíneos até 90 dias da tentativa de transmissão natural.

2. Transmissão experimental

As inoculações de sangue de patos, que tinham gametócitos maduros e imaturos nos eritrócitos em outros patos livres de *P. nettionis* não lograram desenvolver parasitemia nos receptores, qualquer que tenha sido a via parenteral de inoculação. As injeções endovenosas permitiam acompanhar a permanência de gametócitos no sangue dos patos receptores por prazo inferior a três dias. Também foram infrutíferas as tentativas de transmissão experimental de *P. nettionis* a partir de inoculações intraperitonal e/ou intramuscular de suspensão de macerado de órgãos, destacando-se pulmões, fígado, rins, baço, cérebro e coração de hospedeiros comprovadamente parasitados.

3. Transmissores em condições naturais

Nas localidades onde foram constatados o parasitismo de *P. nettionis* em *C. moschata* constatou-se a maciça infestação de dípteros hematófagos das famílias Simuliidae, Ceratopogonidae e Culicidae. Somente em uma localidade (Fazenda Santo Antônio) no município de Piraí, Estado do Rio de Janeiro, foi observado parasitismo de Anatidae por carrapatos do gênero *Amblyomma* Koch, 1844 fixados nas áreas não plumosas do corpo, como crista, pálpebras e comissuras labiais, mas estas aves não se apresentavam infectadas por *P. nettionis*.

As capturas dos dípteros hematófagos com armadilhas

de Shannon e luminosa foram realizadas no mês de abril de 1979, época em que foi observado aumento de infecção por *P. nettionis* em *C. moschata*.

Após a captura dos insetos, foram separados Simuliidae, Ceratopogonidae e Culicidae, sendo os dois primeiros triturados, diluídos e inoculados em patos isentos do hemoparasito; durante 60 dias de observações não foi evidenciada a presença de gametócitos de *P. nettionis* no sangue das aves inoculadas.

4. Transmissores em condições experimentais

- a. Ceratopogonidae - Empregando-se armadilhas de Shannon e patos com alto índice de parasitemia por *P. nettionis* como isca, foi verificado que estes insetos procuraram realizar hematofagismo sobre as iscas. De modo geral, o ataque dos ceratopogonídeos foi mais concentrado na cabeça do pato, mas em nenhuma oportunidade se constatou o ingurgitamento dos insetos. Transferidos para laboratório, não se conseguiu manter esses ceratopogonídeos senão por prazo inferior a 4 dias. Pela dissecação destes possíveis transmissores não foi observada nenhuma estrutura que pudesse ser correlacionada com esporogonia de *P. nettionis*.
- b. Simuliidae - A exposição de patos infectados, com acentuada parasitemia por gametócitos maduros de *P. nettionis*, como fonte alimentar para simulídeos machos e fêmeas, foi

totalmente infrutífera, posto que em nenhum casos estes insetos buscaram realizar o hematofagismo nas aves. Note-se que estes dípteros, criados em laboratório a partir de larvas e pupas coletadas em condições naturais, dispuseram desta possível fonte alimentar por períodos de oito horas consecutivas durante dois dias, em condições laboratoriais, e que foram testados em condições de grande incidência de luz, pouca luminosidade e obscuridade. À semelhança dos representantes da família anterior, os adultos de simúlideos obtidos em laboratório nunca sobreviveram mais de quatro dias em nossos experimentos.

- C. Culicidae - A introdução de patos com alto índice de parasitemia por gametócitos maduros de *P. nettionis* na caixa onde era mantida uma colônia de *Culex fatigans* revelou que estes dípteros praticam o hematofagismo em *C. moschata*, pois 50 a 60% das fêmeas ingurgitaram durante o período noturno.

Pela dissecação em dias sucessivos, de algumas das fêmeas ingurgitadas, com preparação de esfregaços do conteúdo intestinal destes insetos, observaram-se diferentes fases evolutivas do parasito (gametócitos, gametas até oocineto) num período compreendido entre as primeiras nove horas após alimentação até 48 horas, que coincidia com o final da digestão do sangue ingerido. As tentativas de evidenciação de oocistos, através da dissecação do intes-

tino de fêmeas que ingurgitaram e montagem entre lâmina e lamínula com solução fisiológica, resultaram negativas.

Passados dez dias do repasto sanguíneo em patos parasitados por *P. nettionis*, permitiu-se o hematofagismo dos mesmos insetos sobre patos não infectados, tendo sido registrado novo ingurgitamento em 33,3% da fêmeas, mas não houve transmissão de *P. nettionis* para o novo hospedeiro. Igualmente negativo foi o resultado do teste de inoculação de macerados dos mosquitos que fizeram novo ingurgitamento em patos não infectados por *P. nettionis*; nas duas tentativas de transmissão experimental com estes insetos realimentados, os hospedeiros foram acompanhados por 60 dias sem que se observasse *P. nettionis* no sangue.

D. INFLUÊNCIA DA CORTISONA E ESPLENECTOMIA

1. Cortisona

As inoculações de Dexametasona como agente estressante na tentativa de modificar o decurso de parasitemia em aves com e sem infecção microscopicamente comprovada, demonstrou que existem modificações no quadro hematológico. Estas são a anemia progressiva e proporcional à dose injetada, podendo chegar à morte da ave, como ocorreu em um caso.

Nos esfregaços sanguíneos notou-se grande número de eritrócitos jovens e imaturos e alguns com ruptura. Estas alterações sanguíneas e perda de peso, emagrecimento rápido, desidratação e caquexia foram mais severas em patos que receberam Dexametasona 2-1-fosfato associado com acetato de Dexametasona.

Em duas jovens com infecção adquirida recentemente, não houve alterações acentuadas nos índices de gametócitos imaturos e em aves com infecção por gametócitos imaturos e em aves com infecção por gametócitos maduros, não houve desenvolvimento de gametócitos imaturos e notou-se diminuição da quantidade de gametócitos maduros.

A variação de parasitemia de dois patos jovens n^os 869 e 867 (Figura 2) pode ser comparada à de dois patos testemunhas n^os 894 e 891; os quatro animais tinham a mesma procedencia e idade. Nota-se que as variações de índice de parasitemia foram maiores para aves que receberam inoculações de cortisona. Aves sem infecção microscópica comprovada, mas procedentes de área enzoótica, que receberam doses elevadas de cortisona, desenvolveram severo quadro anemiante provocado pela ação do medicamento. Mesmo assim, o parasitismo não foi evidenciado.

2. Esplenectomia

Das duas aves esplenectomizadas, uma não acusou modi-

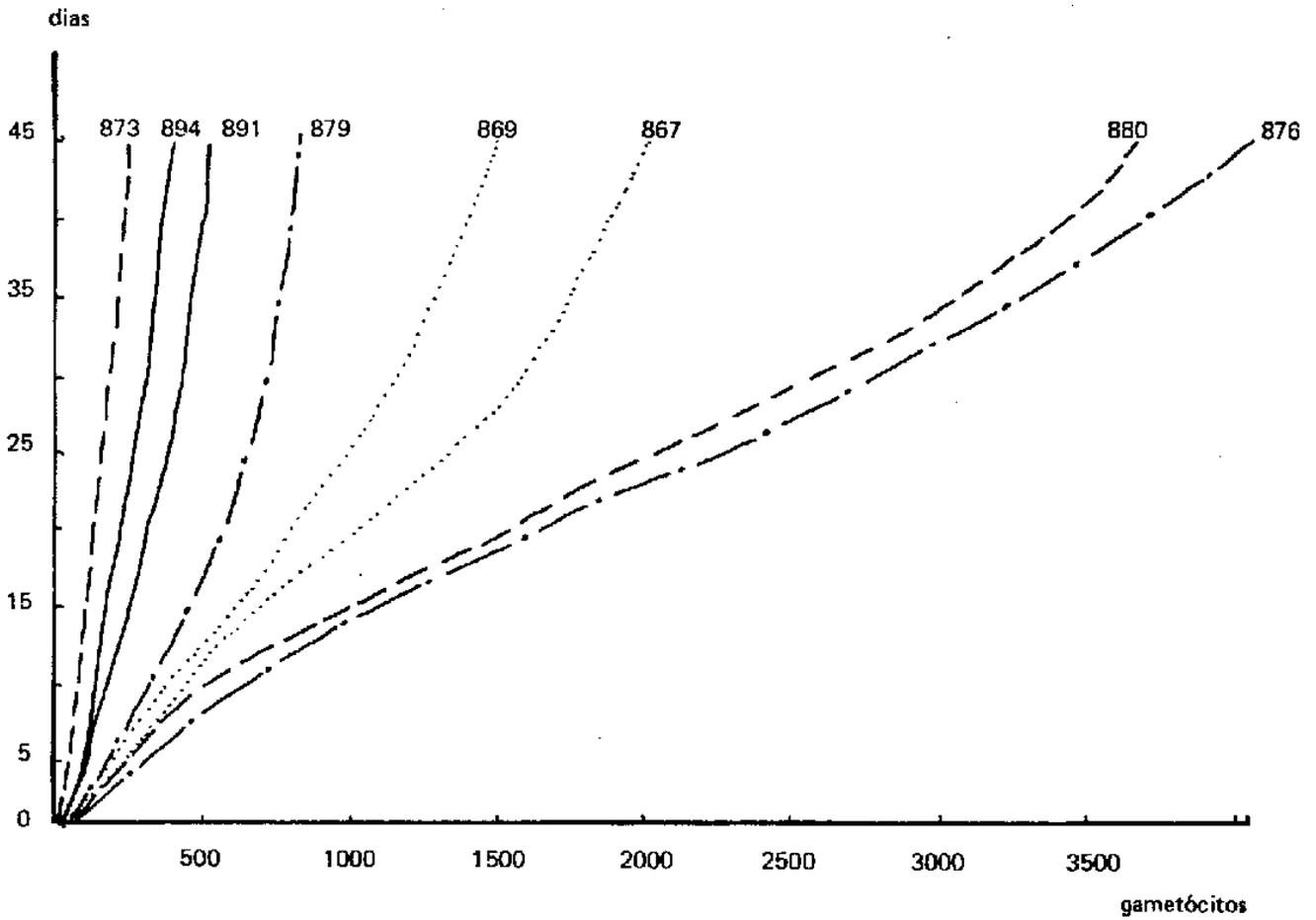


Fig. 2 Variação diária da parasitemia de *P. nettionis* em hospedeiros natural mente infectados, não estressados, estressados com cortisona, esplenectomia e associação de esplenectomia e cortisona.

894 e 981 - Aves naturalmente infectadas não estressadas.

869 e 867 - Aves naturalmente infectadas e estressadas com cortisona.

879 e 876 - Aves naturalmente infectadas e esplenectomizadas.

873 e 880 - Aves naturalmente infectadas, estressadas com cortisona e esplenectomizadas.

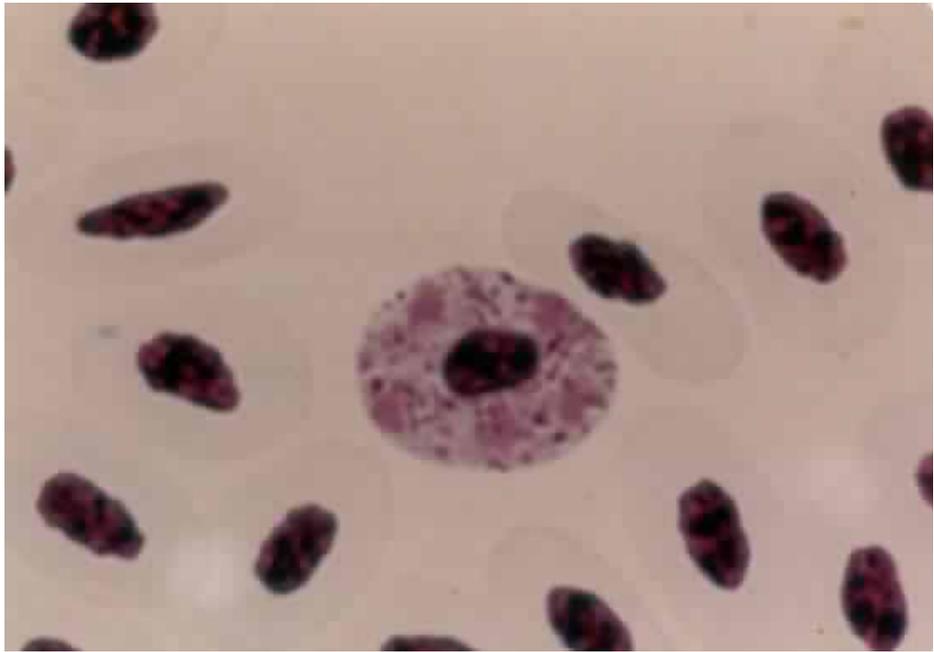


Fig. 3. Poliparasitismo determinado por macrogametócitos de *P. nettionis* em eritrócitos maduros de *C. moschata* naturalmente infectado.

ficação no decurso da infecção por gametócitos maduros e imaturos de *P. nettionis*, tal como está demonstrado na Figura 2 e evidenciado por comparação com as aves nºs 894 e 891, que representam as variações de parasitemia dos patos testemunhas. No outro pato registrou-se acentuado aumento na parasitemia, inclusive tornando-se frequente o número de eritrócitos poli-parasitados com até 5 gametócitos num mesmo eritrócito (Figura 3).

Em hospedeiros com infecção crônica, apenas um desenvolveu "recidiva" e após 71 dias de esplenectomizado, correspondendo a 137 dias sem que se houvesse constatado parasitismo microscópico. É válido salientar que neste caso a parasitemia foi discreta e pouco persistente.

3. Associação esplenectomia e cortisona

Em face dos resultados pouco precisos sobre a ação individual da cortisona e da esplenectomia como fatores estressantes dos patos parasitados, tentou-se o efeito simultâneo dos dois fatores sobre aves jovens com infecção natural recente. Só houve aumento de parasitemia em um dos patos testados (Figura 2), caracterizado pela maior presença de gametócitos imaturos. Também foi observado que a ação da cortisona foi mais severa, principalmente na ave que recebeu acetato de dexametasona, quando comparada à observada na ave que recebeu

fosfato de dexametasona e nos patos estressados com cortisona e não esplenectomizados.

E. FORMAS EXOERITROCÍICAS

As pesquisas foram conduzidas em patos jovens e adultos naturalmente infectados e que apresentavam alto índice de parasitemia por gametócitos maduros e imaturos. As cinco aves desta pesquisa procediam dos municípios de Barra Mansa e Rio das Flores, Estado do Rio de Janeiro, e município de Bananal, Estado de São Paulo. Destes cinco patos, dois apresentavam alto índice de parasitemia por gametócitos imaturos no sangue e o último havia sido estressado com injeções de cortisona até a morte.

Nos dois hospedeiros que só tinham gametócitos imaturos nos eritrócitos, foram observadas lesões macroscópicas tais como hemorragias subcapsulares no fígado.

Não se encontraram formas exoeritrocíticas de *P. nettionis* em nenhum dos órgãos das cinco aves examinadas.

F. DESCRIÇÃO DA MORFOLOGIA

1. Parasita no sangue *in vivo*

a. Forma do gametócito imaturo

As formas imaturas de gametócitos apresentaram acentuado poliformismo. Dentre as formas observadas, estão: em anel, com a cromatina do núcleo condensada na margem da membrana nuclear e com um halo claro no centro; piriforme, bastonetes arredondados. Posteriormente ocorre o aumento de volume do parasito, caracterizado pelo visível desenvolvimento do citoplasma (Figura 4) e nesta fase não se constataram alterações morfológicas da célula hospedeira. Os gametócitos se encontram parasitando tanto os eritrócitos imaturos como maturos, com maior frequência nos maturos. A evolução caracteriza-se por adquirir forma de halter (Figura 4), podendo ter bordos irregulares com número variável de pequenos grânulos basófilos, escuros, não refringentes e dispersos no citoplasma.

As menores formas mediram pouco mais de um micrômetro de diâmetro.

b. Forma do gametócito maturo

Caracterizam-se os gametócitos maturos pelo seu tamanho grande, bordos regulares e lisos, e por ocuparem geralmente quase toda a área do citoplasma eritrocítico, deslocando o núcleo da célula parasitada. Com maior frequência o núcleo deslocado do eritrócito fica em posição lateral (Figuras 5 e 6)

e raramente na extremidade (Figura 7). Em raros casos os gametócitos circundaram por completo o núcleo da célula hospedeira; esta situação só foi encontrada na amostra proveniente do Território Federal de Roraima.

Outra característica é a diferenciação sexual pelos aspectos morfológicos peculiares tanto dos gametócitos masculinos (microgametócitos) como dos gametócitos femininos (macrogametócitos). Corado pelo método de Giemsa, o microgametócito apresenta coloração róseo-pálida que corresponde ao núcleo, sendo mais condensada em malhas filamentosas na porção central do organismo e o citoplasma pouco perceptível (Figura 5); o macrogametócito possui núcleo compacto, menor que o dos microgametócitos, avermelhado, de forma variável, mais usualmente arredondado e, de maneira geral, no centro ou pericentro do organismo; o citoplasma é denso e basófilo, cora-se em azul-pálido e possui estrutura alveolar (Figura 6). A dispersão dos grânulos é mais uniforme em macrogametócitos, porém, em outros gametócitos há tendência a se agruparem em uma ou nas duas extremidades do parasita.

As mensurações de eritrócitos normais, de gametócitos e de eritrócitos infectados foram tomadas em quatro amostras provenientes do município de Rio das Flores, três do município de Bananal, uma de Vila Pereira na Região do Rio Surumu, uma do município de Valença e uma do município de Barra Mansa, estão na Tabela 4.

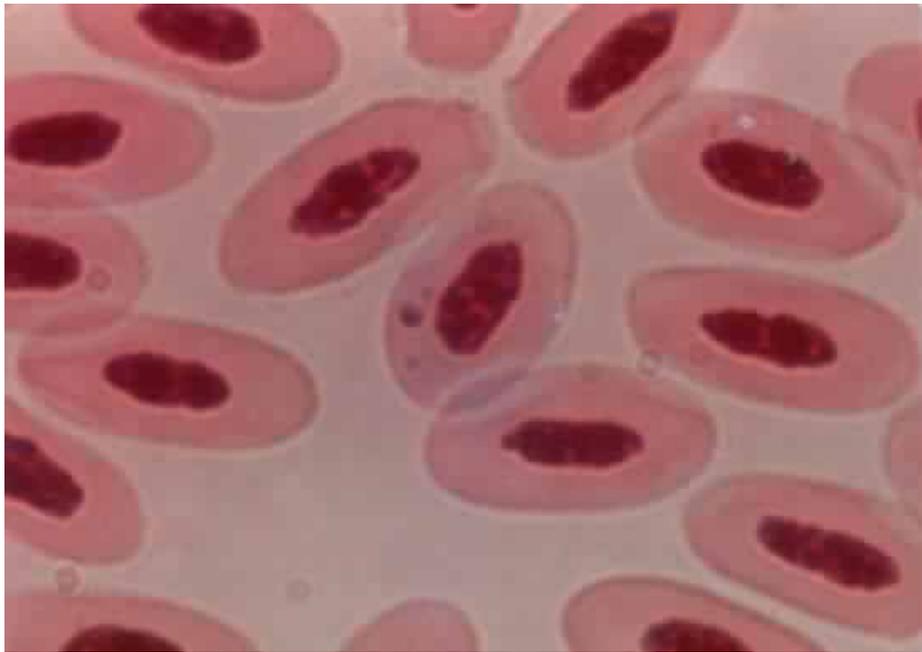


Fig. 4. Gametócito jovem de *P. nettionis*.

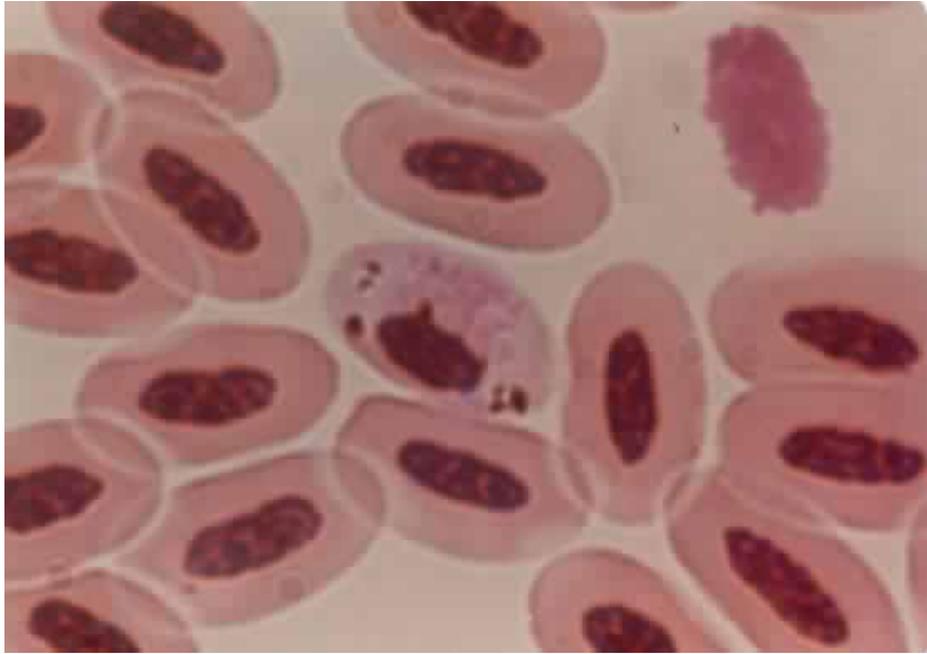


Fig. 5. Microgametócito maduro de *P. nettionis*.

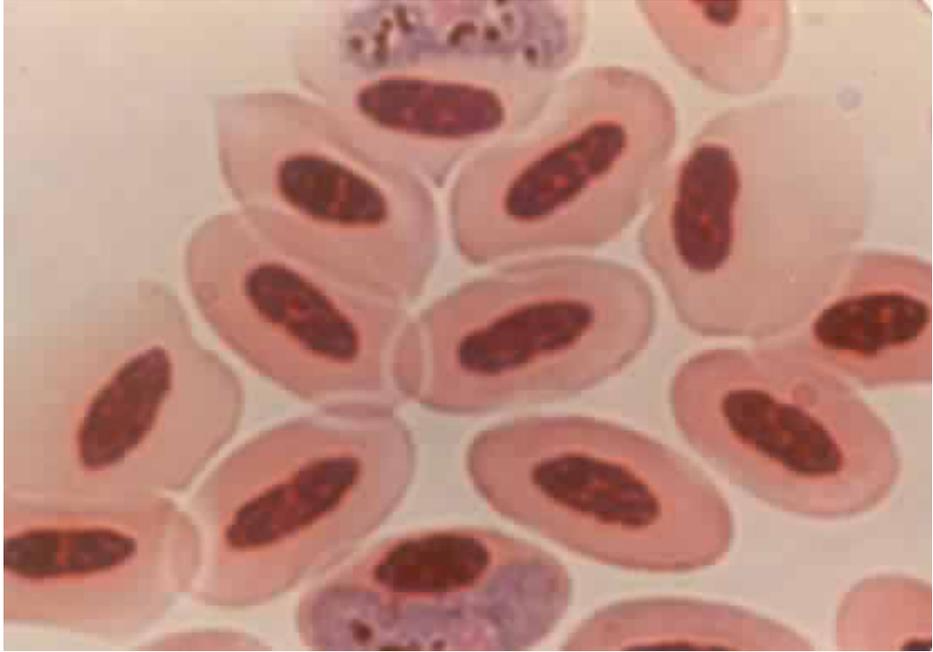


Fig. 6. Macrogametócitos maduros de *P. nettionis*

TABELA 4. Resultados das mensurações de gametócitos de *P. nettionis* obtidos de infecções em condições naturais, e de eritrócitos de *C. moschata*

Mensurações efetuadas	Valores extremos e médios das medidas obtidas por locais de procedência das aves (μm)															Média Geral
	Barra Mansa-RJ			Valença-RJ			Rio das Flores-RJ			Bananal-SP			Surumu-Ro			
	Maior	Menor	Média	Maior	Menor	Média	Maior	Menor	Média	Maior	Menor	Média	Maior	Menor	Média	
Comprimento de eritrócitos não parasitados	15,2	13,0	13,7	16,3	13,0	14,5	15,2	12,0	13,1	16,3	13,5	14,7	15,2	13,0	13,7	13,9
Comprimento de eritrócitos parasitados c/ macrogametócitos	16,3	12,0	14,4	17,4	12,0	15,6	15,2	12,0	13,4	17,4	13,0	15,1	16,3	13,0	14,5	14,6
Comprimento de eritrócitos parasitados c/ microgametócitos	16,3	13,0	14,3	18,4	14,1	15,5	14,1	12,0	13,4	16,3	14,1	15,3	15,2	13,0	14,4	14,6
Comprimento do macrogametócito	13,5	9,7	12,2	15,2	10,8	13,0	14,1	9,7	11,3	14,6	12,0	13,5	15,2	13,0	13,4	12,9
Comprimento do microgametócito	14,1	10,8	12,0	14,6	12,0	13,6	14,1	9,7	12,0	15,2	12,0	13,4	15,2	13,0	14,4	13,1
Largura do eritrócito não parasitado	7,6	7,0	7,3	8,1	6,5	7,5	8,7	6,5	7,3	8,7	6,5	7,5	8,7	6,5	8,0	7,5
Largura do eritrócito parasitado c/macrogametócito	8,7	5,4	7,3	8,7	6,5	7,9	8,7	6,5	7,2	8,7	6,5	7,5	8,7	7,6	8,2	7,6
Largura do eritrócito parasitado c/microgametócito	8,7	6,5	7,4	8,7	6,5	7,6	8,7	6,5	7,4	9,7	6,5	7,7	9,2	7,6	8,3	7,7
Largura do macrogametócito	4,3	2,7	3,4	5,4	3,2	3,8	5,4	2,1	3,2	5,4	3,2	4,2	5,4	3,2	3,9	3,7
Largura do microgametócito	4,3	2,1	3,3	3,8	2,7	3,3	4,3	2,1	3,2	4,3	2,7	3,8	4,3	2,1	3,8	3,5
Comprimento do núcleo do macrogametócito	3,2	1,1	2,4	4,3	1,6	2,5	4,3	1,1	2,4	4,3	1,6	2,7	4,3	1,6	2,5	2,5
Largura do núcleo do macrogametócito	3,2	1,1	2,4	4,3	2,1	2,7	3,2	1,1	2,2	4,3	2,1	2,7	4,3	1,6	2,5	2,5
Número de grânulos em macrogametócitos	60	25	38	60	25	46	35	6	14	61	42	51	28	14	18	31
Número de grânulos em microgametócitos	40	19	25	40	27	34	25	4	10	58	23	43	19	6	11	24

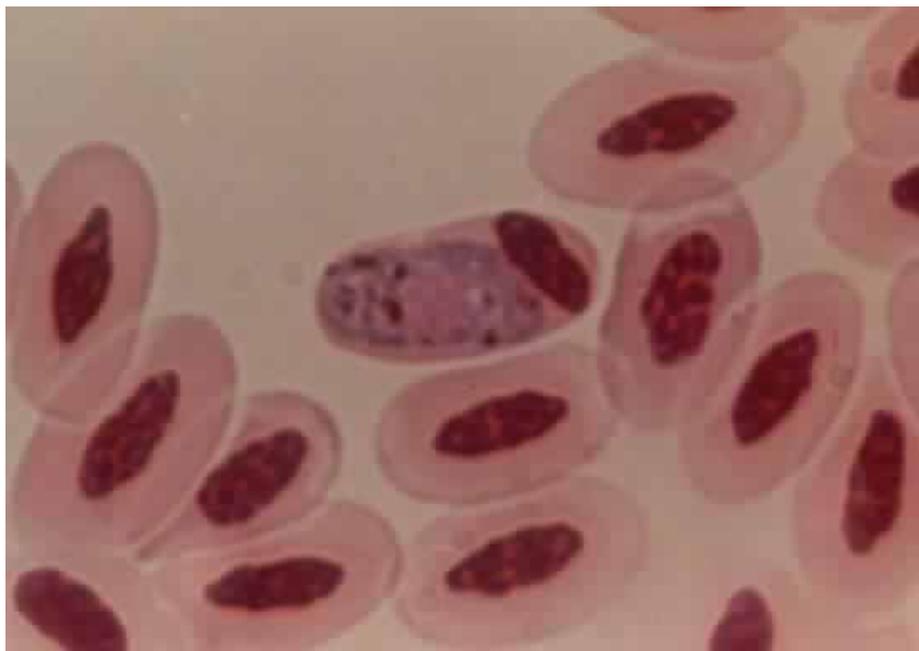


Fig. 7. Deslocamento do núcleo do eritrócito para a extremidade dos eritrócitos causado por macrogametócito de *P. nettionis*.

2. Parasito no sangue *in vitro*

No intervalo de tempo entre a punção para coleta de sangue e preparação de esfregaço, constatou-se a ocorrência de rápidas transformações nos gametócitos maduros. Uma das mais evidentes é a mudança de forma, passando do aspecto intraeritrocítico de halter para formas arredondadas que se libertam e podem ser vistas livres no plasma sanguíneo (Figura 8). Esta transformação é mais rápida nos macrogametócitos que formam macrogametas, os quais são geralmente arredondados, com núcleo vermelho, citoplasma azulado nas preparações coradas com Giemsa, e os grânulos ficam agrupados no citoplasma. O microgametócito sofre um processo de exflagelação com emissão de quatro a oito microgametas de coloração rósea; é filamentosso, possuindo na extremidade livre uma estrutura arredondada; a outra extremidade mantém-se presa ao substrato do microgametócito (Figura 9) por pouco tempo, libertando-se posteriormente com movimentos próprios e formas ondulantes. Todo este processo de exflagelação se iniciou sempre a partir de 150 segundos, sendo a temperatura ambiente de 25 a 28°C.

3. Parasito em *Culex fatigans*

Os oocinetos encontrados no conteúdo do intestino médio de mosquitos apresentaram-se alongados, usualmente com va-

cúolos de diferentes tamanhos, variando de um a sete. Com frequência estes oocinetos continham granulações de hemozoína, mas em um único caso não se observou esta estrutura (Figura 10); também em um único oocineto verificou-se ocorrer estrangulamento. O núcleo do oocineto é vermelho e arredondado com halo perinuclear mais claro que o núcleo; o citoplasma é azul, com bordos regulares, e uma das extremidades mais larga que a outra. As mensurações tomadas de 16 destes oocinetos mostraram que o comprimento oscilou de 13,04 a 18,47 μm com média de 15,17 μm , e a largura variou entre 1,63 a 4,34 μm com média de 3,50 μm .

G: PATOGENIA

Nas observações dos 75 *C. moschata* infectados em condições naturais, os índices de parasitemia se mostraram baixos. Somente em sete aves os índices foram superiores a 100 eritrócitos parasitados/10.000 examinados; neste caso foi observado frequentemente o poliparasitismo em aves jovens. Destas sete aves, duas eram adultas e cinco eram jovens, contudo nenhuma delas mostrou sintoma relacionado a alteração orgânica. O aparecimento de grande quantidade de gametócitos imaturos no sangue não provocou acentuadas variações de temperatura.



Fig. 8. Macrogameta e microgametócito de *P. nettionis*.



Fig. 9. Exflagelação do microgametócito de *P. nettionis*.

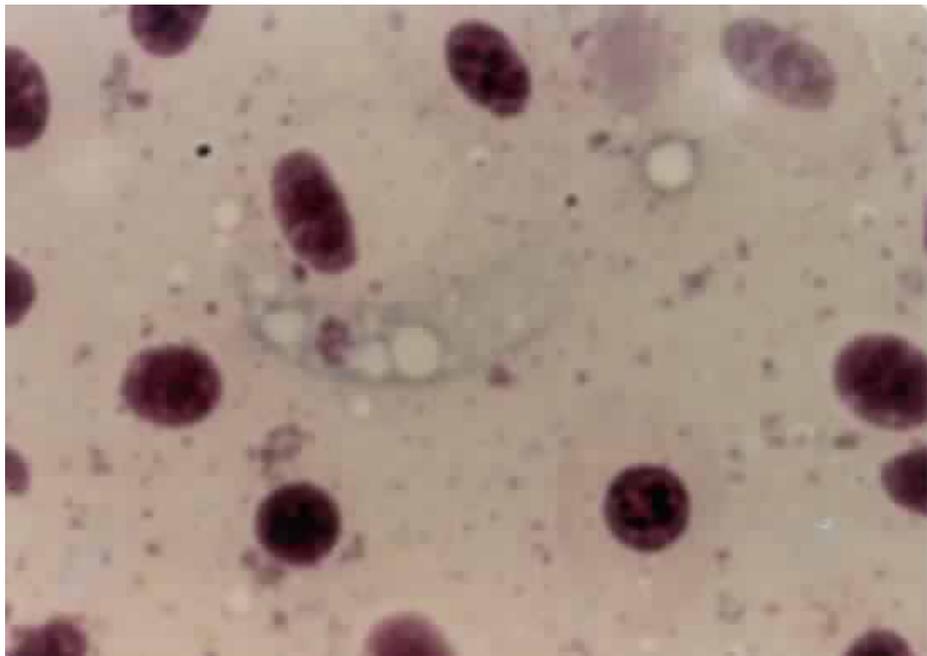


Fig. 10. Oocineto de *P. nettionis* no intestino de *C. fatigans*.

V. DISCUSSÃO

A. DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E PROCEDÊNCIA DE *P. nettionis*

O parasitismo por *P. nettionis* em *C. moschata* restringe-se apenas à América do Sul, principalmente porque tais aves são reconhecidamente originárias dessa região.

Os resultados observados no presente trabalho demonstram que o parasitismo, em áreas geograficamente distintas nos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo, sofreram variações no índice de prevalência em diferentes épocas do ano. De modo geral, a prevalência observada, de 22,4%, pode ser considerada alta em termos de infecção natural e, ao que nos parece, a variação máxima de até 71,4% está diretamente relacionada com a variação estacional de vetores adequados.

FERRAZ FRANCO et alii (1954), em abatedouros e no Mercado Municipal no Estado do Rio de Janeiro, trabalharam com aves

deste Estado e de Minas Gerais, observando índices de prevalência de 8,5% e 13,6% respectivamente, e prevalência geral de 10,3%. Estes índices são muito inferiores aqueles registrados pelo presente trabalho.

Morfologicamente, baseando-nos nas fotografias publicadas pelos autores, quer-nos parecer que a espécie de parasita por ele encontrada é *P. nettionis*. Nenhuma informação foi dada sobre a idade das aves, bem como sobre a época exata do ano em que o material foi coletado.

Também MASSARD et alii (1976), ao reportarem a infecção por *P. nettionis* em *C. moschata* no Estado do Rio de Janeiro, procedentes do município de Barra Mansa, não forneceram descrições do parasito citado. Os autores relacionaram apenas um número reduzido de animais positivos em uma área restrita. O exame do material original permitiu-nos afirmar se tratar de *P. nettionis*, o que é confirmado pelo nosso achado de aves parasitadas na mesma propriedade.

De acordo com informação pessoal de NEITZ (1979), foi observado *P. nettionis* em apenas uma ave adulta da espécie *C. moschata* na região do pantanal matogrossense, Brasil.

A prevalência observada para o Estado de São Paulo, de 7,8%, e para o Território Federal de Roraima, com uma ave parasitada em duas *C. moschata* examinadas, foram inferiores à prevalência observada para o Estado do Rio de Janeiro, e tais achados não permitem concluir comparativamente sobre o índice

de infecção naquelas regiões. Os dados obtidos, para o Estado do Rio de Janeiro parecem ser fidedignos em virtude do maior número de exemplares examinados e das repetições em diferentes épocas do ano.

Os dados referidos por LEGER (1918), para a Guiana Francesa, não permitem comparação com nossos resultados: primeiro, porque se trata de áreas diferentes; segundo, porque também não informou a época do ano em que realizou o estudo nem a idade das aves. Porém, de acordo com a morfologia referida, pensamos tratar-se da mesma espécie por nós estudada.

Não são aqui discutidos trabalhos que se refiram ao parasitismo por *P. nettionis* em outras espécies de aves da família Anatidae, geralmente silvestres e migradoras, procedentes de diferentes regiões geográficas. As observações referidas no presente trabalho provieram de estudos em criações domésticas, não devendo, portanto, ser equiparadas a esses trabalhos.

B. PARASITISMO EM CONDIÇÕES NATURAIS

Embora a pesquisa de *P. nettionis* tenha sido realizada em várias espécies de aves domésticas, a infecção somente foi observada em *C. moschata*. Entretanto, FERRAZ FRANCO *et alii* (1954) observaram esta espécie de parasito, tendo identificado como *Haemoproteus* sp, tanto em *C. moschata* como em *A.*

boschas. Outros membros da ordem Anseriformes são susceptíveis, conforme mostra a Tabela 1.

Das *C. moschata* encontradas com infecção por *P. nettionis*, suspeita-se que as aves jovens sejam mais susceptíveis ao parasitismo. Esta suposição vem em decorrência à observação de que a prevalência em aves adultas foi de 16,0%, enquanto que nas jovens foi de 32,8%. Considerando-se que muitos dos patos examinados provieram de regiões em que não se constatou o parasitismo e que nas áreas enzoóticas praticamente não há diferença entre o percentual de positividade para presença do parasitismo nos eritrócitos entre as duas faixas etárias, acreditamos que a aparente diferença inicial fica explicada e que não há variação de susceptibilidade entre patos jovens e adultos para infecção por *P. nettionis*.

Mesmo nas áreas enzoóticas do parasitismo não foram encontradas aves, com menos de 20 dias de idade, infectadas por *P. nettionis*. Provavelmente, nesta faixa etária não se completa o período de incubação do hemoparasito que, segundo FALLIS & WOOD (1957), ocorre no período mínimo de 14 dias. Corroborando com esta hipótese, NELSON & GASHWILER (1941) verificaram a infecção de aves jovens da espécie *A. sponsa* a partir de 28 dias de idade; estas mesmas aves estavam negativas nas duas primeiras semanas de vida.

LEVINE & HANSON (1953) reportaram o parasitismo por *Haemoproteus* sp. de cinco aves adultas da espécie *B. canadensis*.

sis interior com idade acima de 17 meses; as aves jovens foram consideradas negativas.

A co-ocorrência de parasitemia intensa e poliparasitismo por *P. nettionis* nos eritrócitos de hospedeiros, observada nos patos acompanhados nos presentes experimentos, está de acordo com os resultados de MARKUS & OOSTHUIZEN (1972). Estes autores constataram que pombos (*C. livia*) que tinham elevado número de eritrócitos parasitados por *H. columbae*, próximo de 50,6% em 20.000 eritrócitos examinados, apresentavam gametócitos maduros e imaturos do parasito em reticulócitos e em eritrócitos, e que muitas destas células continham mais de três formas jovens do hemoparasito.

A flutuação mensal da parasitemia por *P. nettionis* em patos naturalmente infectados (Figura 1) está, de certa forma, concordante com a observação de HERMAN (1954) sobre a variação dos índices parasitêmicos desta mesma espécie de parasito; este autor verificou que no início da infecção a parasitemia era elevada e, posteriormente, tornava-se submicroscópica ou de baixos níveis microscópicos nos eritrócitos da circulação periférica; na primavera havia aumento do número de eritrócitos parasitados, propiciando a disseminação da infecção. Não é possível afirmar que haja total coincidência entre os resultados de HERMAN (1954) e os do presente estudo, embora em ambos os trabalhos tenha havido flutuação estacional do parasitismo, porque enquanto neste último os maiores índices observados corresponderam aos meses de março e abril, portan-

to final de verão e início de outono, naquele o autor constatou que os piques parasitêmicos ocorreram na primavera.

Outro fato importante na região estudada é que, embora em baixo nível, a ocorrência de *P. nettionis* foi observada durante quase todo o ano, proporcionando infecção do vetor e sua disseminação; tais achados estão de acordo com MASSARD *et alii* (1976), os quais reportaram que a infecção microscópica de *P. nettionis* pode ser observada por até 454 dias.

C. MODO DE TRANSMISSÃO

1. Pesquisa referente à transmissão natural

A transmissão natural foi observada em *C. moschata* mantidas permanentemente nos municípios de Barra Mansa e de Rio das Flores, locais reconhecidos como focos enzoóticos de *P. nettionis* durante os meses de março e abril. Aves da mesma espécie, expostas aos possíveis vetores de *P. nettionis* durante o mês de setembro por período de sete a quatorze dias, nos mesmos focos, não contraíram a infecção, como ficou comprovado durante os 90 dias subsequentes à exposição.

A observação de *P. nettionis* em aves jovens introduzidas nas áreas consideradas focos do parasitismo, nos meses de março e abril, não só comprova a ocorrência de vetores ade-

quados nas áreas estudadas como também permite sugerir serem áreas enzoóticas de *P. nettionis*. Esta hipótese fica reforçada pela maior prevalência em aves autóctones infectadas no mesmo período do ano (Figura 1). Este dado indica, também, ser esta época a mais favorável para se estudar a transmissão natural da parasitose em nosso meio.

Os resultados referentes à exposição temporária não estão de acordo com as observações de HERMAN (1954) nos Estados Unidos. Este autor realizou estudos semelhantes, obtendo resultados positivos para a transmissão de *P. nettionis* a *A. platyrhynchos* e aves presumivelmente derivadas de *Cygnopiscygnoides*, jovens, com menos de 14 dias, em épocas definidas. Também estão em desacordo com os trabalhos de FALLIS & WOOD (1957), com marrecos, e de HERMAN & BENNETT (1976); com a *A. platyrhynchos*, ambos no Canadá. Baseados nas observações de HERMAN (1954), estes autores conseguiram demonstrar que as infecções por *P. nettionis* ocorreram, realmente, em épocas definidas na Região Norte do Continente Americano.

Em nosso meio, as infecções naturais foram verificadas em quase todo o ano, tendo ocorrido sua maior prevalência nos meses de março e abril, que corresponderam ao período normal de muda das aves adultas, com redução da capacidade reprodutiva, provavelmente devido a uma baixa de resistência orgânica. Em consequência disto, é muito difícil serem encontrados patos com idade inferior a 20 dias, e as aves jovens nas-

cidas na primavera e verão do ano anterior, encontram-se, nesta época, com seis a sete meses de idade. Depreende-se, portanto, que a maior incidência de vetores durante os meses mais quentes, janeiro e fevereiro, favoreceu o aparecimento de maior número de aves infectadas nos meses subsequentes, março e abril, em relação a outros períodos estacionais.

Outro fato importante são as observações de HERMAN (1954) e FALLIS & WOOD (1957) quanto ao período de incubação de *P. nettionis*. Estes autores consideram variável o período de incubação e crêem que possa elevar-se por mais de 50 dias.

No presente trabalho, aves jovens, com menos de dois meses de idade, apresentavam alto índice de infecção (79%), como foi observado em uma das propriedades, cujas aves foram examinadas no mês de abril. Confrontando-se este resultado com nossas observações anteriores de que patos com menos de 20 dias de idade não apresentavam *P. nettionis* nos eritrócitos, julgamos que o período de incubação, nesta hemoparasitose, situa-se entre 20 e 60 dias, concordando, portanto, com as observações de HERMAN (1954) e FALLIS & WOOD (1957).

2. Transmissão experimental

O insucesso nas tentativas de transmissão experimental de *P. nettionis* a partir de injeções de sangue suspensão de órgãos macerados de patos comprovadamente parasitados com

gametócitos de *P. nettionis*, não pode ser comparado com dados bibliográficos, em face da inexistência destes sobre a espécie trabalhada. Porém, considerando-se outro gênero de hemoparasito classificado na mesma família de *P. nettionis*, é possível estabelecerem elos de ligação. Por exemplo, ANSCHUTZ (1909), GONDER (1915) e ARAGÃO (1916), trabalhando com *Haemoproteus* sp., afirmaram que a simples inoculação de sangue não foi capaz de produzir infecção, o que concorda com os presentes resultados. No entanto, LASTRA & COATNEY (1950), observaram que há transmissão de *H. columbae* por inoculações de sangue de aves; destacaram, entretanto, que as aves doadoras estavam no quarto dia de prepatência, considerando que haviam sido inoculadas com macerados de glândulas salivares de hipoboscídeos contendo *H. columbae*.

Os resultados obtidos pela inoculação de fragmentos de órgãos de patos infectados com *P. nettionis* não condizem com as observações obtidas por O'ROKE (1930), BAKER (1933), RENDTORFF *et alii* (1949) para *Haemoproteus* sp.. Estes autores conseguiram infectar aves isentas de hemoparasitas com inoculações de macerados, ou transplantes de fragmentos de pulmão, infectados com *Haemoproteus* sp. A nosso ver, esta diferenciação pode vir a se constituir em um meio de diagnóstico para pesquisa de formas exoeritrocíticas de hemoproteídeos.

3. Capturas de possíveis vetores

Mesmo sem ter sido possível demonstrar experimentalmente a transmissão biológica de *P. nettionis* aos patos estudados, o fato de sempre terem sido capturados dípteros hematófagos das famílias Simuliidae, Ceratopogonidae e Culicidae nas áreas enzoóticas permitiu-nos supor serem os espécimes de uma destas famílias os vetores naturais deste hemoparasito. Esta hipótese fica consubstanciada pelas observações de FALLIS & WOOD (1957) em relação aos transmissores de *P. nettionis* no Canadá. De acordo com estes autores, nas áreas em que estudaram esta parasitose, somente simulídeos, ceratopogonídeos e culicídeos foram encontrados parasitando as aves e capturados nos locais de experimento.

A única referência sobre o ciclo esporogônico de *P. nettionis* foi realizado por FALLIS & WOOD (1957), quando demonstraram que este ocorria em mosquitos do gênero *Culicoides* próximo a *C. piliferus*, comprovando que este gênero se comportava como hospedeiro transmissor de protozoose. Posteriormente, GREINER *et alii* (1978) asseveraram ser *C. downesi* Wirth & Hubert o vetor biológico de *P. nettionis* no Canadá.

Em razão disto acreditamos que deverão ser intensificadas as pesquisas com estes insetos hematófagos, nos períodos antecedentes à maior incidência do hemoparasitismo (janeiro e fevereiro), para testar a participação deles no ciclo vital de *P. nettionis*. Os carrapatos Ixodidae do gênero *Amblyomma*, encontrados parasitando *C. moschata*, não devem ser transmissores adequados. Assim cremos porque somente, foram encon-

trados em uma localidade, na qual não foi constatado parasitismo por *P. nettionis*.

4. Transmissores em condições experimentais

Os experimentos realizados a fim de determinar a susceptibilidade de alguns possíveis vetores encontrados nas localidades onde foram registradas infecções de *C. moschata* por *P. nettionis* deram resultados não conclusivos.

As condições experimentais em que foram desenvolvidos os estudos assemelhavam-se àquelas referidas por FALLIS & WOOD (1957), diferindo pelo fato de não se conhecer, aqui, a preferência ornitofílica dos dípteros que provinham de locais habitados por aves. A fase esporogônica foi observada em mosquitos Culicidae, utilizando *C. fatigans* até o desenvolvimento de oocineto. Apesar desta formação esporogônica, *C. fatigans* parece não ser hospedeiro adequado, uma vez que não se conseguiu a transmissão de formas infectantes para aves sensíveis, e também por não terem sido observados nos insetos, em exames posteriores, estádios mais adiantados do parasita.

A dificuldade de comprovar o hematofagismo em patos, por simulídeos e ceratopogonídeos, ou as precárias condições de sobrevivência destes dípteros em condições de laboratório, impediram as possíveis demonstrações no desenvolvimento de *P. nettionis* nestes prováveis vetores.

D. INFLUÊNCIA DA CORTISONA E ESPLENECTOMIA

Os resultados obtidos pela ação da cortisona, esplenectomia e associação de cortisona e esplenectomia em aves naturalmente infectadas não facultam se garantir serem estes métodos adequados à exacerbação da parasitemia sanguínea por gametócitos de *P. nettionis*. Em face dos resultados conflituosos entre aves submetidas a igual tratamento nos grupos é que julgamos serem necessários estudos complementares que possam vir a dirimir as dúvidas ora existentes.

Contudo, as aves estressadas mostraram parasitemia maior que aquelas do grupo controle; somente em uma ave (nº 873) que apresentava apenas macrogametócitos no sangue e que foi submetida a tratamento com cortisona e esplenectomizada, a parasitemia mostrou-se menor do que em aves do grupo controle.

A separação das aves, realizada aleatoriamente, para constituir os grupos de tratamentos, não levou em consideração o sexo. Entretanto, observou-se uma intensa parasitemia em dois machos (nºs 876 e 880) utilizados no experimento, o que diferiu das fêmeas (nºs 873 e 879), durante os 45 dias de observação. Cada casal de aves foi submetido a um modelo de tratamento diferente. Em face do pequeno número de patos componentes de cada grupo, esta observação sobre o comportamento diferente entre os sexos, quanto ao parasitismo, precisa ser melhor investigada.

Em uma ave comprovadamente parasitada, mas que se apresentava em período microscopicamente negativo para infecção por *P. nettionis*, após esplenectomia, observou-se a recidiva dos parasitos nos eritrócitos circulantes. Esta recidiva, provavelmente, se desenvolveu a partir de esquizontes mantidos em forma latente. Não acreditamos que tenha sido um caso de reinfeção, uma vez que no local do experimento não se observou a presença de aves autóctones naturalmente infectadas com *P. nettionis*, no período estudado. Esta observação, embora esporádica, está em desacordo com as observações de GARHNAM (1970). Este autor considerou que a esplenectomia é inteiramente sem efeito no curso da infecção por *Haemoproteus* sp., o qual não faz multiplicação por esquizogonia na circulação sanguínea.

HABERKORN (1968) e ROGGE (1965), *in* BAKER (1975), induziram, artificialmente, recidivas experimentais estimuladas por métodos inespecíficos. Por exemplo, o uso de hormônios sexuais para aves naturalmente infectadas com *Parahaemoproteus* sp.

DESSER *et alii* (1967) observaram recidivas estacionais, na primavera, em aves selvagens naturalmente infectadas e na fase crônica da infecção por *P. nettionis*.

E. FORMAS EXOERITROCÍTICAS

O fracasso para detectar esquizontes de *P. nettionis* nas infecções agudas ou crônicas de *C. moschata* provavelmente terá ocorrido devido a uma rápida atividade esquizogônica. Este raciocínio vem em decorrência de que os gametócitos imaturos encontrados ocorriam em piques rápidos, com alto índice relativo, e de curta duração, para posteriormente decrescerem gradativamente. Associada a estes fatos, provavelmente, a atividade esquizogônica restringe-se a pequeno número de esquizontes teciduais, possibilitando, em áreas enzoóticas, baixos índices de parasitemia por gametócitos.

GARNHAM (1966) afirmou que o estágio tecidual de *P. nettionis* não tem sido descrito, e o equiparou aos aspectos esquizogônicos de *Haemoproteus* de "Bagdad sparrow". Este parasita que, quase certamente, é transmitido por *Culicoides*, pode pertencer ao gênero *Parahaemoproteus*. O desenvolvimento assexual foi descrito por WENYON (1926), quando encontrou esquizontes em cortes histológicos de rins, fígado e pulmões. WENYON (1926) descreveu a formação de "cytometro" em focos compartimentalizados e também notou a presença de formas bastante pequenas, com merozoítos ovais no fígado.

AHMED & MOHAMMED (1977), estudando esquizogonia, de *H. columbae*, sugeriram a utilização de radium (Ra) para marcar a forma de parasito eritrocítico, e seguindo seu curso no transmissor até alcançar o órgão desejado. Entretanto, para a utilização desta técnica se faz necessário conhecer o transmissor adequado para *P. nettionis* em nossas condições.

F. DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

1. Parasito no sangue *in vivo*

Nos esfregaços sanguíneos de aves parasitadas somente foram observados gametócitos. Nas infecções de aves jovens ocorreram índices de gametócitos imaturos relativamente altos, os quais, posteriormente, se diferenciavam em típicos gametócitos sexualmente maduros, que foram caracterizados como macrogametócitos e microgametócitos, em subsequentes exames sanguíneos. Estas últimas formas apresentaram grânulos pigmentados no interior.

O desenvolvimento final dos gametócitos deve estar diretamente relacionado com o tamanho dos eritrócitos parasitados, levando-nos a crer que se processam pequenas alterações nas células parasitadas. Por exemplo, o aumento de tamanhos de eritrócitos que os alberguem, comparando com eritrócitos normais não parasitados. Estas alterações contrariam as afirmações de HERMAN (1938) e LEVINE & HANSON (1953), os quais observaram que os gametócitos não têm efeito sobre o tamanho da célula hospedeira.

Na literatura revisada não há perfeita compatibilidade entre mensurações dos gametócitos, apresentadas por diversos autores que trabalharam com aves procedentes de áreas geográficas e hospedeiros diferentes; estas variações, provavel-

mente, serão decorrentes do tamanho dos eritrócitos de diferentes hospedeiros (Tabela 5). O aumento da largura dos gametócitos em evolução determina deslocamento gradual do núcleo para uma posição lateral e raramente para as extremidades dos eritrócitos. Esta verificação está de conformidade com os que observaram JOHNSTON & CLELAND (1909), RODHAIN et alii (1913), HERMAN (1938, 1954), WETMORE (1941) e LEVINE & HANSON (1953); porém, estão em desacordo com as afirmações de LEGER (1918), de que o protoplasma e o núcleo dos eritrócitos de *C. moschata* não sofreram alterações devido ao parasitismo.

2. Parasito no sangue *in vitro*

Com frequência foram visualizados gametócitos livres e no espaço intereritrocítico dos esfregaços sanguíneos de forma arredondada. Este fato, entretanto, já foi observado por HERMAN (1938) o qual supôs tratar-se de gametas.

As transformações para aparecimento de gametas ocorreram rapidamente. Primeiro com a formação de macrogameta e, posteriormente, de microgameta. Este último provém de uma extrusão de estrutura filamentosa que, nos testes, apareceu a partir de dois minutos e trinta segundos. Estas transformações de gametócitos para gametas, segundo GARNHAM (1966), são atribuídas ao tempo de duração da exflagelação, sendo variável com a temperatura do meio ambiente e para cada espécie es-

TABELA 5. Características biométricas dos gametócitos de *P. nettionis* em Anatidae, segundo diferentes autores.

Características observadas	Johnston & Cleland (1909) (<i>Nettion</i> (A.) <i>castaneum</i>)	Herman (1938) (<i>Anas rubripes</i>)	Wetmore (1941) (<i>Anas platyrhynchos</i>)	Yamamura (1979) (<i>Cairina moschata</i>)
Comprimento dos macrogametócitos (média μm)	18	20,5	14,1	12,9
Comprimento dos microgametócitos (média μm)		20,5	14,3	13,1
Largura dos macrogametócitos (média μm)	4	2,7	3,7	3,7
Largura dos microgametócitos (média μm)		3,5	3,7	3,5
Núcleo dos macrogametócitos (média μm)		3 x 2	2,8	2,5 x 2,5
Nº de grânulos em macrogametócitos (média)	24 - 30	4 - 6	17,6	31
Nº de grânulos em microgametócitos (média)	13	-	15,7	24
Núcleo dos eritrócitos)	deslocado lateralmente	deslocado lateralmente	deslocado lateralmente	deslocado lateral/ e nas extremidades
Nº de medidas	-	25	25	25
Nº de amostras	1	-	-	10

tudada; para *P. nettionis*, foi observado que este período é inferior a três minutos. Observou-se, também, a relação entre o número de microgametas produzidos por um microgametócito, e a proporção de macrogametócitos e microgametócitos na corrente sanguínea.

3. Parasito em *Culex fatigans*

Os oocinetos observados apresentavam características morfológicas semelhantes às aquelas assinaladas por FALLIS & WOOD (1957). Porém, foram considerados menos evolutivos, visto que o período de tempo no momento da coleta foi maior (48 horas) em relação aos oocinetos observados por FALLIS & WOOD (1957) em *Culicoides* (36 horas).

G. PATOGENIA

Nas observações em áreas consideradas enzoóticas para *P. nettionis*, as aves jovens naturalmente infectadas não apresentavam sintomas de alterações orgânicas, nem mortalidade. Mesmo em casos de poliparasitismo dos eritrócitos, e de altos índices de parasitemia, não foram demonstrados sinais de anemia.

Os exames histológicos para pesquisa de formas exoeritrocíticas em aves naturalmente infectadas, demonstraram a-

penas deposições de hemosiderina no baço, fígado, rins e pulmões. Esta alteração foi pouco frequente, ou até ausente, em aves jovens com pouco mais de três meses de idade, infectadas com gametócitos imaturos e maduros do parasito. Segundo GARNHAM (1966) esta deposição de hemosiderina se deve à destruição com digestão do parasita e consequente impregnação residual, frequente em órgão onde ocorre o mecanismo de hemocaterese.

A nosso ver, esta parasitose não constitui um fator limitante na criação doméstica de Anatidae e, para se conhecer a importância econômica, deverá ser realizada pesquisa sobre o desempenho relativo ao desenvolvimento, ganho de peso e produção de ovos.

VI. CONCLUSÕES

Com base nos estudos dos aspectos morfológicos, biológicos e epizootiológicos, concluímos que:

1) *P. nettionis* ocorrer em *C. moschata* nos municípios de Barra Mansa, Rio das Flores e Valença, no Estado do Rio de Janeiro; no município de Bananal, no Estado de São Paulo e em Vila Pereira na Região do Rio Surumu, no Território Federal de Roraima;

2) os índices de prevalência de *P. nettionis* em *C. moschata* foram: 30,7% para o Estado do Rio de Janeiro, 7,8% para o Estado de São Paulo e uma ave parasitada, em dois exemplares examinados no Território Federal de Roraima;

3) o parasitismo de *C. moschata* por *P. nettionis* só foi evidenciado, por exames microscópicos, em hospedeiros com mais de 40 dias de idade;

4) em condições naturais, *P. nettionis* desenvolve baixa parasitemia;

5) a invasão múltipla dos eritrócitos por gametócitos de *P. nettionis* só é observada quando a parasitemia é intensa;

6) os gametócitos de *P. nettionis* determinam o aumento de tamanho dos eritrócitos e frequentemente deslocam o núcleo das células parasitadas;

7) *P. nettionis* é pouco patogênico para *C. moschata*;

8) o processo de exflagelação do microgametócito é passível de observação a partir de dois minutos e trinta segundos após a punção para a coleta do sangue;

9) cortisona e esplenectomia não constituem métodos adequados para exacerbar a patogenicidade de *P. nettionis*.

VII. RESUMO

O parasitismo por *Parahaemoproteus nettionis* (Johnston & Cleland, 1909) foi constatado pela presença de gametócitos maduros somente em *Cairina moschata* com mais de 40 dias de idade. Verificou-se sua ocorrência em aves nos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo e do Território Federal de Roraima, calculando-se a prevalência de 22,4% para toda amostra trabalhada.

Os maiores índices de prevalência foram observados nos meses de março e abril, período que corresponde à fase final da maior quantidade de insetos hematófagos nas áreas ditas enzoóticas do parasito. Os testes biológicos em condições experimentais mostraram que *Culex fatigans* não se constitui em um transmissor adequado. Em face das precárias condições de sobrevivência de simúlideos e ceratopogonídeos em laboratório e da dificuldade de comprovar o hematofagismo destes dípteros em *C. moschata*, não foi possível demonstrar o desenvolvimento de *P. nettionis* nestes prováveis vetores.

Nos eritrócitos dos hospedeiros, somente as formas sexuadas do parasito foram observadas. As inoculações de sangue e de suspensão de macerados de órgãos de aves comprovadamente parasitadas não se constituíram em meio adequado de transmissão desta parasitose.

A exflagelação de microgametócitos de *P. nettionis* foi passível de observação a partir de dois minutos e trinta segundos, após a punção para coleta de sangue, com emissões de até oito microgametas.

Evidenciou-se que *P. nettionis* é pouco patogênico para *C. moschata*, pois as formas sexuadas encontradas nos eritrócitos determinam o aumento de tamanho da célula parasitada e frequentemente deslocam o núcleo delas. Também se demonstrou que o grau de parasitemia de aves infectadas em condições naturais geralmente é baixo; mesmo em casos de índices superiores a 100 eritrócitos parasitados/10.000 examinados e frequente poliparasitismo, não foram observados sinais de anemia, nem mortalidade.

As inoculações de cortisona, a esplenectomia e a associação destes dois métodos não constituíram em meios adequados para exacerbar a patogenicidade de *P. nettionis*.

VIII. SUMMARY

Infections of *Parahaemoproteus nettionis* (Johnston & Cleland, 1909), recorded on the basis of the presence of mature gametocytes, were encountered only in *Cairina moschata* of more than 40 days old. The occurrence of this parasite was recorded in the State of Rio de Janeiro, the State of São Paulo and in the Federal Territory of Roraima, with a calculated prevalence of 22,4% for all material examined.

The highest indices of occurrence were observed in March and April, the period corresponding with the final phase of the population peak of blood-sucking insects in the enzootic areas. Biological tests under experimental conditions showed that *Culex fatigans* is not an efficient transmittor. Due to the poor survival of simuliids and ceratopogonids in the laboratory and to the difficulty of proving the feeding of these dipterans on *C. moschata*, it was not possible to demonstrate the development of *P. nettionis* in these probable vectors.

In the erythrocytes of the host only sexual forms of the parasite were observed. Inoculations of blood, or of suspensions of macerated organs from birds known to be parasitised, were inadequate for the transmission of the parasite.

The exflagellation of the microgametocytes of *P. nettionis* could be observed after two minutes and thirty seconds, with emissions of up to eight microgametes.

It was noted that *P. nettionis* is hardly pathogenic for *C. moschata*, although the sexual forms encountered in the erythrocytes cause an increase in the size of the parasitised cell, frequently displacing their nuclei. Additionally, it was shown that the degree of parasitaemia in naturally infected birds is low; even in those cases with an index above 100 erythrocytes parasitised per 10,000 examined, and with frequent polyparasitism, there were no signs of anaemia or mortality.

Inoculations of cortisone, splenectomy, or a combination of both, are ineffective as methods of aggravating the pathogenicity of *P. nettionis*.

IX. REFERÊNCIAS

- AHMED, F.G. & MOHAMMED, A.H.H., 1977. Schizogony in *Haemoproteus columbae* Kruse. *J. Protozool.*, 24(3):389-393.
- ANSCHÜTZ, G., 1909. Ueber den Entwicklungsgang des "*Haemoproteus orizovorae*" n. sp. *Centralbl. Bakt.*, I Abt., 51:654-659.
- ARAGÃO, H. de B., 1916. Pesquisas sobre *Haemoproteus columbae*. *Brasil Médico*, 30:353-361.
- BAKER, J.R., 1933. Relapse and associated phenomena in the *Haemoproteus* infections of the pigeon. *Am. J. Hyg.*, 18:133-160.
- BAKER, J.R., 1975. Epizootiology of some haematozoic protozoa of English birds. *J. Nat. Hist.*, 9:601-609.
- BENNETT, G.F., 1972. Blood parasites of some birds from Labrador. *Can. J. Zool.*, 50(3):353-356.

- BENNETT, G.F., GARNHAM, P.C.C. & FALLIS, A.M., 1965. On the status of the genera *Leucocytozoon* Ziemann, 1895 and *Haemoproteus* Kruse, 1890 (Haemosporidiida: Leucocytozoidae and Haemoproteidae). *Can. J. Zool.*, 43:927-932.
- BENNETT, G.F. & MAC INNES, C.D., 1972. Blood parasites of geese of the Mc Connel River, M.W.T. *Can. J. Zool.*, 50(1): 1-4.
- BENNETT, G.F., SMITH, A.D., WHITMAN, W. & CAMERON, M., 1975. Hematozoa of the Anatidae of the Atlantic Flyway. II The Maritime Provinces of Canada. *J. Wildl. Dis.*, 11:280-289.
- CHERNIN, E. & SADUN, E.H., 1949. *Leucocytozoon simondi* infections in domestic ducks in Northern Michigan and note on *Haemoproteus*. *Poultry Sci.*, 28:890-893.
- CLELAND, J.B. & JOHNSTON, T.H., 1909. Description of new haemoproteoza from birds in New South Wales, with a note on the resemblance between the spermatozoa of certain honeyeaters (Fam.: Meliphagidae) and spirochaete-trypanosomes. *J. Roy. Soc. N.S. Wales*, 43:75-96.
- CLELAND, J.B. & JOHNSTON, T.H., 1910. The Haematozoa of Australian birds n°1. *Trans. Roy. Soc. S. Australia*, 34:100-114.
- COATNEY, G.R., 1936. A Check-list and Host-index of the genus *Haemoproteus*. *J. Parasitol.*, 22:88-105.

- DESSER, S.S., FALLIS, A.M. & GARNHAM, P.C.C., 1967. Relapses in ducks chronirally infected whith *Leucocytozoon simondi* and *Parahaemoproteus nettionis*. *Can. J. Zoo.*, 46:281-285.
- FALLIS, A.M. & BENNETT, G.F., 1961. Sporogony of *Leucocytozoon* and *Haemoproteus* in Simuliids and Ceratopogonids in revised classification of the Haemosporidiida. *Can. J. Zool.*, 39:215-228.
- FALLIS, A.M. & WOOD, D.M., 1957. Biting midges (Diptera: Ceratopogonidae) as intermediary hosts for *Haemoproteus* of ducks. *Can. J. Zool.*, 34:425-435.
- FERRAZ FRANCO, H., VAITSMAN, J. & MOUSSATCHÉ, I., 1954. Hemoparasitas em aves domésticas. *Rev. Mil. Rem. Vet.*, 14(2):29-37.
- GARNHAM, P.C.C., 1966. *Malaria parasites and other Haemosporidia*. Oxford; Blackwell Scientific Publications, 1114 pp.
- GARNHAM, P.C.C., 1970. The role of the spleen in protozoal infections, with special reference to splenectomy. *Acta. Trop. Aparatum*, 27:1-24.
- GONDER, R., 1915. Zur übertragung von *Haemoproteus columbae*. *Arch. Protistenk.*, 35:319-323.
- GREEN, R.G., BELL, J.F. & EVANS, C.A., 1938. The occurrence of blood parasites in ducks during winter months in Minnesota. *Minn. Wildl. Dis. Invest.*, 1938:87-96.

- GREINER, E.C., BENNETT, G.F., WHITE, E.M. & COOMBS, R.F., 1975. Distribution of the avian Hematozoa of North America. *Can. J. Zool.*, 53:1762-1787.
- GREINER, E.C., EVELEIGH, E.S., BOONE, W.M., 1978. Ornithophilic *Culicoides* spp. (Diptera: Ceratopogonidae) from New Brunswick, Canada, and implications of their involvement in haemoproteid transmission. *J. Med. Entomol.*, 14(6):701-704.
- HAIBA, M.H., 1946. Plasmodia of the common egyptian birds. *J. Roy. Egypt. Med. Assoc.*, 29:207-210.
- HAIBA, M.H., 1948. Plasmodia of commom egyptian *birds*. *J.Comp. Path. Terap.* 58(2):81-93.
- HERMAN, C.M., 1938. *Haemoproteus* sp. from the commom black duck, *Anas rubripes tristis*. *J. Parasitol.*, 24:53-56.
- HERMAN, C.M., 1951. Blood parasites from California ducks and geese. *J. Parasitol.*, 37:280-282.
- HERMAN, C.M., 1954. *Haemoproteus* infections in waterfowl. *Proc. Helm. Wash.* 21:37-42.
- HERMAN, C.M. & BENNETT, G.F., 1976. Use of sentinel ducks in epizootiological studies of Anatid blood protozoa. *Can. J. Zool.*, 54(7):1038-1043.
- HERMAN, C.M., KNISLEY, J.O. & KNIPPLING, G.D., 1975. Blood parasites of wood ducks. *J. Wildl. Manag.*, 35:119-112.
- HUFF, C.G., 1942- Schizogony and gametocyte development in *Leucocytozoon simondi* and comparisons with *Plasmodium* and *Haemoproteus*. *J. Infect. Dis.*, 71:18-32.

- HVASS, H., 1975. *Birds of the World*. London: Eyre Methuen Ltd.
- JOHNSTON, T.H. & CLELAND, J.B., 1909. Notes on some parasitic protozoa. *Proc. Linn. Soc., N.S.W.*, 34:501-513.
- KOWARSKI, T., PASQUIER, M.A., PIETTE, G. & NOUVES, M.J., 1937. Reserche d'un parasite endoglobulaire du genre *Haemoproteus* chez diverses espèces d'oiseaux du Parc Zoologique du Bois de Vincennes. *Ann. Parasit.*, 15:529-536.
- LASTRA, I. & COATNEY, G.R., 1950. Transmission of *Haemoproteus columbae* by blood inoculation and tissue transplants. *J. Natl. Malaria Soc.*, 9:151-152.
- LEGER, M., 1918. Parasites sanguicoles d'oiseaux de la Guyane. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 2:124-130.
- LEIBOVITZ, L., 1969. Natural occurrence and experimental study of pox and *Haemoproteus* infections in a mute swan (*Cygnus olor*). *Bull. Wildl. Dis. Assoc.* 5:130-136.
- LEVINE, N.D. & HANSON, H.C., 1953. Blood parasites of Canada goose, *Branta canadensis interior*. *J.Wildl.Manag.*, 17:185-196.
- LEVINE, N.D. & CAMPBELL, G.R., 1971. A Check-list of species of genus *Haemoproteus* (Apicomplexa:Plasmodiidae). *J. Protozool.*, 18(3):475-484
- MARKUS, M.B. & OOSTHUIZEN, J.H., 1972. Pathogenity of *H. columbae*, *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 66(1):186-187.

- MASSARD, C.L., LOPES, C.W.G., CUNHA, D.W. DA & MASSARD, C. de A., 1976. The occurrence of an intraerythrocytic microorganism *Neitzella rezendei* gen. nov. sp. nov. (Microtato-biontes: Rickettsiales) of poultry in Brazil. *Acta Trop.*, 33(1):1-12.
- MASSARD, C.L., MASSARD, C. de A. & SERRA FREIRE, N.M., 1976. Sobre a presença de *Haemoproteus (Parahaemoproteus) nettionis* (Johnston & Cleland, 1909) Coatney, 1936 em *Cairina moschata* L. no Brasil e observações sobre a duração do parasitismo microscópico. XV Cong. Bras. Med. Vet. 25-30 de outubro, Rio de Janeiro.
- NEITZ, W.O.D.M., 1979. Informações pessoais.
- NELSON, E.C. & GASHWILLER, J.S., 1941. Blood parasites of some Maine waterfowl. *J. Wildl. Manag.*, 5:199-205.
- O' ROKE, E.C., 1930. The morphology, transmission, and life-history of *Haemoproteus lophortyx* O' Roke, a blood parasite of the California valley quail. *Calif. Pub. Zool.*, 36:1-50.
- PINTO, O.M.O., 1938. Catálogo das aves do Brasil (1a. parte). *Rev. Mus. Paul.*, 22:XVIII+566pp.
- PLIMMER, H.G., 1912. On the blood parasites found in animals in the Zoological Gardens during the four years 1908-1911. *Proc. Zool. Soc. London*, pp. 406-419.
- PLIMMER, H.G., 1915. Report on the deaths which occurred in the Zoological Gardens during 1914. *Proc. Zool. Soc. London*, pp. 123-130.

- RENDTORFF, R.C., JONES, W.R. & COATNEY, G.R., 1949. Studies on the life cycle of *Haemoproteus columbae*. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 43:7-8.
- RODHAIN, J., PONS, C., VANDENBRANDEN, F. & BEQUAERT, J. 1913. Notes sur quelques hematozoaires du Congo Belgue. *Arch. Protistenk.*, 29:259-278.
- ROSLIEN, D.J. & HANGUE, A.O., 1964. Occurrence of *Haemoproteus* in wood ducks (*Aix sponsa* L.). *Proc. Iowa Acad. Sci.* 71:235-240.
- SANTOS DIAS, J.A.T., 1953. Resultados de um conhecimento zoológico no alto limpapo efectuado pelos Drs. F. Zumpt e J.A. T. Santos Dias V hematozoários das aves. *Moçambique*, 73: 59-99.
- SCHWETZ, J., 1931. Sur quelques hématozoaires des oiseaux de Stanleyville (Congo Belgue). *Ann. Parasitol.*, 9:311-322.
- STABLER, R.M., KITZMILLER, N.J. & OLSEN, O.W., 1975. Hematozoa from Colorado birds V Anseriformes. *J. Parasitol.*, 61:148-149.
- WENYON, C.M., 1926. *Protozoology*. II Ballière, Tindall & Cox. London.
- WETMORE, P.W., 1941. Blood parasites of birds of District of Columbia and Patuxent Research Refuge Vicinity. *J. Parasitol.*, 27:379-393.
- WILLIAMS, N.A., CALVERLEY, B.K. & MAHRT, J.L., 1977. Blood parasites of mallard and pintail ducks from Central Alberta

and the Mackenzie Delta Northwest territories. *J. Wildl. Dis.*, 13(3):226-229.

WOOD, S.F. & HERMAN, C.M., 1943. The occurrence of blood parasites in birds from South Western U.S. *J. Parasitol.*, 29: 187-196.

APÊNDICE. Procedência, condições de criação, espécie, idade e intensidade parasitária das aves estudadas

PROCEDENCIA	HISTÓRICO DAS AVES	DATA	HOSPEDEIRO			ORGANISMO.		
			NOMENCLATURA ZOOLOGICA/NOME COMUM	FAIXA ETÁRIA	Nº EXEMPL.	P:n.	P.n. + N.r.	
Estado do Espírito Santo Alegre - Vila do Café	Material coletado pelo Médico Veterinário Adivaldo Henrique da Fonseca, proveniente de 4 propriedades, próximas entre si, todas de criação mista, mantidas em condições rústicas e com possibilidades para criações de insetos hematófagos	9/9/78	<i>Cairina moschata</i> /pato doméstico	adultos	6	-	-	
			<i>Gallus gallus</i> /galinha doméstica	jovens	4	-	-	
			<i>C. moschata</i> x <i>Anas platyrhynchos</i> /paturi	adultos	4	-	-	
Estado de Minas Gerais Coronel Pacheco - Est. Experimental da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)	Material coletado pelo Médico Veterinário Fernando E.P. de Magalhães, durante pesquisa epidemiológica de <i>Argas (Persicargas) miniatus</i> Koch, nesta Estação Experimental	17/11/78	<i>C. moschata</i> /pato doméstico	adultos	2	-	-	
			<i>G. gallus</i> /galinha doméstica	adultos	2	-	-	
Estado do Paraná Londrina Sítio Andorinha, Sr. Sebastião Candido	Pequena criação de gansos, no total de 18 animais, alimentados com milho. A propriedade está localizada próximo ao Parque Zoológico de Londrina	4/1/78	<i>Anser anser</i> /ganso doméstico	adultos	1	-	-	
				jovens	2	-	-	
Paraná-Londrina Parque Zoológico	Diversas espécies de aves mantidas em cativeiro, e aves aquáticas livres em pequeno lago natural; freqüentemente observada a ocorrência de migrações de alguns espécimes silvestres	4/1/78	<i>Rhamphastos toco</i> /tucano	adultos	1	-	-	
				<i>Rhamphastos</i> sp/tucano	adultos	1	-	-
				<i>Dendrocygna viduata</i> /irerê	adultos	1	-	-
Paraná Chacara Refúgio, Sr. Pedro Barbosa Pinheiro	Criação de 54 aves de diferentes espécies, mantidas em condições rústicas; observada a presença de culicídeos e simulídeos	4/1/78	<i>C. moschata</i> /pato doméstico	adultos	2	-	-	
				jovens	3	-	-	
Estado de Pernambuco Belo Jardim, Sra. Maria Bezerra dos Santos	Material coletado pela Médica Veterinária Maria do Carmo Souza, durante pesquisa de hemoparasita em animais domésticos, neste município	15/7/78	<i>C. moschata</i> /pato doméstico	adultos	2	-	-	
				adultos	2	-	-	

APÊNDICE. (Continuação)

PROCEDÊNCIA	HISTÓRICO DAS AVES	DATA	HOSPEDEIRO			ORGANISMO		
			NOMENCLATURA ZOOLOGICA/NOME COMUM	FAIXA ETÁRIA	Nº EXEMPL.	P.n.	P.n. + N.r.	N.r.
Estado do Rio Grande do Sul - Nonoai	Material coletado pelo Médico Veterinário Ivo Bianchin, durante pesquisa epidemiológica sobre hemoparasitas de aves, no município	21/12/77	<i>C. moschata</i> /pato doméstico	adultos	15	-	-	-
Estado do Rio de Janeiro Barra Mansa - Fazenda Vista Alegre, Sr. Cláudio Meireles	Criação mista de 120 aves, mantidas em condições rústicas. Em 1974 foi registrado o parasitismo por <i>P. nettionis</i> em <i>C. moschata</i> . Propriedade próxima ao Rio Paraíba; no local existem condições para criações de insetos hematófagos	9/3/78	<i>C. moschata</i> /pato doméstico	adultos	3	1	-	1
				jovens	2	1	-	-
			<i>A. anser</i> /ganso doméstico	adultos	1	-	-	-
			<i>G. gallus</i> /galinha doméstica	adultos	1	-	-	-
			<i>Meleagris gallopavo</i> /peru	adultos	1	-	-	-
			<i>C. moschata</i> /pato doméstico	adultos	1	-	-	1
Estado do Rio de Janeiro Barra Mansa - Fazenda das Palmeiras, Sr. Fernando Pineschi	Criação mista de 76 aves, mantidas em condições rústicas, alimentadas com milho. Ocorrência de mortalidade de patos no início e na metade do ano, com sintoma de incoordenação motora. Condições ideais ao desenvolvimento de insetos hematófagos	18/3/78	<i>C. moschata</i> /pato doméstico	adultos	6	-	2	2
		12/9/78	<i>C. moschata</i> /pato doméstico	jovens	1	-	-	1
				adultos	2	-	-	-
		4/4/79	<i>C. moschata</i> /pato doméstico	adultos	4	1	-	-
				jovens	5	-	-	-
				adultos	2	2	-	-
Estado do Rio de Janeiro Nova Iguaçu, Sr. Newton de Souza	Criação mista de 45 aves, mantidas em cercado rústico, alimentadas à base de ração. Local com grande infestação de <i>Argas (Pelelicargas) miniatus</i>	21/3/78	<i>C. moschata</i> /pato doméstico	jovens	2	-	-	-
				adultos	3	-	-	-
			<i>G. gallus</i> /galinha doméstica	adultos	4	-	-	-
Estado do Rio de Janeiro Itaguaí - UFRRJ - Km 47	Criação mista com finalidade experimental. Presença de aves portadoras de <i>P. nettionis</i> , procedentes do Estado do Mato Grosso do Sul, e dos municípios do Rio das Flores e Barra Mansa, Estado do Rio de Janeiro, por longo período	29/3/78	<i>C. moschata</i> /pato doméstico	adultos	2	-	-	-
				jovens	4	-	-	-
		15/8/78	<i>C. moschata</i> /pato doméstico	adultos	3	-	-	-
				jovens	9	-	-	-
		12/3/78	<i>Columba livia</i> /pombo doméstico	adultos	3	-	-	-
	<i>Numida meleagris</i> /galinha d'angoia	adultos	4	-	-	-		

PROCEDENCIA	HISTÓRICO DAS AVES	DATA	HOSPEDEIRO				ORGANISMO	
			NOMENCLATURA ZOOLOGICA/NOME COMUM	FAIXA ETÁRIA	Nº EXEMPL.	P	P. n. N. r.	N. r.
Estado de São Paulo-Tupã, Sítio Claeluz, ant. estr. Tupã-Bastos	Criação mista de 26 aves, alimentadas com milho e mantidas em condições rústicas. Propriedade próxima a uma pequena mata e córrego.	2/1/78	C. moschata/pato doméstico	adultos	5	-	-	
			A. anser/ganso	jovens	1	-	-	
Estado de São Paulo-Herculândia, sítio Arapongas	Criação mista de 36 aves, alimentadas com milho. Presença de riacho propiciando condições para criadouros de insetos hematofagos	2/1/78	C. moschata/pato doméstico	adultos	2	-	-	
				jovens	4	-	-	
Estado de São Paulo-Tupã-Granja Santa Maria, Sr. Gentil Botelho Nogueira	Criação com finalidade industrial, mantendo patos, no total de 80, com sobras de ração, sendo rústicas as condições para estas aves	2/1/78	C. moschata/pato doméstico	adultos	7	-	-	
				jovens	1	-	-	
Estado de São Paulo-Tupã, Sítio Nossa Senhora de Fátima, Srª Idiva Macolini	Criação mista de aves mantidas em condições rústicas, alimentadas com milho. Condições para o desenvolvimento de insetos hematofagos	2/1/78	C. moschata/pato doméstico	adultos	3	-	-	
Estado de São Paulo-Bananal-Faz. Xandoca, Sr. Pedro Brás Guedes	Criação mista de 20 aves, mantidas em condições rústicas, alimentadas com milho. Existência de insetos hematofagos: Simuliidae, Culicidae e Ceratopogonidae. Riachos e densa vegetação encontram-se próximos ao local	29/7/78	C. moschata/pato doméstico	adultos	1	1	-	
				jovens	1	-	1	
		1/3/79	C. moschata x A. platyrhynchos/paturi	adultos	1	-	-	
			A. platyrhynchos/marreco	adultos	2	-	-	
			M. gallopavo/peru	adultos	1	-	-	
Estado de São Paulo-Bananal-Faz. Sto. Antonio do Retiro, Sr. Maurício Mota Costa	Criação para fins industriais, alimentada com milho e ração própria para aves. Os patos são criados soltos. Local com condições para o desenvolvimento de insetos hematofagos. Observou-se mortalidade de algumas aves jovens	29/7/78	C. moschata/pato doméstico	adultos	12	2	-	
				jovens	3	-	4	
		16/2/79	A. platyrhynchos/marreco	adultos	5	-	-	
			C. moschata/pato doméstico	adultos	2	-	1	
				jovens	19	-	9	
	G. gallus/galinha doméstica	adultos	1	-	1			
Estado de São Paulo-Bananal, Faz. Sta. Bárbara, Sr. Agacyr Gonçalves Souza	Criação mista de 80 aves, mantidas em condições rústicas. Próximo à propriedade, existem matas densas e riachos, propiciando criadouros para dípteros hematofagos	29/7/78	C. moschata/pato doméstico	adultos	6	-	1	
				jovens	2	-	1	
		16/2/79	G. gallus/galinha doméstica	adultos	4	-	1	
			G. gallus/galinha doméstica	adultos	1	-	-	
			C. moschata/pato doméstico	adultos	3	-	1	
	jovens	2	-	-				
Estado de São Paulo-Bananal, Faz. Ressaca do Retiro, Sr. Antonio José Madeira	Criação mista de 13 aves, local com matas densas, com possibilidade de criadouros de insetos hematofagos	1/3/79	A. platyrhynchos/marreco	adultos	2	-	-	

^a P. n. = Parahaemaphysalis nettionis, N. r. = Neitziella rezendei

APÊNDICE (Continuação)

PROCEDÊNCIA	HISTÓRICO DAS AVES	DATA	HOSPEDEIRO			ORGANISMO		
			NOMENCLATURA ZOOLOGICA/NOME COMUM	FAIXA ETÁRIA	Nº EXEMPL.	n. N.r.	P.n. N.r.	N.r.
Estado do Rio de Janeiro Piraí-Faz. Nova Esperança, Sr. José Lavo	Criação mista de 30 aves, alimentadas com milho e ração. Local com condições para criação de insetos hematófagos, principalmente culicídeos e culicídeos	28/9/78	<i>C. moschata</i> /pato doméstico	adultos	5	-	-	4
			<i>G. gallus</i> /galinha doméstica	adultos	6	-	-	3
			<i>M. gallopavo</i> /peru	adultos	1	-	-	1
Estado do Rio de Janeiro Passa Três-Faz. Califórnia	Criação mista alimentada com milho, mantida em condições rústicas, com possibilidade de criadouros de insetos hematófagos	28/9/78	<i>C. moschata</i> /pato doméstico	adultos	3	-	-	3
			<i>A. platyrhynchos</i> /marreco	adultos	5	-	-	3
Estado do Rio de Janeiro Piraí-Faz. Sto. Antonio	Criação mista, com mortalidade de aves jovens com sintomas de impossibilidade locomotora. Presença de parasitismo por carrapato do gênero <i>Amblyoma</i> em <i>C. moschata</i> e <i>A. platyrhynchos</i>	28/9/78	<i>C. moschata</i> /pato doméstico	adultos	9	-	-	3
			<i>A. platyrhynchos</i> /marreco	adultos	5	-	-	4
Estado do Rio de Janeiro Rio Claro-Faz. São Gabriel.	Criação mista, aves alimentadas com ração e milho. Propriedade próxima ao Rio Piraí	28/9/78	<i>C. moschata</i> /pato doméstico	adultos	3	-	-	-
			<i>A. anser</i> /ganso	adultos	3	-	-	-
Estado do Rio de Janeiro Itaguaí-Mazomba-Faz. Palmeiras, Srs. Oswaldo e Flozino de Oliveira	Criação mista de aves mantidas em condições rústicas, alimentadas com ração própria para aves e milho. Condições ótimas para o desenvolvimento de insetos hematófagos: simuliídeos, ceratopogonídeos e culicídeos.	25/2/79	<i>C. moschata</i> /pato doméstico	adultos	12	-	-	7
			<i>A. platyrhynchos</i> /marreco	adultos	2	-	-	-
			<i>C. moschata</i> x <i>A. platyrhynchos</i> /paturi	adultos	2	-	-	2
Estado do Rio de Janeiro Valença-Pentagna-Faz. Velha, Sr. Leopoldino Chaves Duque	Criação mista de 50 aves, alimentadas com milho. Condições ótimas para criação de insetos hematófagos	28/2/79	<i>C. moschata</i> /pato doméstico	adultos	11	1	-	8
				jovens	2	-	-	1
Estado do Rio de Janeiro Rio Claro, Sr. Fernando Sampaio	Criação mista de 200 aves, alimentadas com milho e ração própria; propriedade próxima ao Rio Barra Mansa	1/3/79	<i>C. moschata</i> /pato doméstico	adultos	8	-	-	4
Território Federal de Roraima- Vila Pereira - Região do Rio Surumu	Material coletado pelo Médico Veterinário Ramayana Menezes Braga, durante pesquisa de hemoparasitas em animais domésticos na Região Norte do Brasil	25/7/78	<i>C. moschata</i> /pato doméstico	adultos	2	1	-	-
Estado de São Paulo- Tupã - Faz. Sta. Helena, Sr. Piva	Criação mista de aves mantidas em condições rústicas, alimentadas com milho. Próximo à propriedade corre um riacho, proporcionando criadouro para insetos hematófagos	2/1/78	<i>C. moschata</i> /pato doméstico	adultos	3	-	-	-

APÊNDICE. (Continuação)

PROCEDÊNCIA	HISTÓRICO DAS AVES	DATA	HOSPEDEIRO				ORGANISMO		
			NOMENCLATURA ZOOLOGICA/NOME COMUM	FAIXA ETÁRIA	Nº EXEMPL.	P. ip.	P. n. + N. r.	N. r.	
Estado do Rio de Janeiro Itaguaí-Vila Seropédica, Sr. Ilson F. de Carvalho	Criação mista, alimentada com milho, e mantida em condições rústicas. Condições para criação de insetos hematófagos.	9/8/78	<i>C. moschata</i> /pato doméstico	adultos	4	-	-	-	
Estado do Rio de Janeiro Itaguaí-Viúva Graça Estrada Caçador	Criação de diversas espécies de aves em cativeiro e em lago, alimentadas com ração própria para aves; no local existem condições para a criação de insetos hematófagos	19/8/78	<i>A. platyrhynchos</i> /marreco	jovens	2	-	-	-	
			<i>G. gallus</i> /galinha doméstica	adultos	6	-	-	1	
			<i>M. gallopavo</i> /peru	adultos	2	-	-	1	
			<i>Pavo cristatus</i> /pavão	adultos	2	-	-	1	
Estado do Rio de Janeiro São João da Barra-Faz. Muritiba, Sr. Jadir Alves	Material coletado pelo acadêmico de Medicina Veterinária José Antonio Menezes Alexin, durante pesquisa de hemoparasitismo em animais domésticos na Região Norte do Estado.	5/9/78	<i>C. moschata</i> /pato doméstico	adultos	4	-	-	3	
			<i>A. platyrhynchos</i> /marreco	adultos	2	-	-	2	
			<i>G. gallus</i> /galinha doméstica	adultos	1	-	-	-	
Estado do Rio de Janeiro Valença-Bairro Cambota - Granja Sto. Antonio	Criação com finalidade industrial; os patos são mantidos com sobra de ração. Local com condições para criações de insetos hematófagos, principalmente de culicídeos e ceratopogonídeos	5/9/78	<i>C. moschata</i> /pato doméstico	adultos	6	-	-	3	
			<i>G. gallus</i> /galinha doméstica	jovens	8	-	-	5	
Estado do Rio de Janeiro Valença-Faz. Guaritã, Sr. Olímpio Verneck	Criação mista, mantida em cercado próprio para cada tipo de aves, alimentada com milho e ração para aves	5/9/78	<i>C. moschata</i> /pato doméstico	adultos	10	-	1	-	
				jovens	6	-	1	-	
		1/4/79	<i>C. moschata</i> /pato doméstico	adultos	12	6	-	-	
		10/4/79	<i>C. moschata</i> /pato doméstico	jovens	18	17	-	-	
				adultos	8	7	-	-	
				jovens	43	34	-	-	
Estado do Rio de Janeiro Valença, Sr. Manoel W. Chicarino	Aves jovens adquiridas do comércio local, mantidas em condições rústicas e alimentadas com ração própria para aves	5/9/78	<i>A. platyrhynchos</i> /marreco	jovens	3	-	-	3	
Estado do Rio de Janeiro Campos-Boa Vista-Faz. Beleza, Sr. Aristides Menezes	Material coletado pelo acadêmico de Medicina Veterinária, José Antonio Menezes Alexin, durante pesquisa do hemoparasitismo em animais domésticos	9/9/78	<i>C. moschata</i> /pato doméstico	adultos	5	-	-	-	
				<i>A. anser</i> /ganso	adultos	2	-	-	-
				<i>G. gallus</i> /galinha doméstica	adultos	2	-	-	-
				<i>M. gallopavo</i> /peru	adultos	2	-	-	1

APÊNDICE. (Continuação)

PROCEDÊNCIA	HISTÓRICO DAS AVES	DATA	HOSPEDEIRO			ORGANISMO		
			NOMENCLATURA ZOOLOGICA/NOME COMUM	FAIXA ETÁRIA	Nº EXEMPL.	P.n. N.r.	P.n. N.r.	N.r.
Estado do Rio de Janeiro Itaguaí-Vila Santa Rosa, Sr. Napoleão Rodrigues	Criação mista de 25 aves, alimentadas com milho e mantidas em condições rústicas	27/5/78	<i>C. moschata</i> /pato doméstico	adultos jovens	2 1	-	-	-
Estado do Rio de Janeiro Itaguaí-Vila Santa Rosa, Sr. Nuno Lisboa	Criação mista de 250 aves, alimentadas com ração e mantidas em um cercado	27/5/78	<i>C. moschata</i> /pato doméstico	adultos jovens	2 1	-	-	1
Estado do Rio de Janeiro Itaguaí-Vila Santa Rosa, Sr. Orpides Martins Dias	Criação mista de 50 aves, alimentadas com produtos de horticultura e mantidas em condições rústicas	27/5/78	<i>C. moschata</i> /pato doméstico	adultos adultos	2 1	-	-	-
Estado do Rio de Janeiro Itaguaí-Vila Santa Rosa, Lote 942	Criação mista de aves alimentadas com milho; as aves aquáticas servem-se de represa natural	27/5/78	<i>C. moschata</i> /pato doméstico <i>A. platyrhynchos</i> /marreco	adultos adultos	2 1	-	-	-
Estado do Rio de Janeiro Itaguaí-Mazomba, Sr. Gesse Rosa	Criação mista de 8 aves, alimentadas com milho; condições para criação de insetos hematófagos, principalmente simulídeos.	7/7/78	<i>C. moschata</i> /pato doméstico <i>A. platyrhynchos</i> /marreco	adultos jovens adultos	2 1 2	-	-	-
Estado do Rio de Janeiro Itaguaí-Mazomba-Fazenda Fafalou, Sr. René Brustaste	Criação com finalidade comercial, com cercado próprio para cada tipo de ave. As aves aquáticas são alimentadas com restos de comida de restaurante. Ocorrência de mortalidade de grande número de patos no mês de junho	7/7/78	<i>C. moschata</i> /pato doméstico <i>A. anser</i> /ganso <i>M. gallopavo</i> /peru	adultos jovens jovens adultos	1 6 1 1	-	-	-
Estado do Rio de Janeiro R. de Janeiro-Campo Grande-Mercado Municipal São Brás	Aves adquiridas em áreas circunvizinhas com finalidade comercial	12/7/78	<i>C. moschata</i> /pato doméstico <i>A. platyrhynchos</i> /marreco <i>A. anser</i> /ganso <i>G. gallus</i> /galinha doméstica	jovens jovens adultos adultos	4 3 1 1	-	-	2
Estado do Rio de Janeiro Itaguaí-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Avicultura	Criação mista de 18 aves, mantidas em condições rústicas e alimentadas com milho	3/8/79	<i>G. gallus</i> /galinha doméstica <i>C. moschata</i> /pato doméstico	adultos adultos jovens	3 2 1	-	-	-
Estado do Rio de Janeiro Itaguaí-Vila Seropédica Sr. Matedo	Criação mista de 65 aves, alimentadas com ração para aves	9/8/78	<i>C. moschata</i> /pato doméstico	adultos	4	-	-	-