

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

MILTON HISSASHI YAMAMURA<sup>a</sup>  
CARLOS LUIZ MASSARD<sup>b</sup>  
NICOLAU MAUÉS DA SERRA FREIRE<sup>b</sup>

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 de maior quantidade de insetos hematófagos nas áreas ditas enzoóticas do parasito.

Nos eritrócitos dos hospedeiros, somente as formas sexuadas do parasito foram observadas.

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 freqüentemente 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 freqüente poliparasitismo, não foram observados sinais de anemia, nem mortalidades.

**PALVRAS-CHAVE:** Hematozoários, *Parahaemoproteus nettionis*, Morfologia e Prevalência.

1. INTRODUÇÃO

O primeiro hemoproteídeo, encontrado em ave da família Anatidae, *Nettiom 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.

LEVINE & HANSON (1953) sugeriram que, para confirmação de *Haemoproteus nettionis* (Johnston & Cleland, 1909), 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.

HERMAN (1954) propôs que a espécie *H. nettionis*, fosse considerada como designação correta para hemoproteídeos encontrados em Anatidae da América do Norte.

Conforme a proposição de BENNETT et alii (1965), os hemoproteídeos assinalados em aves foram divididos em dois gêneros: *Haemoproteus* e *Parahaemoproteus* e

GARNHAM (1966) considerou *Parahaemoproteus* como espécie válida para as aves da família Anatidae.

No Brasil, a constatação de *P. nettionis* restringe-se às citações de FERRAZ FRANCO et alii (1954), que reportaram o parasitismo em *Cairina moschata* L. e *Anas boschas* L. procedentes dos Estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais, e de MASSARD et alii (1976), 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 os de reconhecimento da ocorrência de *P. nettionis* em algumas localidades de diferentes unidades da Federação e o cálculo de sua prevalência nessas localidades.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. — Espécies estudadas e procedência dos hospedeiros

A pesquisa do parasitismo foi efetuada em aves da ordem Anseriformes: *Cairina moschata* (pato doméstico), *Anas platyrhynchos* (marreco), *Dendrocygna viduata* (irerê), *Anser anser* (ganso); da ordem Galliformes: *Gallus gallus* (galinha doméstica), *Numida meleagris* (galinha d'Angola), *Meleagris gallopavo* (perú), *Pavo cristatus* (pavão); da ordem Columbiformes: *Columba livia* (pombo) e da ordem Picifor-

a Fundação Universidade Estadual de Londrina

b Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

\* O presente trabalho foi uma parte da tese apresentada na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, curso de pós-graduação em Parasitologia Veterinária a nível de mestrado.

mes: *Ramphastos toco* (tucano de bico amarelo), *Ramphastos curvieri* (tucano de peito branco), totalizando quatro ordens e englobando 12 espécies de aves. 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, Pirai, 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 Pernambuco; 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 das aves baseou-se nos trabalhos de HVASS (1975) e PINTO (1938). A distribuição numérica das espécies de aves examinadas estão indicadas na Tabela 1.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1. — 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.*

TABELA 1  
Indicação numérica das espécies de aves procedentes dos seis Estados da Federação

Espécie — Estado	RJ	SP	PR	ES	RS	MG	PE	RO
<i>Cairina moschata</i>	221	77	5	10	15	2	2	2
<i>Anas platyrhynchos</i>	27	9	—	—	—	—	—	—
<i>C. moschata</i> x <i>A. platyrhynchos</i>	2	1	—	1	—	—	—	—
<i>Anser anser</i>	13	1	5	—	—	—	—	—
<i>Dendrocygna viduata</i>	—	—	1	—	—	—	—	—
<i>Gallus gallus</i>	33	6	6	4	—	2	—	—
<i>Numida meleagris</i>	4	—	—	—	—	—	—	—
<i>Melleagris gallopavo</i>	7	—	—	—	—	—	—	—
<i>Columbia livia</i>	3	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pavo cristatus</i>	4	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ramphastos toco</i>	—	—	1	—	—	—	—	—
<i>Ramphastos curvieri</i>	—	—	1	—	—	—	—	—
<b>TOTAL</b>	<b>314</b>	<b>95</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

#### 2.2. — Parasitismo em condições naturais

Para este estudo selecionaram-se criações de fundo de quintal, na sua maioria localizadas em área rural. As amostras de sangue foram tomadas pela punção da veia braquial de uma das asas e feitos os esfregaços sangüíneos em lâminas de vidro, após serem secos ao ar, fixados em álcool metílico, identificados, corados pelo método de Giemsa e examinados ao microscópio com objetiva 100x e ocular 10x. A identificação dos gametócitos nos eritrócitos de *C. moschata* foi baseada nas descrições originais, realizadas por JONSTON & CLELAND (1909), e também de acordo com as considerações de GARNHAM (1966).

Para observações morfológicas do *P. nettionis* foi utilizado microscópio Wild M-11 com o auxílio de ocular micro-métrica. 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. A determinação do índice de parasitemia foi efetuada em campos microscópicos marcados no esfregaço sangüíneo, correspondendo aproximadamente a 10.000 eritrócitos. As fotografias foram tomadas em microscópio Wild M-20, com objetiva 100x e ocular 10x; para tal utilizou-se filme Photomicrography 135mm.

*moschata* e 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 diagnosticado 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%

#### 3.2. — Parasitismo em condições naturais

A infecção de aves por *P. nettionis* só foi diagnosticada em *C. moschata*; sendo 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 ga-

metócitos 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 2.

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

### 3.3. — Descrição da morfologia

#### 3.3.1. — Parasita no sangue *in vivo*

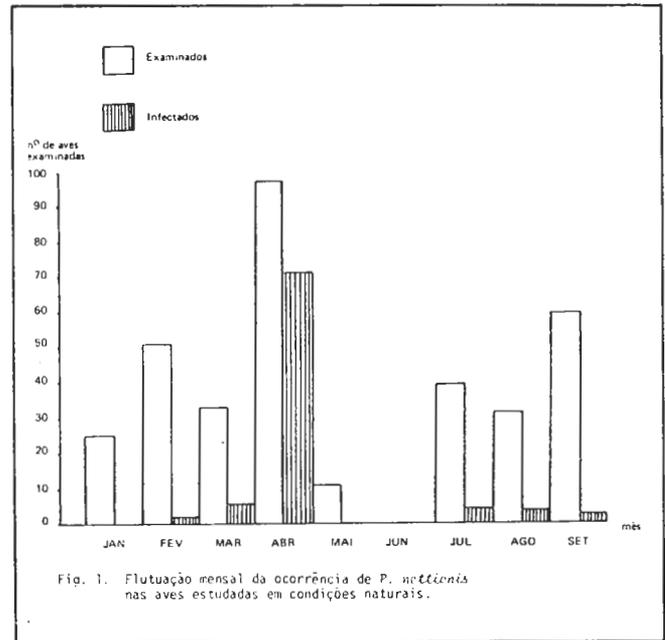


Fig. 1. Flutuação mensal da ocorrência de *P. nettionis* nas aves estudadas em condições naturais.

TABELA 2

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 (um)															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

#### 3.3.1.1. — 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 2) e nesta fase não se constataram alterações morfológicas da célula hospedeira. Os gametócitos se encontram parasitando tanto os eritrócitos imaturos como maduros, com maior frequência nos maduros. A evolução caracteriza-se por adquirir forma de halter (Figura 2), 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.

#### 3.3.1.2. — Forma do gametócito maduro

Caracterizam-se os gametócitos maduros pelo seu tamanho grande, bordos regulares e lisos, e por ocuparem geralmente quase toda a área do citoplasma eritrócítico, deslocando o núcleo da célula parasitada. Com maior frequência o núcleo deslocado do eritrócito fica em posição lateral (Figuras 3 e 4) e raramente na extremidade (Figura 5). 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

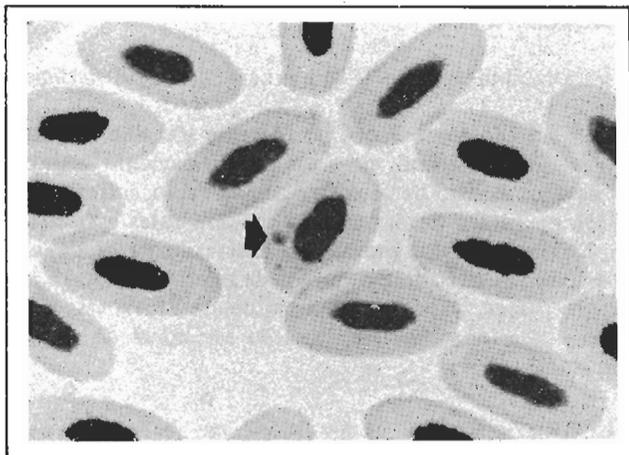


FIGURA 2  
Gametócito jovem de *P. nettionis*

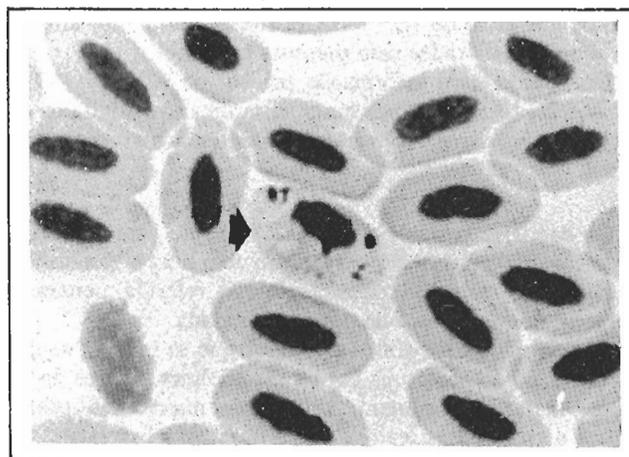


FIGURA 3  
Microgametócito maduro de *P. nettionis*

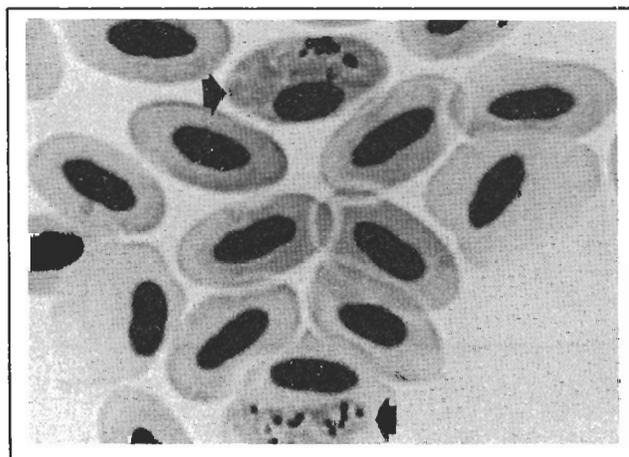


FIGURA 4  
Macrogametócitos maduros de *P. nettionis*

filamentosas na porção central do organismo e o citoplasma pouco perceptível (Figura 3); o macrogametócito possui núcleo compacto, menor que o dos microgametócitos, avermelhados, 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 4). 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 2.

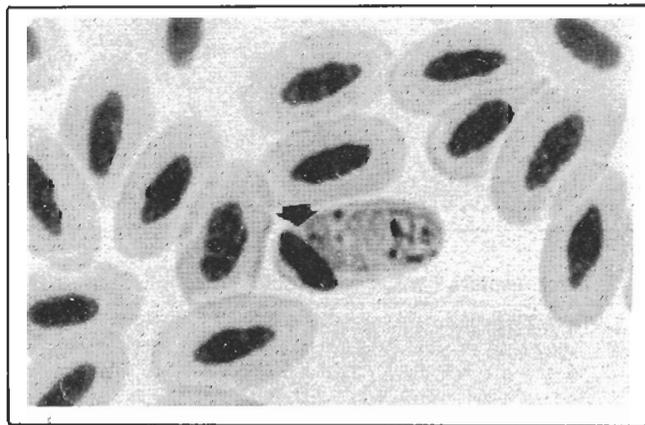


FIGURA 5  
Deslocamento do núcleo do eritrócito para a extremidade dos eritrócitos causado por macrogametócito de *P. nettionis*

### 3.3.2 – 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 6). 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 filamentosas, possuindo na extremidade livre uma estrutura arredondada; a outra extremidade mantém-se presa ao substrato do microgametócito (Figura 7) 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.

### 3.4. – Patogenia

Nas observações dos 75 *C. moschata* infectados em condições naturais, os índices de parasitemia se mostraram baixos conforme mostra a Tabela 3.

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.

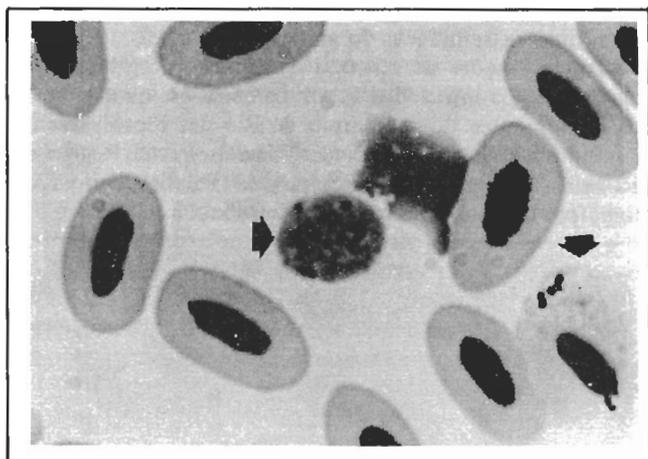


FIGURA 6

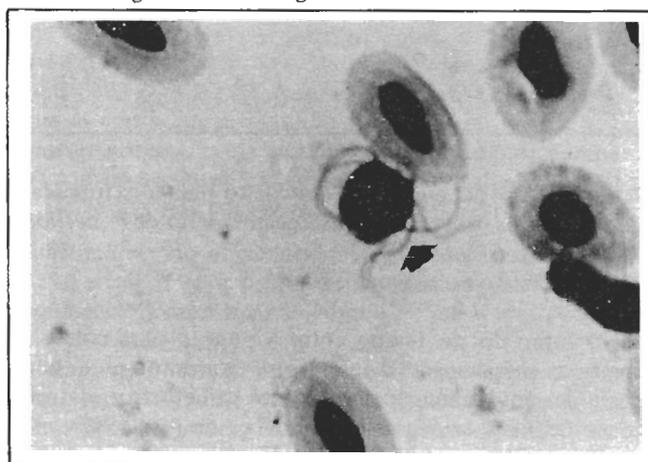
Macrogameta e microgametócito de *P. nettionis*

FIGURA 7

Exflagelação do microgametócito de *P. nettionis*

## 4. DISCUSSÃO

4.1. — Distribuição geográfica e procedência de *P. nettionis*

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 àqueles registrados pelo presente trabalho.

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.

Os dados referidos por LEGER (1918), para a Guiana Francesa, não permitem comparação com nossos resultados.

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.

TABELA 3

Índices de parasitemia de aves infectadas naturalmente

Município e Número de amostras	Gametócitos <sup>a</sup>	Intensidade da Parasitemia			
		Máxima	Mínimo	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

<sup>a</sup> I.P. = Índice de parasitemia

## 4.2. – 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. interior* com idade acima de 17 meses; as aves jovens foram consideradas negativas.

A concorrência 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 baixos níveis nos eritrócitos da circulação periférica; na primavera havia aumento do número de eritrócitos parasitados, propiciando a disseminação da infecção.

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.

## 4.3. – Descrição morfológica

### 4.3.1. – Parasito no sangue *in vivo*

Nos esfregaços sangüíneos 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 sangüíneos. 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 alte-

rações 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, provavelmente, serão decorrentes do tamanho dos eritrócitos de diferentes hospedeiros. 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.

### 4.3.2. – Parasito no sangue *in vitro*

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 estudada; 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 sangüínea.

## 4.4. – 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.

À 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.

## ABSTRACT

*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 age. The occurrence of this parasite was recorded in the States of Rio de Janeiro, 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. In the erythrocytes of the host only sexual forms of the parasite were observed. The exflagellation of the microgametocytes of *P. nettionis* were 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.

**KEY-WORDS:** Haematozoan, *Parahaemoproteus nettionis*, morphology, prevalence.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BENNETT, G.F., GARNHAM, P.C.C. & FALLIS A.M. A.M. On the status of the genera *Leucocytozoon* Ziemann, 1985 and *Haemoproteus* Kruse, 1890 (Haemosporidiida: Leucocytozoidae and Haemoproteidae). *Can. J. Zool.*, 43:927-932, 1965.
2. FERRAZ FRANCO, H., VAITSMAN, J. & MOUSSATCHÉ, I. Hemoparasitas em aves domésticas. *Rev. Mil. Rem. Vet.*, 14(2):29-37, 1954.
3. GARNHAM, P.C.C., *Malaria parasites and other Haemosporidia*. Oxford, Blackwell Scientific Publications, 1966. 1114 p.
4. HERMAN, C.M. *Haemoproteus* sp. from the common black duck. *Anas rubripes tristis*. *J. Parasitol.*, 24:53-56, 1938.
5. HERMAN, C.M., *Haemoproteus* infections in waterfowl. *Proc. Helm. Wash.* 21:37-42, 1954.
6. HVASS, H., *Birds of the World*. London, Eyre Methuen, 1975.
7. JOHNSTON, T. H. & CLELAND, J.B. Notes on some parasitic protozoa. *Proc. Linn. Soc., N.S.W.*, 34:501-513, 1909.
8. LEGER, M. Parasites sanguicoles d'oiseaux de la Guyane. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 2:124-130, 1918.
9. LEVINE, N.D. & HANSON, H.C. Blood parasites of Canada goose. *Branta canadensis interior*. *J. Wildl. Mang.*, 17:185-196, 1953.
10. MARKUS, M.B. & GOSTHUZEN, J. H. Pathogeny of *H. columbae*. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 66(1):186-187, 1972.
11. MASSARD, C.L., MASSARD, C. de A. & SERRA FREIRE, Haemoproteus (Parahaemoproteus) nettionis (Jhonston & Cleland, 1909) Coatney, 1936 em *Cairina moschata* L. no Brasil e observações sobre a duração microscópico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 15, Rio de Janeiro, 25-30 out. 1976.
12. NEITZ, W.O.D.M. Informações pessoais. 1979.
13. PINTO, O.M.O. Catálogo das aves do Brasil (1ª parte). *Rev. Mus. Paul.* 22:XVIII 566pp. 1938.
14. RODHAIN, J., PONS, C., VANDENBRANDEN, F. & BEQUAERT, J. Notes sur quelques hematozoaires du Congo Belge. *Arch. Protistenk.*, 29:259-278, 1913
15. WETMORE, P.W., Blood parasites of birds of District of Columbia and Patuxent Refuge Vicinity. *J. Parasitol.*, 27:379-393, 1941.