

ASPECTOS BIOLÓGICOS DO *Plasmodium* (Novyella)  
*juxtannucleare* Versiani & Gomes, 1941  
(Haemosporidiidea: Plasmodiidae)  
EM AVES NO BRASIL

TESE

Apresentada à Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
para obtenção do grau de Magister Scientiae.

CARLOS LUIZ MASSARD

Julho de 1976

Aos meus pais, esposa e filha.

## AGRADECIMENTOS

Ao Professor Dr. Wilhelm O.D.M. Neitz, Titular da Área de Parasitologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, pela orientação e participação científica, durante a realização deste trabalho.

Aos Professores José Luiz de Barros Araújo, Hugo Edison Barboza de Resende e Rubens Pinto de Mello, pelas primeiras palavras de orientação e estímulo na pesquisa biológica.

Ao Professor Adriano Lúcio Peracchi, da Área de Zoologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro pelo auxílio na identificação dos hospedeiros.

Aos Senhores Waldir Jacintho da Silva e Walter Flausingo, pelo auxílio nos trabalhos de Laboratório.

Aos Médicos Veterinários Claudete de Araújo Massard, Nicolau Maués da Serra Freire e Daisy Wilwerth da Cunha, pelo auxílio prestado durante a parte experimental, como também, aos doutores Jerome Langenegger e Charlote H. Langenegger do Setor de Microbiologia da EMBRAPA.

Aos Professores Gonçalo Efrain Moya e José Felipe Ribeiro Amato, pela realização das fotografias.

A Senhorita Suelí Lima de Andrade e o Sr. Isaias Abrahão de Oliveira, pelo auxílio na datilografia.

Aos proprietários das aves estudadas, pelas facilidades proporcionadas.

Este trabalho foi realizado nos laboratórios da Área de Parasitologia, do Departamento de Biologia Animal, do Instituto de Biologia, com auxílio do Conselho de Desenvolvimento Tecnológico e Científico (CNPq).

## BIOGRAFIA

CARLOS LUIZ MASSARD, filho de João Massard Maia e Antonieta Manhambusque Maia, nascido à 11 de outubro de 1947 em Vila do Café, Município de Alegre, Estado do Espírito Santo.

Realizou o curso primário na Escola Singular do Café, Município de Alegre no Estado do Espírito Santo e o ginásial no Colégio Aristeu Aguiar na mesma cidade, concluindo o Curso Científico, no Colégio Campo Grande, Campo Grande, Estado do Rio de Janeiro. Ingressou na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, onde graduou-se como Médico Veterinário à 18 de dezembro de 1972.

Desde o período Universtário, é bolsista do Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq).

Exerce a função de Auxiliar de Ensino, na Área de Parasitologia do Departamento de Biologia Animal, Instituto de Biologia, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

## ÍNDICE

I. INTRODUÇÃO	1
II. REVISÃO DA LITERATURA	3
III. MATERIAL E MÉTODOS	8
A – ESPÉCIES E PROCEDÊNCIA DAS AVES ESTUDADAS	8
B – PESQUISAS DO PARASITISMO EM CONDIÇÕES NATURAIS	10
C – IDENTIFICAÇÃO DE AVES PORTADORAS	10
D – ASPECTOS MORFOLÓGICOS	11
E – PESQUISAS DE FORMAS EXOERITROCÍTICAS EM AVES COM INFECÇÃO NATURAL E EXPERIMENTAL	11
F- COLETA DE MATERIAL PARA OBSERVAÇÕES HISTOPATOLÓGICAS	11
IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO	13
A – PREVALÊNCIA E DISTRIBUIÇÃO DA INFECÇÃO POR <i>P.</i> <i>juxtannucleare</i> EM <i>G. gallus</i>	13
B – INOCULAÇÕES EXPERIMENTAIS	17
C – EVIDENCIAÇÃO DE ESQUIZOGONIAS EXOERITROCÍTICAS DE OBSERVAÇÃO DE PARALISIA PARCIAL	19
D – OCORRÊNCIA DE <i>P. juxtannucleare</i> EM FAISÕES	21
E – PATOGENICIDADE	23
F – ASPECTOS REFERENTES ÀS FORMAS ERITROCÍTICAS	24
G – INFECÇÕES MISTAS DE <i>P. juxtannucleare</i> E <i>Neitziella rezendei</i>	25
V. CONCLUSÕES	26
VI. RESUMO	29
VII. ABSTRACT	31
VIII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32

## INTRODUÇÃO

*Plasmodium* (Novyella) *juxtannucleare* Versiani & Gomes, 1941 e *Plasmodium* (Haemamoeba) *gallinaceum* Brumpt, 1935, são os únicos agentes da malária das aves, encontrados parasitando naturalmente *Gallus gallus* Linnaeus, 1758.

*P. gallinaceum* tem distribuição geográfica limitada à Indo-China, Sumatra, Ceilão, Filipinas, Síria e Egito. *P. juxtannucleare*, com distribuição mais ampla (tabela II), já foi assinalado no Brasil, Uruguai, México, Japão, Ceilão e Malásia, parasitando *G. gallus*. Outras aves tem sido encontradas parasitadas por *P. juxtannucleare*: *Gallus lafayettei* Lesson, 1831, no Ceilão (Dissanaike, 1963); *Bambusicola thoracica sonorivox* Gould, 1862, em Formosa (Manwell, 1966); um faisão silvestre não identificado, na Malásia (Bennett, Werren Cheong, 1966) e *Francolinus* sp. na Tanzânia (Mohan & Manwell, 1966).

No Brasil foram realizados os trabalhos pioneiros sobre o parasitismo do *P. juxtannucleare* em aves; no entanto, as pesquisas limitaram-se à áreas relativamente pequenas. Assim, revendo a literatura, foram encontrados os trabalhos de Versiani & Gomes (1941, 1943) referentes a descrição da espécie e aspectos biológicos; Paraense (1947, 1949, 1950), sobre tentativas de identificação dos transmissores, prevalência e reconhecimento de novas cepas, através de estudos da patogenicidade. Em suas observações, foi utilizado material de aves, procedentes dos Municípios

de Bambuí e Japão de Oliveira, localizados na região oeste do Estado de Minas Gerais. Ferraz Franco, Vaitsman & Mousatché (1954), estudaram a prevalência de hemoparasitos de aves domésticas, assinalando *P. juxtannucleare* em *G. gallus* nos Estados do Rio de Janeiro, nos Municípios de Cordeiro, Santo Antônio de Pádua e Distrito Federal, e, de Minas Gerais, no Município de Caratinga. Krettli (1971), estudou a prevalência de *P. juxtannucleare* em aves de Minas Gerais, nos Municípios de Bambuí, Belo Horizonte, Betím, Sabinópolis, Governador Valadares e Peçanha. Também Serra Freire, Serra Freire & Massard (1976), assinalaram a ocorrência desta espécie em *G. gallus*, em Belém, Estado do Pará.

Nosso objetivo é registrar o parasitismo por *P. juxtannucleare* em algumas espécies de aves, procedentes de áreas dos Estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais e Espírito Santo, onde esta parasitose, ainda não foi pesquisada, bem como, estudar o comportamento das amostras autoctones, quanto à capacidade de transmissão em laboratório e patogenicidade.

## REVISÃO DA LITERATURA

Versiani & Gomes (1941), descreveram uma nova espécie de *Plasmodium* de aves, dos eritrócitos de *G. gallus*, proveniente da região oeste do Estado de Minas Gerais, ao qual denominaram *P. juxtannucleare*, por se apresentar quase sempre justaposto ao núcleo das hemácias. O parasito foi também caracterizado por suas pequenas dimensões, sendo considerado espécie muito próxima de *P. (N.) vaughani* Novy & Mac Neal, 1904, com citações para os Estados Unidos, Panamá, Argentina, Ilhas do Oceano Pacífico, África, Malásia e Ceilão; também de *P. (N.) rouxi* Sergent, Sergent & Cateinei, 1928, assinalado no Norte da África, Gambia, Pérsia, Índia e Malásia e de *P. (N.) nucleophilum* Manwell, 1935, assinalado no Brasil, Estados Unidos, Panamá, Malásia e Egito, parasitos de aves da ordem Passeriformes.

Um *Plasmodium* semelhante a *P. gallinaceum*, foi assinalado por África, Dy & Soriano, nas Filipinas, em 1940. Outros autores, como Garnham (1966) em sua publicação sobre "MALÁRIA PARASITES AND OTHER HEMOSPORIDIA", consideram a espécie assinalada nas Filipinas, como semelhante à *P. juxtannucleare*. Baseando-se no trabalho original de Africa et al., 1940, nas Filipinas, onde além da descrição é figurado (PL. 1) o desenvolvimento eritrocítico do parasito, pode-se concluir que na realidade trata-se de *P. gallinaceum*, como sugerem os autores.

Durante muito tempo, considerou-se que *P. juxtannucleare* estava restrito à região neotropical, até que Akiba (1959), após estudos sobre a identidade com uma espécie descrita por Ishiguro (1957), no Japão como *P. japonicum*, concluiu que tal espécie era idêntica a descrita por Versiani & Gomes (1941), como *P. juxtannucleare*. Posteriormente, Dhanapala (1962), assinalou a mesma espécie no Ceilão, Bennett et al., 1963, na Malásia e Mohan & Manwell (1966) na Tanzânia, em *Francolinus* spp.

A prevalência e a distribuição geográfica do *P. juxtannucleare*, de acordo com certas regiões climáticas, é mostrada na tabela II e mapas I e II.

Os estudos da transmissão de *P. juxtannucleare* por artrópodes (mosquito), iniciados por Beltrán (1943), encontram-se resumidos na Tabela V.

Beltrán (1941, 1943), descreveu *P. juxtannucleare* em galinhas do Estado de Chiapas, na localidade de Huixtla, México. A citologia da cepa mexicana, coincidiu extremamente com a brasileira, verificando-se apenas, pequenas diferenças nos núcleos das hemácias parasitadas, onde se alojam os parasitos. Como Versiani & Gomes (1941, 1943), o autor somente observou formas eritrocitárias do parasito.

Barreto (1943), trabalhando com amostra isolada por Versiani & Gomes (1941), demonstrou através de infecções experimentais em aves jovens, a presença de formas exoeritrocíticas nas células endoteliais dos capilares cerebrais, não as encontrando em outros órgãos.

Paraense (1947), observou a presença de formas exoeritrocíticas de uma cepa isolada em Japão de Oliveira, a qual considerou diferente de outras até então isoladas. Em pintos, pesando 40-60 g, sub-inoculados e submetidos ao cloridrato de quinino (150 mg/kg), o número de formas exoeritrocíticas foi muito elevado, principalmente nas células do sistema retículo endotelial do baço. O autor afirmou que o desenvolvimento de tais formas em aves jovens foi capaz de causar-lhes a morte.

Paraense (1949), examinando *G. gallus*, observou prevalência de 21,3% de *P. juxtannucleare* em 300 aves adultas, de Bambuí, região oeste de Minas Gerais. Em aves jovens da mesma espécie, com idade máxima de 90 dias, não foram encontrados parasitos, bem como, em quatro outras espécies domésticas e 31 silvestres.

Paraense (1950), demonstrou diferenças entre cepas de *P. juxtannucleare* por ele isoladas, de *G. gallus*. O autor observou menor patogenicidade para as cepas oriundas de Bambuí, em comparação com outra isolada de uma galinha procedente de Japão de Oliveira, relacionando a patogenicidade com a capacidade de produzir formas exoeritrocíticas.

Ishiguro (1957), no Japão, citado por Dhanapala, 1962, descreveu a morfologia das formas eritrocitárias assinalando para os esquizontes um número de merozoítas variando de 4-8, e descreveu, concomitantemente, a presença de formas exoeritrocíticas nos capilares do fígado após infecções experimentais.

Akiba (1959), citado por Dhanapala (1962), encontrou também *P. juxtannucleare* em galinhas no Japão, demonstrando esquizogonias exoeritrocíticas nos capilares do cérebro, baço e medula óssea de pintos, experimentalmente inoculados e em pulmão de aves mortas com infecção natural.

Al-Dabagh (1960), observou em pintos esplenectomizados, com infecção crônica por *P. juxtannucleare*, severas recaídas. Em aves esplenectomizadas e posteriormente infectadas com *P. juxtannucleare*, não foram observadas alterações na evolução da parasitemia; verificou ainda, em aves esplenectomizadas a presença de formas exoeritrocíticas.

Al-Dabagh (1961a), observou aumento da parasitemia em aves infectadas com *P. gallinaceum* e *P. juxtannucleare*, após infecção com *Eimeria mitis* e *E. acervulina*.

Al-Dabagh (1961b), trabalhando com a cepa brasileira (14A), observou, 5 a 12 semanas após inoculações experimentais, a ocorrência da paralisia parcial nos membros

posteriores de aves jovens. Foram inoculadas 148 pintos com 1 semana de idade e 10 destas aves apresentaram tais sintomas. Fez ainda, considerações sobre o diagnóstico diferencial com outras doenças que afetam o sistema nervoso das aves.

Dhanapala (1962), assinalou *P. juxtannucleare* em *G. gallus* autoctones do Ceilão, após exames sanguíneos e sub-inoculações em pintos. Em pintos infectados experimentalmente, observou a morfologia das formas exoeritrocitárias, assinalando sua presença nas células de Sertoli. Relatou também, sobre a ocorrência de paralisia parcial nas pernas das aves em infecções experimentais.

Bennett et al. (1963), citado por Garnham, (1966), na Malásia, isolaram *P. juxtannucleare*, a partir de esporozoítas oriundos de *Culex* (*Culex*) *sitiens* Wiedmann, 1828, naturalmente parasitados e de formas sanguíneas de galinhas criadas na região, verificando que o período prepatente para infecção oriunda dos mosquitos foi em torno de 14 dias. A evolução completa do ciclo esporogônico foi em média 13,5 dias em *C. sitiens*. Demonstraram também, uma típica morfologia para os oocistos.

Bennett & Warren (1966a), relataram sobre a disseminação de *P. juxtannucleare* na Malásia e observaram pequenas diferenças biológicas e morfológicas, entre as cepas asiáticas e a brasileira (14 A.). Relacionaram, principalmente, o número de merozoítas nos esquizontes, a distorção do núcleo dos eritrócitos pelos gametócitos, bem como, a variação morfológica de tais formas.

Manwell (1906), descreveu *P. juxtannucleare* em *B. thoraxica sonorivox* (perdiz do bambu), em Taiwan (ex-Formosa), considerando também *P. japonicum* como espécie válida.

Mohan & Manwell (1966), assinalaram a ocorrência de *P. juxtannucleare*, em perdizes do gênero *Francolinus*, na Tanzânia, sendo esta a primeira citação na África.

Itagaki (1970), isolou *P. juxtannucleare* em gali-

nhas no Japão, e demonstrou que a patogenicidade da cepa isolada, foi menor que a da cepa brasileira (14 A.) estudada por Versiani & Gomes, 1941. Verificou numerosas formas exoeritrocíticas localizadas no timo, suprarenal, fígado, baço, pulmão e medula óssea de animais infectados experimentalmente.

Krettli (1971), no Brasil, além da prevalência e transmissão de *P. juxtannucleare* em aves de várias localidades do Estado de Minas Gerais (Tabela II e V) estudou também, aspectos clínicos das infecções naturais, através de exames microscópicos e o comportamento de uma cepa mantida há 20 anos em laboratório, comparada com outras recém-isoladas. Observou ainda, a ação da irradiação com raio X e cobalto, a ação da cortisona e a esplenectomia sobre os hospedeiros vertebrados. Na tentativa de estabelecer o ciclo esporogônico, conseguiu demonstrar o desenvolvimento até a fase de oocisto, na parede do estômago de *C. pipiens fatigans*.

## MATERIAL E MÉTODOS

### A - ESPÉCIES E PROCEDÊNCIA DAS AVES ESTUDADAS:

O parasitismo foi pesquisado em 26 espécies de aves, incluindo, *Gallus gallus*, *Meleagris gallopavo*, *Numida meleagris*, *Chrysolophus pictus*, *C. amehrstiae*, *Lophura nycthemera nycthemera*, *Phasianus colchicus mongolicus*, *Crax globulosa*, *C. fasciolata*, *C. blumenbachii*, *C. mitu*, *Penelope jacucaca*, *P. obscura*, *P. jacutinga*, *Crypturellus noctivagus*, *C. obsolectus obsolectus*, *Dendrocygma viduata*, *Tinamus solitarius*, *Amazoneta americana*, *Cairina moschata*, *Anas bochas*, *Anser domesticus*, *Columba livia*, *Columbigallina talpacoti*, *Rhea rhea americana*, *Cariana cristatus*, num total de 292 espécimens examinados, procedentes dos municípios do Rio de Janeiro, Itaguaí, Nova Iguaçu, Barra Mansa, Piraí, Passa-Três, Valença, Campos, Silva Jardim e Rio Bonito, no Estado do Rio de Janeiro e do município de Alegre, Estado do Espírito Santo e Lambarí, Estado de Minas Gerais.

A identificação das aves estudadas, procedência de cada grupo, número de exemplares estudados em cada criação e as condições de criação são mostradas na tabela I. A nomenclatura usada, é baseada nos trabalhos de Hvass (1975), Wayre e Harrison (1969) e Pinto (1938).

Houve certa dificuldade por parte dos proprietários em obter a idade precisa das galinhas jovens, princi-

palmente na faixa etária dos 4 aos 6 meses. Estas constam no texto e nas tabelas como "jovens".

## B - PESQUISA DO PARASITISMO EM CONDIÇÕES NATURAIS:

As aves estudadas, constituíram-se de exemplares adultos e jovens de ambos os sexos.

Para a confecção dos esfregaços escolhia-se ao acaso nas criações domésticas um número de aves, correspondente a pelo menos 10% da população. Puncionava-se um dos remos da veia cefálica, retirando-se a quantidade de sangue necessária. Os esfregaços eram secos ao ar, fixados em álcool metílico P.A. e logo em seguida, identificados com o número correspondente à ave examinada. Foram anotados também, dados relativos à finalidade da criação, idade das aves, procedência, ocorrência de quadros clínicos no plantel ou de possíveis anormalidades que tenham determinado mortandades conforme mostra a Tabela I.

Os esfregaços foram corados pelo método de Giemsa, utilizando-se Giemsa Merck, Darmstadt, examinados ao microscópio com objetiva 100 X e ocular 10 X. Os casos positivos, foram assinalados e, quando necessário, realizados novos exames de determinadas populações ou adquirindo-se algumas aves para estudos laboratoriais.

## C - IDENTIFICAÇÃO DE AVES PORTADORAS:

Aves adultas, *Gallus gallus*, *Chrysolophus pictus*, *C. amherstiae*, *Lophura nycthemera nycthemera*, *Phasianus colchicus mongolicus*, consideradas negativas ao exame microscópico, foram estudadas através de sub-inoculações de sangue em aves jovens, comprovadamente negativas. As coletas de sangue, foram realizadas nas veias cefálicas, utilizando-se seringas descartáveis de 1,0 ml. O sangue obtido, era sempre heparinizado na proporção de 0,10 mg/ml. As aves receptoras, foram inoculadas por via intramuscular ou intraperitonal. As doses inoculadas variaram de 0,5 a 1,0 ml, de acordo com a idade das aves receptoras e a via de inoculação. Aves com idade variável de 3 a 15 dias aproximadamente, receberam 0,5 ml via intramuscular ou 1,0 ml intraperitonal. Aquelas com idade de 10 a 15 dias, recebe-

ram 1,0 ml intramuscular ou intraperitoneal. As aves foram adquiridas em granjas ou no comércio local, junto a cidade do Rio de Janeiro. Foram previamente examinadas através de esfregaços sanguíneos e mantidas em gaiolas apropriadas em condições higiênicas adequadas e, a alimentação constou de rações balanceadas comerciais, milho picado e água.

Foram utilizadas nestes experimentos, 28 espécimens de *G. gallus*, 2 de *M. gallopavo*, 2 de *C. moschata* e 2 de *N. meleagris*, com idades entre 3 e 15 dias.

As aves sub-inoculadas foram mantidas em gaiolas coletivas, sendo cada uma previamente identificada e os exames microscópicos de esfregaços sanguíneos feitos diariamente, iniciados no quarto dia da inoculação, até o décimo dia. Após o décimo dia, foram realizados exames periódicos, de acordo com a evolução do quadro clínico.

#### D - ASPECTOS MORFOLÓGICOS:

Na realização dos desenhos e observações morfológicas, foi utilizado microscópio Wild M<sub>20</sub>, munido de câmara clara e lente "Zoom". As medidas foram tomadas em microscópio, com auxílio de ocular micrométrica.

#### E - PESQUISAS DE FORMAS EXOERITROCÍTICAS EM AVES COM INFECÇÃO NATURAL E EXPERIMENTAL:

As formas tissulares foram pesquisadas em esfregaços e aposições de baço, fígado, medula óssea, cérebro, cerebelo, testículos, adrenal, timo, bolsa de Fabricius e pulmão de aves jovens e adultas mortas, em virtude da infecção natural ou experimental.

Os métodos de fixação coloração e exames microscópicos foram os mesmos utilizados para as pesquisas de formas eritrocíticas.

#### F - COLETA DE MATERIAL PARA OBSERVAÇÕES HISTOPATOLÓGICAS

Foram colelados fragmentos dos diferentes órgãos de aves necropsiadas e fixados em formol a 10%. Posterior-

mente, o material foi preparado segundo as técnicas histopatológicas normais e corados pela hematoxilina-eosina.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### A - PREVALÊNCIA E DISTRIBUIÇÃO DA INFECÇÃO POR *P. juxtancleare* EM *G. gallus*:

a) O exame microscópico do sangue de 292 aves criadas ou mantidas em 24 propriedades nos Estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo e Minas Gerais, revelou a infecção por *P. juxtancleare* em 60 das 151 galinhas, 8 dos 10 faisões, sendo negativas as aves das demais espécies, como mostra a tabela VI. A título de ilustração, foi registrado a infecção por *N. rezendei*.

No Estado do Rio de Janeiro foram examinadas 111 galinhas, das quais 43 revelaram a infecção por *P. juxtancleare* perfazendo a prevalência de 39,7%. No Estado do Espírito Santo as 28 galinhas examinadas evidenciaram 11 positivas ou seja 39,2% e em Minas Gerais, numa criação, 6 de 12 galinhas eram portadoras de *P. juxtancleare*.

A infecção média por propriedade infectada foi de 58,1% com variação de 16,6% para 100%.

A ocorrência de infecção por *P. juxtancleare* foi assinalada em galinhas, nos municípios do Rio de Janeiro, Nova Iguaçu, Barra Manssa, Valença, Rio Bonito e Campos do Estado do Rio de Janeiro no município de Alegre do Estado do Espírito Santo e em Lambarí, Estado de Minas Gerais.

A maior prevalência assinalada em *G. gallus*, nos diferentes municípios, foi o do Rio de Janeiro, 53,0% e em

Campos, em duas propriedades 10 de 13 aves estavam parasitadas.

O parasitismo por *P. juxtannucleare* em *G. gallus* foi assinalado durante todo o ano, não sendo notado maior ou menor parasitemia e/ou prevalência relacionada com as estações do ano.

Tabela VI: Resultado dos grupos de aves examinadas.

Espécies	Nº de aves examinadas	<u>P. juxtannucleare</u>		<u>N. rezendei</u>	
		Nº	%	Nº	%
Galinhas	151	60	39,7	70	46,3
Patos	11	-	-	11	-
Marrecos	4	-	-	4	-
Gansos	7	-	-	4	-
Perus	25	-	-	12	48,0
Pombos	20	-	-	0	-
Codornas	16	-	-	0	-
Faisões	10	8	80,0	8	-
Aves silvestres	48	-	-	1	-

A distribuição geográfica do *P. juxtannucleare*, de acordo com certas regiões climáticas é mostrada na tabela II e mapas I e II.

b) A Pesquisa de *P. juxtannucleare* em aves jovens com idade variando entre 1,5 e 6 meses, revelaram infecções entre faixas etárias, conforme mostra a tabela VII.

Tabela VII: Aves jovens parasitadas  
por *P. juxtannucleare*

Nº de aves examinadas	idade	Nº de aves infectadas
1	1,5 mes	1
3	4 meses	1
6	4-6 meses	0
10	38 dias	0
3	4-6 meses	1
1	+ 4 meses	1
1	3-4 meses	1
6	+ 5 meses	2

c) No presente estudo comprovou-se também que patos, marrecos, gansos, perus, pombos e codornas, criadas e mantidas nesta região enzoótica, não se apresentaram parasitados por *P. juxtannucleare*. Resultado semelhante, foi observado nas 16 espécies silvestres examinadas (Tabela I).

O resultado deste trabalho demonstra um índice de prevalência da infecção por *P. juxtannucleare* em *G. galus* muito superior aos de Paraense (1949) e de Krettli (1971), no município de Bambuí, Minas Gerais, respectivamente, 21,3 e 19% e que se basearam em um número representativo de exames.

Ferraz Franco (1954), assinalou a ocorrência da

infecção por *P. juxtannucleare* em aves abatidas na cidade do Rio de Janeiro, porém procedentes dos municípios de Cordeiro, Santo Antonio de Pádua e Rio de Janeiro, encontrando na ocasião índice de prevalência de 2,9%. Este resultado contrastante à primeira vista, com o índice de 39,7% encontrado neste trabalho, não deve ser interpretado como índice de aumento de infecção no Estado do Rio de Janeiro, pois tratam-se de índices observados em áreas diferentes.

A infecção por *P. juxtannucleare* é conhecida nos Estados de Minas Gerais, Versiani & Gomes (1941), Paraense (1943), Krettli (1971); Rio de Janeiro, Ferraz Franco (1954); Pará, Serra Freire (1976) e no Espírito Santo com a presente contribuição.

O achado de 22,6% (Tabela VII) de infecções naturais por *P. juxtannucleare* em *G. gallus* jovens, nas faixas etárias de 1,5 a 6 meses chamou atenção, uma vez que na literatura compulsada somente Bennett et al. (1966), na Malásia, registram dados semelhantes apesar de não informar as idades das aves examinadas.

No Brasil, Paraense (1949) e Krettli (1971) não encontraram o parasitismo em aves jovens até 5 meses de idade em área enzoótica de Minas Gerais.

A baixa prevalência em pintos até 3 meses de idade poderia ser justificada por várias circunstâncias: em primeiro lugar o período de incubação da infecção que conforme demonstrou Bennett et al. (1963) na Malásia utilizando esporozoítas obtidos de *C. sitiens*, foi de 14 dias nestas infecções experimentais. Em segundo lugar, a falta de oportunidade da infecção dos pintos nas primeiras semanas de vida. O pinto recém-nascido além de proteção da penugem e falta de crista e barbela, conta ainda com a proteção noturna, semelhantemente às curtas espécies de Galliformes contra o ataque dos mosquitos, transmissores naturais da infecção. Em regiões mais frias os pintos se abrigam sob as penas da galinha mãe, até cerca de 3 meses, mas nas regiões mais quentes, os pintos já podem dispensar o calor materno

após algumas semanas, como ocorre por exemplo no verão na região próxima a cidade do Rio de Janeiro. Em terceiro lugar, ainda deve ser considerado a possibilidade de ausência de vetor durante certos períodos estacionais como sugerem Paraense (1949) e Krettli (1971).

#### B - INOCULAÇÕES EXPERIMENTAIS :

I) Infecções com sangue de *G. gallus*, microscopicamente positivo: Como doador foi utilizado o galo com elevado parasitemia e que posteriormente, na necropsia, revelou também formas exoeritrocíticas em vários órgãos, inclusive nos endotélios dos capilares cerebrais com o sangue, do qual foram inoculados, por via intramuscular e via intraperitoneal, sangue recém-puncionado nos seguintes animais e com os resultados apresentados na Tabela VIII.

Tabela VIII: Resultado da inoculação de sangue microscopicamente positivo para *P. juxtannucleare*.

Espécie	Idade	dose	Via	P.P. dias	Resultado
					<u>P. juxtannucleare</u>
<u>G. gallus</u>	3 a 15 dias	0,5 ml	i.m.	4-8	+++
		1,0 ml	i.p.	4-8	+++
<u>N. melcastris</u>	"	0,5 ml	i.m.	-	-
		1,0 ml	i.p.	-	-
<u>M. gallopavo</u>	"	0,5 ml	i.m.	-	-
		1,0 ml	i.p.	-	-
<u>C. moschata</u>	"	0,5 ml	i.m.	-	-
		1,0 ml	i.p.	-	-

A inoculação do mesmo sangue em aves jovens de galinhas d'Angola, perus e patos resultou negativo.

As inoculações de sangue de *G. gallus* parasitado, em pintos, resultaram positivas em todos os pintos, após um período de prepatência de 4-8 dias. A parasitemia eleva-se muito no primeiro mês de inoculação, quando ocorre índice de mortalidade acima de 50% e decresce após o 2º mês, quando

as aves que sobrevivem entraram em cronicidade e passam a apresentar raros parasitos na circulação periférica. O índice de mortalidade foi de 100% e baixas parasitemias tem sido observadas, nas aves inoculadas experimentalmente até um período de 12 meses. Não foram assinaladas por via intramuscular e intraperitoneal.

2) Infecções com sangue da *G. gallus* portador latente: Neste experimento foram utilizadas 3 galinhas microscopicamente negativos foram procedentes de propriedade em outras aves eram positivas para *P. juxtannucleare*. O sangue das doadoras foi inoculadas em pintos como mostra a Tabela VIII.

Tabela IX: Resultado da inoculação de sangue de galinhas com infecção submicroscópica em pintos.

Espécie	Procedência	Idade	Dose	Resultado
				<i>P. juxtannucleare</i>
<u><i>G. gallus</i></u>	Rio de Janeiro, RJ	3-15 dias	0,5-1ml	+
<u><i>G. gallus</i></u>	Nova Iguaçu, RJ	"	0,5-1ml	+
<u><i>G. gallus</i></u>	Barra Mansa, RJ	"	0,5-1ml	+

Inoculações de sangue parasitado em espécimens jovens de *N. meleagris*, *M. gallopavo* e *C. moschata*, resultaram negativas.

Após inoculações sangüíneas, Versiani & Gomes (1943), observaram um período prepatente de 4-15 dias para a via endovenosa, e de 6-20 dias, para a via intramuscular. Beltrán (1943), observou até 38 dias de prepatência para a cepa mexicana, utilizando a via endovenosa. Para a via intramuscular, este autor observou 76-106 dias para o período prepatente. Barreto (1943), observou prepatência para a cepa brasileira (14 A.), de 7-14 dias, utilizando as vias endovenosa e intramuscular, sendo observado ainda baixo índice parasitêmico. Dhanapala (1962), comparando as cepas brasileiras e ceilonense, referiu a uma prepatência

de 4-15 dias na inoculação endovenosa e de 6-20 dias na inoculação intra-muscular, para a cepa brasileira e de 1-8 dias para a cepa ceilonense por via endovenosa. As diferenças entre os períodos de prepatência observadas pelos autores, provavelmente ocorrem devido a via de inoculação utilizada, ao grau de parasitemia de sangue inoculado, a virulência de cada cepa e a imunidade ou resistência dos animais inoculados.

#### C - EVIDENCIAÇÃO DE ESQUIZOGONIA EXOERITROCÍTICA E OBSERVAÇÃO DE PARALISIA PARCIAL:

No presente estudo, foi verificado a ocorrência de formas exoeritrocíticas no cérebro de uma ave com aproximadamente 3 anos de idade, macho, naturalmente parasitado, procedente da localidade de Campo Grande - Rio de Janeiro, que morreu em consequência da infecção, apresentando clinicamente, incoordenação motora, paralisia parcial das pernas, apatia e anorexia.

Nas preparações cerebrais através de esfregaços e aposições, foram evidenciadas formas esquizogônicas exoeritrocíticas do *P. juxtannucleare*, apresentando citoplasma corado em azul intenso, contorno arredondado (figs. 31-38), medindo  $5,62\mu \times 4,89\mu$ . O número de fragmentos nucleares variaram de 6 a 30. Não foram evidenciados vacúolos ou pigmentos maláricos, semelhantes aos esquizontes exoeritrocíticos de outras espécies de parasitos maláricos das aves, bem como, aos observados e figurados por Dhanapala (1962), em infecções experimentais. As preparações de baço e medula óssea, mostraram a presença de poucos esquizontes exoeritrocíticos. Esfregaços de fígado, pulmões, rins, adrenais, testículos, apresentaram resultados negativos.

Além das formas esquizogônicas exoeritrocíticas nos esfregaços de cérebro, foi evidenciado, em preparações histopatológicas, coradas pela hematoxilina-eosina, infiltração de células brancas peri-vasculares nos capilares,

as quais, parecem ter influenciado na sintomatologia ligada a paralisia parcial e a incoordenação motora. Nestas observações foi também evidenciada, grande quantidade de pigmentos maláricos nos diferentes órgãos, principalmente no baço e fígado, e infiltração gelatinosa nas articulações.

Os primeiros trabalhos sobre *P. juxtannucleare*, Versiani & Gomes (1941, 1943) e Beltrán (1941, 1943), não referem às formas exoeritrocíticas para a espécie. Barreto (1943), utilizando uma amostra cedida por Versiani & Gomes, evidenciou após infecção experimental, formas exoeritrocíticas nos capilares cerebrais de pintos, não as encontrando em outros órgãos. Paraense (1947), também demonstrou em condições experimentais esquizontes em esfregaços de baço, fígado, medula óssea e pulmão de pintos inoculados com formas sanguíneas. O baço foi o órgão que apresentou maior número de formas exoeritrocíticas.

Ishiguro (1957), citado por Dhanapala, (1962), demonstrou estágios exoeritrocíticos da espécie classificada como *P. japonicum*, nas células endoteliais dos capilares do fígado, em pintos inoculados experimentalmente com parasitos sanguíneos. Akiba (1959), considerou *P. japonicum* como sinônimo de *P. juxtannucleare*, e evidenciou formas exoeritrocíticas nos capilares cerebrais, baço e medula óssea de pintos, após infecções experimentais, e, no pulmão de galinhas mortas com infecção natural, citado por Dhanapala, 1962. Trabalhando experimentalmente com cepa ceilonense, Dhanapala (1962), encontrou esquizontes exoeritrocíticos no baço, fígado, rim, medula óssea, coração, capilares cerebrais, pâncreas e nas células de Sertoli e observou paralisia parcial nas patas de aves, inoculadas experimentalmente.

Al-Dabagh (1961b), trabalhou com uma amostra da cepa brasileira de *P. juxtannucleare*, e observou a presença de paralisia parcial nos membros posteriores, em 6,7% das aves experimentalmente inoculadas, após considerar o diagnóstico diferencial com outras doenças que afetam o siste-

ma nervoso central das aves, como a toxoplasmose aviária, cólera, complexo leucótico, botulismo, etc., uma vez, que as lesões produzidas no cérebro e medula espinhal pelo parasito apresentam similaridade com as produzidas por tais doenças. Segundo o autor, a morte pela síndrome *P. juxtannucleare*, ocorre devido a paralisia do centro vagal e/ ou por produtos do metabolismo do parasito atuando sobre o sistema nervoso central.

#### D - OCORRÊNCIA DE *P. juxtannucleare* EM FAISÕES

Em 4 espécies de faisões criados numa mesma fazenda, foram verificadas, ocorrências de um plasmodideo morfologicamente semelhante a *P. juxtannucleare* (figs. 39-50)

O parasitismo evidenciado foi microscópico em apenas 3 espécies de faisões, *Chrysolophus pictus* (L.), *Lophura nyctemera nyctemera* (L.) e *Phasianus colchicus mongolicus* - Brand. Na espécie *C. amherstiae* foi comprovada através de inoculações em pintos. (tabela IV).

As aves inoculados apresentaram baixas parasitemias e baixo índice de mortalidade até o 4º mês após a inoculação, em comparação com as cepas, até então isoladas em infecções naturais de *G. gallus*.

A situação das formas eritrocíticas originárias dos faisões, aproxima-se as descritas por Dhanapala (1962) e Bennett & Warren (1966), para as cepas asiáticas, uma vez que não foi observado deslocamento do núcleo das hemácias. Também a mortalidade das aves sub-inoculadas foi baixa, em comparação com aquela observada e citada por Versiani & Gomes (1941, 1943), Beltrán (1941, 1943) e Paraense (1947), para as cepas neotropicais, mortalidade superior a 75% até o segundo mês de inoculação e de 96% até o oitavo mês, isoladas em *G. gallus*.

As formas eritrocíticas originárias de faisões mediram:

Formas eritrocíticas	Medida maior	Medida menor
Trofozoitas	1,148 $\mu$	0,574 $\mu$
Macrogametócitos	2,046 $\mu$	0,594 $\mu$
Microgametócitos	2,189 $\mu$	1,148 $\mu$
Esquizontes	1,436 $\mu$	0,359 $\mu$

Os aspectos morfológicos das formas eritrocíticas são mostrados nas figs. 40-50.

Após revisão da literatura, verificou-se que poucos são os trabalhos a respeito de *P. juxtannucleare*, em aves silvestres. Assim, apenas Dissanaiké (1963) no Ceilão, Bennett et al. (1966) na Malásia, Manwel (1966) em Taiwan (Formosa) e Mohan e Manwell (1966) na Tanzânia, assinalaram tal parasitismo em *G. lafayettei*, faisões silvestres não identificados zologicamente, *B. thoracica sonorivox* e em perdizes do gênero *Francolinus*, respectivamente.

## E - PATOGENICIDADE:

Baseando-se nas observações do presente trabalho, pode-se afirmar que o número de parasitos eritrocíticos é geralmente baixo em aves naturalmente infectadas. Apenas em um caso, onde ocorreu morte natural com presença de esquizogonia exoeritrocítica no cérebro, encontrou-se parasitemia sanguínea relativamente alta (4 a 5 parasitos por campo). Esta ave apresentou sintomas relacionados com incoordenação motora, paralisia parcial dos membros, apatia, anorexia e intensa emaciação. Macroscopicamente, à necropsia, observou-se esplenomegalia, hepatomegalia e infiltração gelatinosa nas articulações.

A mortalidade observada nos pintos sub-inoculadas - até o 12º mês foi de 100%, sendo que o maior índice de mortalidade ocorreu entre o primeiro e o segundo mês após as inoculações.

As aves inoculadas apresentaram reações inaparentes nos primeiros dias após inoculações. Completado o período de incubação, os sintomas relacionados com intensa anemia (palidez, apatia, etc.) aumentaram de acordo com a evolução da parasitemia.

A reação febril foi baixa e intermitente, coincidindo com os piques de parasitemia. O apetite é conservado no período inicial da doença, porém, diminui quando os sintomas agravam.

Uma das aves subinoculadas, entrou em cronicidade, recuperando-se clinicamente, tornando-se portadora e morrendo no 12º mês após sub-inoculação, apresentando sintomas - semelhantes aqueles relacionados anteriormente para a ave que morreu em consequência da infecção natural, sem contudo apresentar parasitos tissulares.

*P. juxtannucleare*, tem sido considerado espécie com maior ou menor patogenicidade, dependendo da capacidade das diferentes cepas em produzirem formas exoeritrocíticas, segundo Paraense (1947, 1950) e Krettli (1971). Trabalhos realizados por Versiani & Gomes (1943), Beltrán (1943), Cassamagnaghi (1947) e Paraense (1947, 1949), tem demonstrado -

que em infecções experimentais *P. juxtannucleare*, é capaz de causar mortalidade acima de 96%, até o 8º mês de inoculação. A evolução das parasitemias sanguíneas, em geral são lentas provavelmente, devido ao baixo número de merozoítos produzidos pelos esquizontes sanguíneos, em relação a outros parasitos maláricos. Em infecções naturais, tal fato, também, tem sido observado por muitos autores, tais como Versiani & Gomes (1941, 1943), Beltrán (1941, 1943), Paraense (1947), Ferraz Franco et al. (1954); Krettli (1971) e Serra Freire et al. (1976).

As cepas asiáticas, segundo observações de Dhanapala (1962) Bennett & Warren (1966a), apresentam menor patogenicidade em relação à brasileira (14A.), uma vez que a mortalidade observada foi inferior à referida por autores como Versiani & Gomes (1941, 1943) e Paraense (1950).

Paraense (1950), relacionou a patogenicidade de cepas de *P. juxtannucleare*, com a capacidade de produzir formas exoeritrocíticas, após estudos experimentais com aves quininizadas. Esse tipo de esquizogonia, é relacionado no presente trabalho com a morte de uma ave adulta, com infecção natural, que apresentou numerosas formas exoeritrocíticas no cérebro e intensa emaciação.

#### F- ASPECTOS REFERENTES ÀS FORMAS ERITROCÍTICAS:

Os aspectos morfológicos de *P. juxtannucleare* estudados, são mostrados nas figs. 1-30. Esquizontes eritrocíticos observados apresentam com frequência 2-3 merozoítos - (fig. 24-29). Pode-se verificar que existe grande semelhança morfológica com as descrições anteriormente realizadas por Versiani & Gomes (1941, 1943), Beltrán (1943) e Krettli (1971), para as cepas da região neotropical.

Quanto às observações feitas por Beltrán (1941), referentes à presença de escotaduras nos núcleos dos eritrocitos parasitados por *P. juxtannucleare*, observou-se que podem ou não existir, independentemente do parasitismo. Este autor, refere-se a estas escotaduras, apenas nos casos de hermáceas parasitadas.

Com referência ao deslocamento do núcleo das hemáceas, verificou-se, idêntico comportamento ao já descrito por Versiani & Gomes (1941, 1943), Beltrán (1943), Dhanapala (1962) e Krettli (1971), para as cepas da região neotropical, acrescentando que no material estudado, tal deslocamento foi mais evidente para as formas sexuadas. Foram observadas também alterações morfológicas nos eritrócitos, havendo casos de se verificar completa modificação em sua forma.

Na literatura, encontram-se citações de 6 merozoítos (Bennett & Warren, 1966a), de 8 (Ishiguro, 1957) e de 10 merozoítos Dor esquizontes (Ferraz et al., 1954), como números máximos, porém, tais observações, devem provavelmente ser o resultado do desenvolvimento de 2 esquizontes no mesmo eritrócito. Tal fato, tem sido comumente assinalado para outros protozoários, sanguíneos, incluindo *P. gallinaceum* e *Theileria parva* (Theiler, 1904), segundo observações de Neitz (informação pessoal).

#### G - INFECÇÕES MISTAS DE *P. juxtannucleare* E *N. rezendei*:

Massard et al (1976), assinalaram um novo gênero e espécie nova de parasito sanguíneo em aves, pertencente à ordem Rickettsiales, o qual foi denominado *Neitziella rezendei*. Este parasito foi assinalado neste trabalho, em perus (*Meleagris gallopavo*), patos (*Cairina moschata*), galinhas d'angola (*Numida meleagris*), gansos (*Anser domesticus*) e galinhas doméstica (*G. gallus*), além de outras espécies domésticas e silvestres. Em *G. gallus* a percentagem de infecção mista com *P. juxtannucleare* foi de 20,5%.

## CONCLUSÕES

Baseando-se nos diferentes aspectos observados no decorrer dos trabalhos efetuados, pode-se relacionar as seguintes conclusões:

1 - *P. juxtannucleare*, ocorre em *G. gallus* nos municípios de Barra Mansa, Nova Iguaçu, Campos, Rio Bonito e Rio de Janeiro do Estado do Rio de Janeiro, município de Lamberí, Estado de Minas Gerais e no município de Alegre no Estado do Espírito Santo.

2 - *P. juxtannucleare* e *N. rezendei* ocorrem associados em percentuais médios de 20,5%.

3 - *P. juxtannucleare* foi pela primeira vez observado em 4 espécies de faisões criados em cativeiro no município de Valença, Estado do Rio de Janeiro (tabela I).

4 - Os índices de prevalência de *P. juxtannucleare* em *G. gallus* assinalados foram:

39,7% Estado do Rio de Janeiro, 39,2% Estado do Espírito Santo e para o Estado de Minas Gerais, 6 casos positivos em 12 exemplares examinados numa propriedade.

5 - As parasitemias observadas, foram mais altas em *G. gallus* em relação às observadas nas espécies de faisões.

6 - Os índices de prevalência observados nos municípios estudados, para o Estado do Rio de Janeiro, 39,7%, foi muito superior a aquele encontrado por Ferraz Franco et al. (1954), para outros município do mesmo Estado, de 2,34%

7 - Foi evidenciado parasitismo ao exame microscópico por *P. juxtannucleare* em *G. gallus* com idade variável - entre 1,5 a 4 meses.

8 - Pela primeira vez, é evidenciada a presença de esquizogonia exoeritrocítica de *P. juxtannucleare*, no cérebro de uma ave adulta (*G. gallus*), naturalmente parasitada, apresentando paralisia parcial nos membros posteriores, incoordenação motora, anorexia, apatia e intensa emaciação.

9 - Ocorre frequentemente, formas sexuadas de *P. juxtannucleare* no sangue circulante de aves naturalmente parasitadas.

10 - É frequente o deslocamento do núcleo dos eritrócitos, pelas formas sexuadas do parasito, havendo casos de completa modificação na forma dos eritrócitos parasitados.

11 - A presença de escotaduras nos núcleos dos eritrócitos, independe do parasitismo por *P. juxtannucleare*.

12 - As sub-inoculações do sangue de aves microscopicamente negativas, provenientes de lotes com exemplares positivos, resultaram positivos para *P. juxtannucleare* em 3 casos referentes a *G. gallus* e em 5 espécimens de faisões estudadas.

13 - 100% de positividade nas inoculações experimentais com sangue parasitado em *G. gallus* jovens (3 a 15 dias de idade), após um período de prepatencia de quatro a oito dias, com mortalidade de 100% até o décimo segundo mês pós-inoculação.

14 - As inoculações em *N. meleagris*, *M. gallopavo* e *C. moschata*, resultaram negativos, mostrando uma não susceptibilidade das espécies referidas.

## RESUMO

O encontro inesperado da existência da infecção natural do *Plasmodium* (N.) *juxtannucleare* Versiani e Gomes, 1941, em galinhas no Estado do Rio de Janeiro, induziu o autor a conduzir uma pesquisa deste agente patogênico não somente em galinhas, mas também em outros membros da ordem Galliformes. Foi estabelecido que esta forma de malária aviária estava largamente distribuída e a infecção foi diagnosticada em quatro espécies de faisões mantidos em cativeiro no Município de Valença, Estado do Rio de Janeiro, fato este, ainda não mencionados em trabalhos anteriores.

O exame microscópico do parasito em sangue e em preparações de esfregaços de órgãos de um galo com três anos de idade, revelou a presença de esquizontes exoeritrocíticos nas células endoteliais dos capilares cerebrais. A demonstração deste estágio de desenvolvimento no cérebro, é o primeiro registro em galinhas infectadas naturalmente.

A vasta quantidade de informações que se pode obter desde 1941, a respeito da distribuição mundial do agente patogênico, a ocorrência de hospedeiros domésticos e silvestres naturalmente infectados da ordem Galliformes em todas as áreas enzooticas na América do Sul, leste da Ásia, leste da África e as numerosas tentativas realizadas na determinação dos mosquitos vetores desta forma de malária aviária são a-

presentadas separadamente e em detalhes em uma série de tabelas. Esta breve informação não somente representa o presente estado do nosso conhecimento sobre malária aviária causada por *P. juxtannucleare*, como também poderá servir como base para investigações adicionais.

BIOLOGICAL ASPECTS OF *Plasmodium* (Novyella) *juxtannucleare* Versiani & Gomes, 1941 (Haemosporidia: Plasmodiidae) IN BIRDS OF BRAZIL. C.L. Massard, M. Sc. Theses presented to the Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, July, 1976.

The unexpected finding of the existence of a natural infection of *Plasmodium* (Novyella) *juxtannucleare* Versiana & Gomes, 1941 in fowls in the State of Rio de Janeiro prompted the writer to conduct a survey of this pathogen not only in fowls but also in other members of the order Galliformes. In doing so it was established that this form of avian malaria was widely distributed and that a natural infection was recognized in 4 different species of pheasants maintained in captivity on a farm. These species had not before recorded as hosts. The microscopic examination of blood and tissue films prepared from a three-year old cock revealed the presence of the exo-erithrocytic schizonts in the endotheliae cells of capillaries of the cerebrum. The demonstration of this developmental stage in the brain is the first record in a naturally infected member of the order Galliformes.

The vast amount of information which has become available since 1941 on the world distribution of the pathogen, the occurrence of naturally infected domestic and wild infected hosts of the order Galliformes in all the enzootic areas in South America, East Asia and East Africa, and the numerous attempts made in determining the mosquito vectors of this form of avian malaria are presented separately and in detail in a series of tables. This concise information not only presents the present state of our knowledge on avian malaria caused by *P. juxtannucleare* but should also serve as a useful basis for further investigations.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AFRICA, C.M., DY, F.J. & SORIANO, L.J., 1940. A study on identity of a *Plasmodium* in the Philippine domestic fowl (*Gallus gallus*). Univ. Phil. Nat. App. Sci. Bull., 7(3):279-288.
- AKIBA, K., 1959. Studies on avian malaria. On the species of *Plasmodium* from chicken in Japan (*P. japonicum* Ishiguro, 1957, a synonym for *P. juxtannucleare* Versiani & Gomes, 1941). Jap. J. Vet. Sci., 21:18.
- AL-DABAGH, M.A., 1960. The effects of splenectomy on *Plasmodium juxtannucleare* infections in chicks. Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg. 54(4):400-405.
- AL-DABAGH, M.A., 1961a. Synergism between coccidia parasites (*Eimeria mitis* and *Eimeria acervulina*) and malaria parasites (*Plasmodium gallinaceum* and *Plasmodium juxtannucleare*) in the chick. Parasitology, 51:257-261.
- AL-DABAGH,, M.A., 1961b Symptomatic partial paralysis in chicks infected with *Plasmodium juxtannucleare*. J. Comp. Path., 71:217-221.
- BARRETO, M.P., 1943. Malaria aviária: III. Sobre o encontro de formas exoeritrocíticas do *Plasmodium juxtannu-*

- cleare* Versiani & Gomes, 1941. O Hospital, 24-643-645.
- BELTRÁN, E., 1941. Hallazgo de *Plasmodium juxtannucleare* Versiani Y Furtado en gallinas de Chiapas. Rev. Inst. Salubr. Enferm. trop. Mex., 2:353-354.
- BELTRÁN, E., 1943. Características de la cepa mexicana (14 B) de *Plasmodium juxtannucleare* Versiani Y Furtado, 1941. Rev. Inst. Salubr. Eferm. trop. Mex., 4:265-272.
- BENNETT, G.F., EYLES, D.E., WARREN, McW. & CHEONG, W.H., 1963. *Plasmodium juxtannucleare* a newly discovered parasite of domestic fowl in Malaya. Singapore Med. J., 4: 172-173.
- BENNETT, G.F. & WARREN, McW., 1966a. Biology of the Malaysian strain of *Plasmodium juxtannucleare* Versiani & Gomes, 1941. I. Description of the stages in the vertebrate host. J. Parasit., 52:565-569.
- BENNETT, G.F. & WARREN, McW., 1956b. Biology of the Malaysian strain of *Plasmodium juxtannucleare* Versiani & Gomes, 1941. III. Life cycle of the erythrocytic parasite in the avian host. J. Parasit., 52(4):653-659.
- BENNETT, G.F., WARREN, McW & CHEONG, W.H., 1966. Biology of the Malaysian strain of *Plasmodium juxtannucleare* Versiani & Gomes, 1941. II. The sporogonic stages in *Culex* (*Culex*) *sitiens* Wiedmann. J. Parasit., 52:647-652.
- BRUMPT, E., 1935. Paludisme aviaire: *Plasmodium gallinaceum* n. sp. de la poule domestique, C. r. hebd. Séanc. Acad. Sci. Paris, 200:783-786.
- CASSAMAGNAGHI, A., 1947. Malaria en las aves del Uruguay. Fac. Vet., Montevideo., pp. 93.

- DHANAPALA, S.B., 1962. The occurrence of *Plasmodium juxt-nucleare* Versiani & Gomes, 1941 in domestic fowls in Ceylon. Riv. Malar., 41:39-46.
- DISSANAIKE, A.S., 1963. On some blood parasites of wild animals in Ceylon. Ceylon vet. J., 11:73-86.
- FERRAZ FRANCO, H., VAITSMAN, J. & MOUSSATCHÉ, I., 1954. Hemoparasites em aves domésticas. Rev. Mil. Rem. Vet., 14(2):29-37.
- GARNHAM, P.C.C., 1966. Malaria parasites and other haemosporidia. Oxford: Blackweel Scientific Publications. pp. 1114.
- HVASS, H., 1975. Birds of the world. London: Eyre Methuen Ltd.
- ISHIGURO, H., 1937. *Plasmodium japonicum*, a new species of malaria parasite pathogenic for the domestic fowl. Bull. Fac. Agr. Yamaguti Univ. nº 8:723-732.
- ITAGAKI, K., 1970. An avian malarian in Japan. J. Parasit., 56:164.
- KRETTLI, A.U., 1971. Estudos sobre a prevalência, biologia e transmissão do *Plasmodium juxt-nucleare* Versiani & Gomes, 1941. Tese de Mestrado apresentada ao Departamento de Zoologia e Parasitologia do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais, pp. 73.
- MANWELL, R.D., 1966. *Plasmodium japonicum*, *Plasmodium juxt-nucleare* and *Plasmodium nucleophilum* in the Far East. J. Protozol. 13:8-11.
- MASSARD, C.L., LOPES, C.W.G., CUNHA, D.W.da & MASSARD, C.de A., 1976. The occurrence of an intraerythrocytic micro-

organism *Neitziella rezendei* Gen. Nov. Sp. Nov. (Microtato biotes: Rickettsiales) of poultry in Brazil. *Acta Tropica* 33(01):1-12.

MOHAN, R.N. & MANWELL, R.D., 1966. *Plasmodium juxtenucleare* in African partidges (*Francolinus* sp.). *J. Parasit.*, 55:543.

NEITZ, W.O., 1976. Informações pessoais.

NILES, W.J. & KULASIRI, C.S., 1967. A note on the vector of *Plasmodium juxtenucleare* in Ceylon. *Ceylon J. med. Sci.*, 16:26-27 "in" *Trop. Dis. Bull.*, 1969, 66:989.

PARAENSE, W.L., 1944. Infecção experimental do *Culex quinquefasciatus* pelo *Plasmodium juxtenucleare* Versiani & Gomes, 1941. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 41:435-440.

PARAENSE, W.L., 1947. Observações preliminares sobre o ciclo exoeritrocítico do *Plasmodium juxtenucleare* Versiani & Gomes, 1941. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 45:813-824.

PARAENSE, W.L., 1949. Um inquérito sobre a ocorrência de *Plasmodium juxtenucleare* em Bambui (Estado de Minas Gerais). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 47:361-365.

PARAENSE, W.L., 1950. Differences among some strains of *Plasmodium juxtenucleare* concerning the production of exoerythrocytic forme in a single species of host. *Vth. International Congress of Microbiology*, Rio de Janeiro.

PINTO, O.M.O., 1938. Catálogo das aves do Brasil (1ª parte) *Rev. Mus. Paul.*, 22:XVIII + 566 pp.

SERRA FREIRE, N.M., SERRA FREIRE, R.T., & MASSARD, C.L., 1976. Ocorrência e prevalência de *Plasmodium juxtenucleare* Versiani & Gomes, 1941 em Belém/Pará, XII Congresso Soc. Bras. Med. Trop. e I Congresso Soc. brasil. de Parasitol., Belém/Pará.

- VERSIANI, V. & GOMES, B.F., 1941. Sobre um novo hematozoário da galinha - *Plasmodium juxtannucleare* n. sp. (Nota prévia). Rev. brasil. Biol., 1(2):231-233.
- VERSIANI, V. & GOMES, B.F., 1943. *Plasmodium juxtannucleare* parasitada de galinha doméstica (Notas adicionais) Rev. brasil. Biol., 3(1):113-117.
- WAYRE, P. & HARRISON, J.C., 1969. A guide to the pheasants of the world. London, New York, Sydney & Toronto: Country Life.





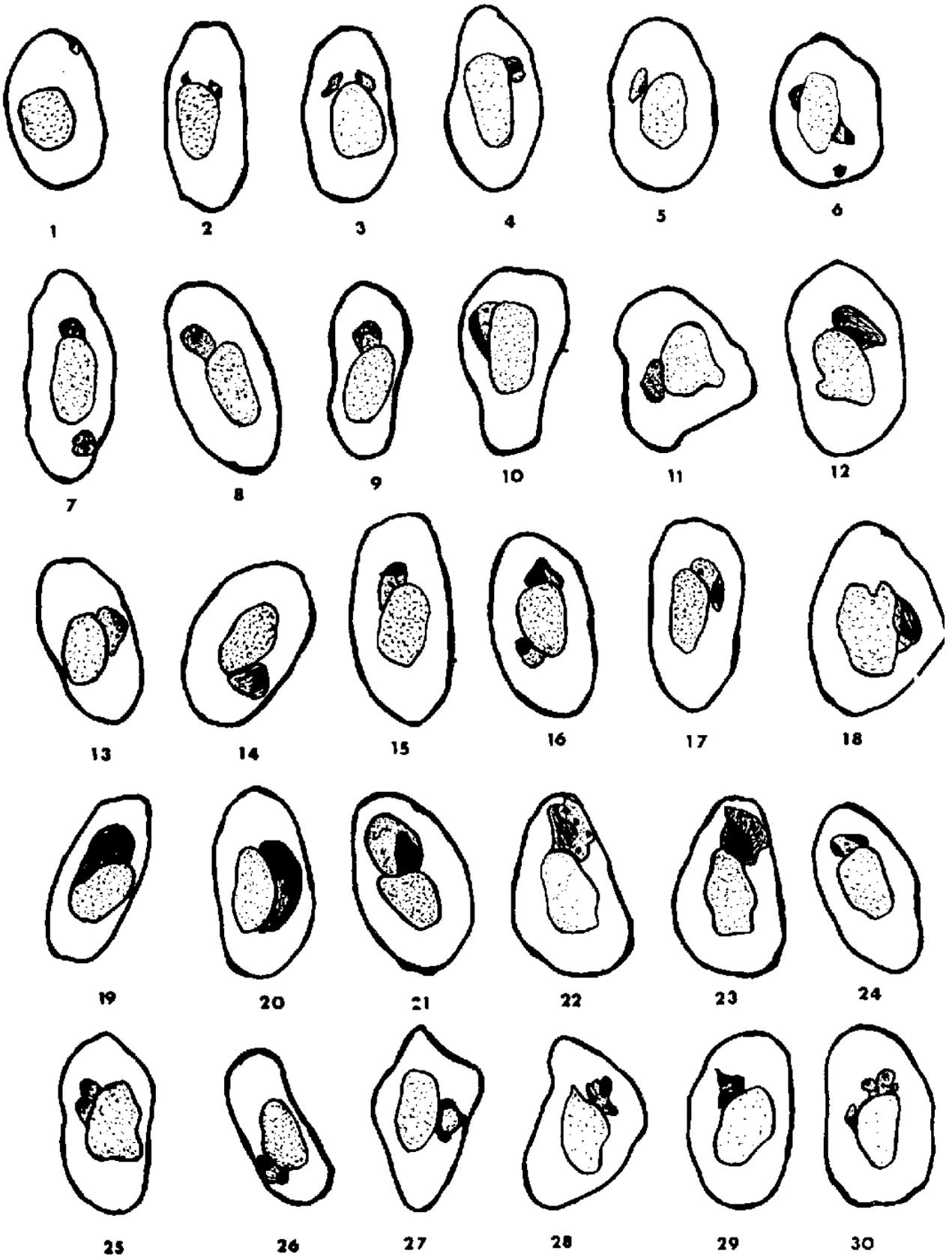
0 — 2000 Km

**Mapa 2**

Distribuição dos registros de *Plasmodium juxtannucleare*

Versiani & Gomes, 1941 em condições naturais. ★

Figuras 1-30 - Formas eritrocitárias do *Plasmodium juxta-nucleare* Versiani & Gomes, 1941, em infecções naturais. 1- Trofozoita em início de evolução na margem do eritrócito. 2-3- Eritrócitos contendo 2 trofozoitas Jovens. 4-5- Eritrócitos contendo 2 trofozoitas maduros. 6-Eritrócito poliparasitado. 7-18- Gametócitos jovens. 19-23- Gametócitos maduros. 24-26- Esquizontes contendo 2 merozoitas. 27-29- Esquizonte contendo 3 merozoitas. 30- Esquizonte com 4 merozoitas.



0,01 mm

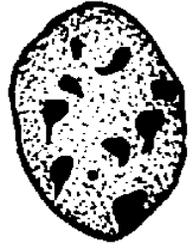
Figuras 31-38 - Formas exoeritrocíticas em esfregaços cerebrais do *Plasmodium juxtannucleare* Versiani & Gomes, 1941, em infecções naturais. 31-34- Microesquizontes livres, contendo 6, 6, 10 e 12 merozoítas respectivamente. 35-37- Macroesquizontes livres, contendo 28, 28 e 18 merozoítas respectivamente. 38- Esquizontes em evolução no interior de uma célula do Sistema Retículo Endotelial.



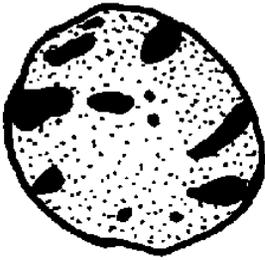
31



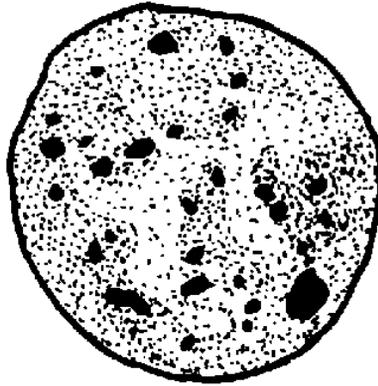
32



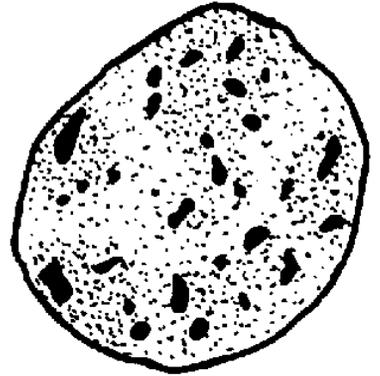
33



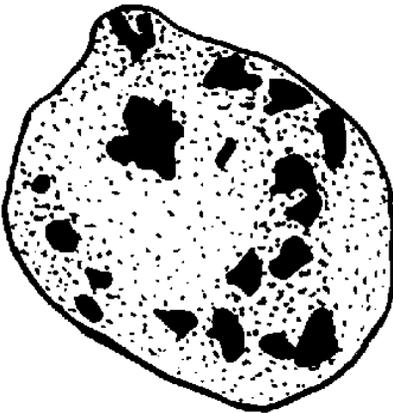
34



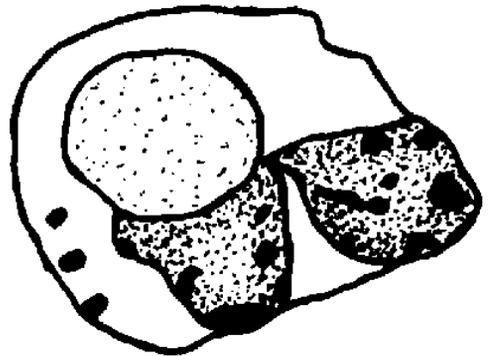
35



36



37



38

0,01 mm

Figuras 39-44 - Formas eritrocitárias do *Plasmodium juxt-nucleare* Versiani & Gomes, 1941, observadas em *Crysolophus pictus*. 39-40- Trofozoitas Jovens, 41- Gametócito Jovem. 42-43- Esquizonte com 3 merozoitas. 44- Eritrócito poliparasitado com trofozoitas e esquizonte contendo 4 merozoitas.

Figuras 45-50 - Formas eritrocitárias do *Plasmodium juxt-nucleare* Versiani & Gomes, 1941, observadas em *Lophura nycthemera nycthemera*. 45-46- Trofozoitas jovens. 47-48- Trofozoitas maduros. 49- Gametócito. 50- Esquizonte contendo 4 merozoitas.



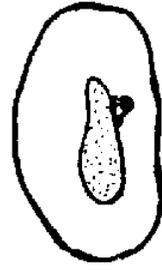
39



40



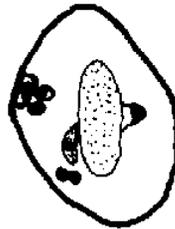
41



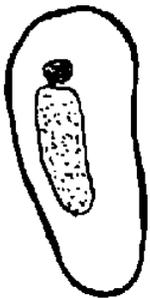
42



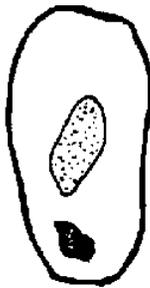
43



44



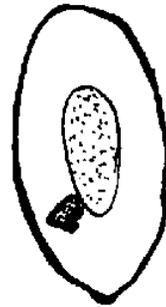
45



46



47



48



49



50

0.01 mm

TABELA I - PROCEDÊNCIA, CONDIÇÕES DE CRIAÇÃO, IDENTIFICAÇÃO E NÚMERO DE AVES ESTUDADAS EM CONDIÇÕES NATURAIS.

PROCEDÊNCIA	HISTÓRICO DAS AVES	DATA	POPULAÇÃO AVÍCOLA	ESPÉCIES		GRUPO	Nº EXAMINADO	ORGANISMO		
				Nomenclatura zoológica	Nomenclatura vulgar			P. juxta-nuclear	N. re-zerdei	P. i. e N. r.
Estado do Rio de Janeiro - Rio de Janeiro, Campo Grande - Sítio Tinguary, Estrada do Tinguí 3240 - Dr. Ary Pacheco C. jr.	Um galo com 2 anos, apresentava-se apático, febril e com fezes não diarréicas de coloração esverdeada. As demais aves aparentemente normais. Alimentadas com farsão de trigo e milho.	21/4/75	9	<u>Gallus gallus</u> L.	Galinha doméstica	Adultas	9	4	2	1
Rio de Janeiro - Rio de Janeiro, Campo Grande - Estr. do Tinguí, 2560 Sr. Joséfi no Duarte.	Aves aparentemente normais, criadas em consorciação com patos. Alimentadas com milho. Aves em chôco com alta infestação por <u>Ornithonyssus bursa</u> . Excelentes condições para desenvolvimento de mosquitos.	26/4/75	60	"	"	"	8	4	2	2
		4/5/75		"	"	"	1,5 mês 4 meses	1 3	- -	- -
Rio de Janeiro - Rio de Janeiro, Campo Grande - Ant. Rodovia Rio-São Paulo nº 1522 - Sr. Maria Ferreira.	Aves criadas em condições domésticas alimentadas com milho picado. Aves em chôco apresentando grande infestação por <u>O. bursa</u> . Excelentes condições para <u>Culicidexa acrodendrôfilos</u> . Aves adultas com 6 meses a 2 anos de idade. Aves jovens com 30 dias.	12/5/75	20	"	"	Adultas Jovens	12	5	5	2
							6	-	5	-
Rio de Janeiro - Barra Mansa - Fazenda Vista Alegre - Sr. José Jorge Nairrelles. "IN MEMORIAM"	Aves criadas em condições domésticas aparentemente normais. Uma ave apresentou-se abatida e febril, fezes de coloração esverdeada. Esta ave, foi levada ao laboratório para estudos, após diagnóstico microscópico de <u>P. juxtanuclear</u> . Outras aves apresentaram-se parasitadas por esta espécie e por <u>N. rezendei</u> .	22/5/75	60	"	"	Adultas	10	2	5	3
							3	-	3	-

TABELA I - (Continuação)

PROCEDÊNCIA	HISTÓRICO DAS AVES	DATA	POPULAÇÃO AVÍCOLA	ESPÉCIES		GRUPO	Nº EXAMINADO	ORGANISMO			
				Nomenclatura zoológica	Nomenclatura vulgar			P. juxta-nuclear	N. re-zendei	P. i. s. N. r.	
Rio de Janeiro - Itaguaí - Seropédica - Ea 49 - Ant. Rod. Rio-São Paulo. Sr. Ma cedo.	Capturadas na região e mantidas em cativeiro. Alimentadas com ração balanceada.	9/9/75	7	<u>Dendrocygna viduata</u> L.	Irerê	Adultas	7	-	1	-	
				4	<u>Anas conetta americana</u>	Marrequinho pé vermelho	"	4	-	-	-
				1	<u>Perelore jacucaca</u> Spix <u>P. obscura</u> <u>Bronzina Helmayr</u>	Jacu	"	2	-	-	-
				12	<u>M. gallopavo</u>	Perú	"	8	-	1	-
Rio de Janeiro - Nova Iguaçu - Sr. Pedro Nardeli	Diversas espécies de aves criadas em cativeiro. Alimentação constituída por ração balanceada, própria para cada espécie. Aspecto geral bom, embora a percentagem de solução seja baixa.	15/9/75		<u>Rhea rhea americana</u> (L.)	Ema	"	1	-	-	-	
				<u>Cathartes aura</u> (L.)	Siriema	"	2	-	-	-	
				<u>Grax globulosa</u> Spix	Mutum	"	2	-	-	-	
				<u>C. mitu</u> (L.)	"	"	6	-	-	-	
				<u>C. fasciolata</u> Spix	"	"	2	-	-	-	
				<u>C. blunembachi</u> Spix	"	"	3	-	-	-	
				<u>Tinamus molitorius</u> (Vieillot)	Macuco	"	2	-	-	-	
				<u>Favo cristatus</u> L.	Pavão	"	4	-	-	-	
				<u>Crypturellus noctivagus</u> (Wied.)	Zabelê, jado	"	2	-	-	-	
				<u>C. obsoletus obsoletus</u> (Temminck)	Inhambu guacu	"	1	-	-	-	
				<u>Pipilla jacutinga</u> (Spix)	Jacutinga	"	1	-	-	-	
Rio de Janeiro - Rio de Janeiro, Campo Grande - Mercado São Brás.	Aves comerciais - estado geral bon.	2/9/75	10	<u>Coturnix coturnix</u>	Codorna	"	10	-	-	-	
Rio de Janeiro - Itaguaí - UFRRJ.	Aves capturadas na região - Itaguaí.	9/75	8	<u>Columbigallina palmarum</u> (Temminck)	Rolinha	"	8	-	-	-	
				20	<u>Columba livia</u> (Gmelin)	Pombo	"	20	-	-	-
Rio de Janeiro - Rio de Janeiro, Santa Cruz - Estrada do Bócio s/nº - Sr. Jacques Sasson.	Examinada uma ave adulta com aproximadamente 2 anos. Criação doméstica, nutridas com milho vermelho. Aparentemente normais.	12/9/75	10	<u>G. gallus</u>	Galinha doméstica	"	1	-	-	1	



TABELA I - (Continuação)

PROCEDÊNCIA	HISTÓRICO DAS AVES	DATA	POPULAÇÃO AVÍCOLA	ESPÉCIES		GRUPO	Nº EXAMINADO	ORGANISMO		
				Nomenclatura zoológica	Nomenclatura vulgar			<u>P. juxta-nucleare</u>	<u>N. rezendei</u>	<u>P. i. e</u> <u>N. F.</u>
Rio de Janeiro - Campos - Faz. Mariú Km 37 - Br. 101 Campos-Ric - Sr. Benedito Peçanha.	Aves de condições domésticas, alimentadas com milho. Duas aves com carrapatos, identificados como <u>Boophilus microplus</u> (larvas, ninfas e adultos). Criação mista com galinhas.	17/11/75	20	<u>A. bochas</u>	Marreco	Adultas	2	-	-	-
				<u>G. gallus</u>	Galinha doméstica	"	5	-	1	3
Rio de Janeiro - Silva Jardim - Km 101 - Br. 101 Faz. Iguapé - Prop. Sr. Célio Cordeiro Siqueira.	Aves criadas em condições domésticas, alimentadas com milho e ração balanceada. Criação mista.	17/11/75	50	<u>G. gallus</u>	"	"	5	-	5	-
				<u>C. moschata</u>	Pato	"	2	-	2	-
				<u>A. domestica</u>	Ganso	Jovens	3	-	-	-
Rio de Janeiro - Rio Bonito - Rua Dr. João Baptista nº 47 - Sr. Arildo Estrela.	Aves criadas industrialmente para comércio. Raça combatente. Alimentação ração balanceada. Estado geral bom.	17/11/75	30	<u>G. gallus</u>	Galinha doméstica	Adultos	6	-	5	1
Estado do Espírito Santo - Vila do Café - Alegre - Sr. José Yassard Pinto.	Aves criadas para consumo próprio, alimentadas com milho. Condições de criação regular. Fêmeas em choco com alta infestação de <u>Ornithonissus</u> . Selodibilidade baixa. Mortalidade alta em aves jovens.	17/11/75	60	<u>G. gallus</u>	"	Joven	1	1	-	-
						3-4 meses Adultos	10	-	1	3
Espírito Santo - Vila do Café - Alegre - Sr. Argeu Furtado Ribeiro.	Todas aves parasitadas por <u>Ornithonissus</u> sp. alimentadas com milho. Aspecto geral regular.	17/11/75	30	" "	"	"	17	5	2	2
Estado de Minas Gerais - Faz. Sta. Isabel - Lumbari - Abil Agro-Comercial Ltda.	Aves alimentadas com ração balanceada. Criação doméstica para consumo próprio. Aspecto geral bom.	22/2/75	18	" "	"	Jovens	6	2	-	-
						mais de 5 meses Adultos	6	3	1	1

P. j. = P. juxtanucleare; N. F. = N. rezendei.



TABELA II - (Continuação)

H O S P E D E I R O S					P R O C E D Ê N C I A				
Nomenclatura zoológica	Nome vulgar	Número examinado	Número positivo (%)	Idade	Continentes	Origem	Estado	Localidade	Autor(s)
<u>G. gallus</u>	Galinha doméstica	Muitas	.	Adultas	Asiático	Ceilão	Província Central	Diferentes regiões	Dhanapala, 1962
<u>G. lafayetsi</u>	"	8	1	"	"	"	.	.	Dissanaike, 1963
<u>G. gallus</u>	"	Muitas	8,5-100%	"	"	Malásia	.	Diferentes regiões	Bennett et al., 1966
<u>Culex sitiens</u>	Mosquito	Muitas	1	"	"	"	.	Kuala Lumpur	Bennett et al., 1963
<u>B. thoraxica sonorivox</u>	Perdiz do bambu	.	.	"	"	Taiwan	.	.	Manwell, 1966
<u>Francolinus</u> spp.	Perdiz	.	.	"	Africano	Tanzânia	.	.	Mohan & Manwell, 1966

(.) = Dados não fornecidos pelos autores.

TABELA III - COMPORTAMENTO DAS DIFERENTES CEPAS DE *P. juxtannucleare* VERSIANI E GOMES, 1941.

HOSPEDEIROS		Idades das aves inoculadas	Origem da raça ou cepa	Material inoculado	Período de sobrevivência	Mortalidade	Autores
Nome zoológico	Nome vernáculo						
<u>G. domesticus</u>	Galinha doméstica	Jovens	Brasil	Sangue	15 dias a 9 meses	Acima 96%	Versiani & Gomes, 1943
"	"	Jovens e adultas	"	"	2 meses	75% (jovens) 68% (adultas)	Versiani & Gomes, 1943
"	"	Idade não citada	México	"	Até 8 <sup>o</sup> mês	Acima 96%	Beltrán, 1943
"	"	Jovens	Brasil	"	Até 2 <sup>o</sup> mês	67%	Beltrán, 1943
"	"	2 meses	"	"	Aves necropsiadas para estudos do ciclo exoeritrocitário após 2 meses de inoculação	Não citada	Barreto, 1943
"	"	Aves jovens - Idade não citada pesando 40-50 gr.	"	"	Aves quininizadas para estudos quimioterápicos e do ciclo exoeritrocítico	"	Paraense, 1944
"	"	Menos de 1 semana	"	"	Não citado	38%	Al-Dabagh, 1960
"	"	1 semana	Ceilão	"	"	16%	Dhanapala, 1962
"	"	Jovens e adultos	Malásia	"	"	"	Bennett et al., 1966
"	"	Jovens e adultos	Brasil	"	até 21 meses	Acima 95%	Kretzli, 1971
<u>B. thoraxica sonorivox</u>	Perdiz de bambu	-	Taiwan	Inf. natural	Não citado	"	Manwell, 1966
<u>M. gallopavo</u>	Perú	Idade não citada	Brasil	Sangue	Suscetíveis, sobrevivem via não citada	Não citada	Versiani & Gomes, 1941
"	Perú	" " "	México	"	"	" "	Beltrán, 1943
<u>G. lafayettei</u>	"Jungle fowl"	" " "	Ceilão	Inf. natural	Não citado	" "	Diseanaike, 1963
<u>Francolinus sp.</u>	Perdiz	" " "	Tanzânia (África)	" "	" "	" "	Mohan & Manwell, 1966
"	Faisão	" " "	Malásia	" "	" "	" "	Bennett et al., 1966
<u>G. gallus</u>	Galinha doméstica	Adultos	Japão	Sangue	"	"	Ishiguro, 1957
"	"	"	"	"	"	"	Akiba, 1959
"	"	Jovens	"	"	"	66,7%	Itagaki, 1970
<u>Lophura nycthera nycthera (L.)</u>	Faisão prateado	Pintos com 3 e 15 dias	Brasil	Sangue parasitado	"	Baixa até o 4 <sup>o</sup> mês	Mascard, 1976 (presente obs.)
<u>Chrysolophus pictus (L.)</u>	Faisão dourado	" " " "	"	"	"	"	" " " "
<u>Fraseria colchica moncolius brand</u>	Faisão colseiro	" " " "	"	"	"	"	" " " "
<u>Chrysolophus amherstiae</u>	Faisão lady	" " " "	"	"	"	"	" " " "
<u>G. domesticus</u>	Galinha doméstica	3-15 dias	Brasil	Sangue	12 meses	100%	" " " "

(.) = Dados não fornecidos pelos autores

TABELA IV - NOVOS HOSPEDEIROS NATURAIS E TRANSMISSÃO EXPERIMENTAL DE *Plasmodium justanucleare* Versiani e Gomes, 1941.

HOSPEDEIRO NATURAL						HOSPEDEIROS RECEPTORES								
Nomenclatura zoológica	Nome vulgar	Nº examina- do microscó- picamente	Exame microscópi- co. Nº positivo		Idade	Procedência	Nome vulgar	Nomencla- tura zooló- gica	Idade	Biológico (Teste) nº estudado	Dose e ino- culum	P. juxta- nucleare. Nº de Fai- ções posi- tivas	N. rezen- dei Nº de casos po- sitivo	Período de incu- bação para P. juxtanucleare
			P. juxta- nucleare	N. re- zendei										
<u>Chrysilophus pictus</u> (L.)	Faisão dou- rado	1	1	1	Adulto	Valença-RJ.	Galinha doméstica	<u>G. gallus</u>	3 a 15 dias	4	1 ul sangue	1	1	8 dias
<u>Lophura nyct- talaria nyct- talaria</u> (L.)	Faisão pra- teado	4	2	-	Jovem	"	"	"	"	4	"	2	2	7 dias
		2	1	-	Adulto	"	"	"	"	4	"	2	2	7 dias
<u>Phasianus col- chicus monco- licus</u> Brand	Faisão co- leiro	1	1	-	"	"	"	"	"	2	"	1	1	8 dias
<u>Chrysolophus amherstiae</u> Leadbeater	Faisão lady	2	0	1	"	"	"	"	"	4	"	2	2	8 dias

TABELA V - ESTUDOS REFERENTES À TRANSMISSÃO BIOLÓGICA DO *P. juxtannucleare*.

HOSPEDEIRO	ORIGEM	ESPÉCIES ESTUDADAS	Nº TESTADO POSITIVO	APARECIMENTO DE OOCISTOS	TRANSMISSÃO DOS ESPOROZOÍTAS		PERÍODO PRÉ PATENTE	RESULTADO	AUTOR(S)	
					INOCULAÇÃO MECÂNICA	PICADA DOS MOSQUITOS				
<u>G. gallus</u>	México	<u>Aedes aegypti</u> (L.)	.	-	.	.	-	(-)	Beltrán, 1943	
		<u>Anopheles aztecus</u>	.	-	.	.	-	(-)		
" "	Brasil	<u>Aedes aegypti</u>	158	-	.	+	-	(-)	Paraense, 1944	
		<u>A. lepius</u> Cerqueira e Paraense	15	.	-	+	-	(-)		
		<u>Culex pipiens fatigans</u> (L.)	152	.	+	+	-	(-)		
		<u>C. quinquefasciatus</u> Say	80	.	+	.	9,13 e 23	(-)		
		<u>Aedes aegypti queenslandensis</u> Theobald	.	-	.	.	-	(-)		
" "	Ceilão	<u>A. albopictus</u> Shuse	.	-	.	.	-	(-)	Dhanapala, 1962	
		<u>A. togoi</u> Theobald	.	-	.	.	-	(-)		
		<u>Armigeres obturbans</u> Walker	.	-	.	.	-	(-)		
		<u>Culex pipiens pipiens</u> L.	.	-	.	.	-	(-)		
		<u>C. pipiens molestus</u> Forskal	.	-	.	.	-	(-)		
		<u>C. pipiens fatigans</u>	.	-	.	.	-	(-)		
		<u>C. pipiens pallens</u> Coquillett	.	-	.	.	-	(-)		
		<u>Anopheles labranchiae atroparvus</u> Van Thiel	.	-	.	.	-	(-)		
		<u>A. stephensi</u> Liston	.	-	.	.	-	(-)		
		" "	Malásia	<u>Culex (Culex) sitiens</u> Wiedemann	.	7-8 dias	+	-		14
<u>C. (C.) annulus</u> Theobald	.			13-14 dias	+	-	12	(+)		
" "	Japão	<u>C. pipiens pallens</u> Coquillett	9	16 dias	.	.	.	(+)	Akiba, citado por Garnham, 1966	
		Malásia	<u>Culex sitiens</u> (natural)	1.173/729	16-17 dias	+	.	11-21 dias		(+)
			<u>C. gelidus</u> Theobald (experimental)	45/29	6-7 dias	+	.	11-13 dias		(+)
			<u>C. tritaeniorhynchus</u> Giles (experimental)	20/12	11 dias	+	.	16 dias		(+)
	<u>C. annulus</u> Theobald (experimental)		16/9	"	+	.	11 dias	(+)		
	<u>C. fatigans</u>	130/0	"	-	-	-	(-)			
	<u>C. pseudovishnui</u> Colless (experimental)	4/2	"	+	.	.	(+)			
	<u>Aedes togoi</u>	70/0	-	.	-	-	(-)			

TABELA V - (Continuação)

HOSPEDEIRO	ORIGEM	ESPÉCIES ESTUDADAS	Nº TESTADO POSITIVO	APARECIMENTO DE OOCISTOS	TRANSMISSÃO DOS ESPOROZOITAS		PERÍODO PHE PATENTE	RESULTADO	AUTOR(S)
					INOCULAÇÃO MECÂNICA	PICADA DOS MOSQUITOS			
<i>G. gallus</i>	Grécia	<i>A. aegypti</i>	91/0	-	.	-	-	(-)	Bennett, et al. 1966
		<i>A. vexans</i> Meigen	2/0	-	.	-	-	(-)	
		<i>A. butleri</i> Theobald	15/0	-	.	-	-	(-)	
		<i>Mansonia uniformis</i> Theobald	36/0	-	.	-	-	(-)	
		<i>M. bonnense</i> Dyar e Knab	1/0	-	.	-	-	(-)	
		<i>M. dives</i>	1/0	-	.	-	-	(-)	
		<i>Armigeres subulbatus</i> Coquillett	5/0	-	.	-	-	(-)	
		<i>Anopheles maculatus</i> Theobald	21/0	-	.	-	-	(-)	
"	Índia	<i>Mansonia crassipes</i> (Walp)	.	(+)	(+)	(+)	(+)	Niles & Kiliasiri, 1967	
" "	Brasil	<i>Culex pipiens fatigans</i> (experimental)	476/1	10 dias	O.M.	.	.	(-)	Kretzli, 1971
		<i>C. pipiens fatigans</i> (natural)	69	(-)	"	.	.	(-)	
		<i>C. (C.) bidens</i> Dyar	5	(-)	"	.	.	(-)	
		<i>Mansonia (Rhynchotaenia) venezuelensis</i> Theobald	13	(-)	"	.	.	(-)	
		<i>M. (M.) juxtamansonia</i> Theobald	9	(-)	"	.	.	(-)	
		<i>M. (Mansonia) wilsoni</i> Taylor	2	(-)	"	.	.	(-)	
		<i>Psorophora (janthinoscusa) cingulata</i> F.	.	(-)	"	.	.	(-)	
		<i>Aedes (Ochleratus) scapularius</i> (Rondani)	1	(-)	"	.	.	(-)	
		<i>Anopheles (Nyssorhynchus) albitarsis</i> Arribalsaga	1	(-)	"	.	.	(-)	
		<i>A. (N.) strodei</i>	1	(-)	"	.	.	(-)	

(.) Dados não fornecidos pelos autores; (+) Resultado positivo; (-) Resultado negativo; (O.M.) Observação microscópica.