

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO: MESTRADO PROFISSIONAL
EM DEFESA SANITÁRIA ANIMAL

JOÃO BATISTA DA SILVA FILHO

**ECOBIOLOGIA DE HEMOSPORÍDEOS EM AVES SILVESTRES
COABITANDO COM AVES DOMÉSTICAS EM POVOADOS ADJACENTES
AO SÍTIO MIGRATÓRIO DE PANAQUATIRA, MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ
DE RIBAMAR - MA**

São Luís
2014

JOÃO BATISTA DA SILVA FILHO

**ECOBIOLOGIA DE HEMOSPORÍDEOS EM AVES SILVESTRES
COABITANDO COM AVES DOMÉSTICAS EM POVOADOS ADJACENTES
AO SÍTIO MIGRATÓRIO DE PANAQUATIRA, MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ
DE RIBAMAR - MA**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Defesa Sanitária Animal da Universidade Estadual do Maranhão - UEMA, como requisito parcial para a obtenção do grau de mestre em defesa sanitária animal.

Orientadora: Prof. Dra. Ana Clara Gomes dos Santos

Co-orientador: Prof. MSc Clovis Thadeu Rabello Improta

São Luís, MA
2014

Silva Filho, João Batista.

Ecobiologia de hemosporídeos em aves silvestres coabitando com aves domésticas em povoados adjacentes ao sítio migratório de Panaquatira Município de São José de Ribamar / João Batista Silva Filho. – São Luís, 2014.

89 f.

Dissertação (Mestrado) – Curso de Pós-Graduação em Defesa Sanitária Animal, 2014.

Orientador: Profa. Dra. Ana Clara Gomes dos Santos.

Co-orientador: Prof^o. MSc. Clovis Thadeu Rabello Improta.

1. Aves migratórias. 2. Ecobiologia. 3. Haemosporídeos. 4. Maranhão. I. Título

CDU: 639.12

JOÃO BATISTA DA SILVA FILHO

**ECOBIOLOGIA DE HEMOSPORÍDEOS EM AVES SILVESTRES
COABITANDO COM AVES DOMÉSTICAS EM POVOADOS ADJACENTES
AO SÍTIO MIGRATÓRIO DE PANAQUATIRA, MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ
DE RIBAMAR - MA**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Defesa Sanitária Animal da Universidade Estadual do Maranhão - UEMA, como requisito parcial para a obtenção do grau de mestre em defesa sanitária animal.

Aprovada em: / /

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Ana Clara Gomes dos Santos (Orientadora)
Doutora em medicina veterinária-parasitologia veterinária/UFR-RJ

Prof. Dr. Francisco Carneiro Lima
Doutor em Zootecnia/UNESP

Prof. Dr. Ferdinan Almeida Melo
Doutor em Patologia Geral/UFGM

Ao nosso Deus, Pai maior e razão de nossa existência e a nossa família pelo carinho e compreensão.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me concebido a vida;

A minha filha Mariana Clara e minha esposa Darly Borges pelo amor e companheirismo durante a realização do trabalho;

A meus pais João Batista e Maria Zélia pelo carinho e pela educação que me proporcionaram, permitindo-nos chegar a este momento;

À Dra. Ana Clara Gomes dos Santos pela orientação durante toda a realização deste trabalho;

A meus irmãos Roberto Silva, João Paulo Silva e Taynara Silva pelo incentivo que nos ajudou de forma significativa;

Aos colegas da AGED/MA, Pedro Alexandrino, Danielle Povoas, Maria de Lourdes Borges, Flabriso Vieira da Silva pela ajuda durante a realização do trabalho;

Aos colegas da SFA/MA, Conceição Lima e Roberto Carlos Arruda, pelo auxílio nas coletas e elaboração do projeto;

Aos diretores e funcionários da Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão pela colaboração durante toda a realização desta pesquisa;

Ao professor Clóvis Thadeu Rabello Improta pela co-orientação e colaboração na realização do questionário;

A todos os professores do Mestrado Profissional em Defesa Sanitária Animal por tudo que nos ensinaram.

Ao programa de Pós-graduação em Defesa Sanitária Animal pela oportunidade de realização desta pesquisa;

À Universidade Estadual do Maranhão pela segunda oportunidade de ampliar meu grau de conhecimento;

Aos pequenos criadores de aves do município de São José de Ribamar e Paço do Lumiar pela permissão e colaboração durante a pesquisa em suas propriedades;

Às aves utilizadas na pesquisa, expressamos nossos profundos agradecimentos.

“Existem pessoas que choram por saber que as rosas têm espinhos, outras que sorriem por saber que os espinhos têm rosas.”

Autor desconhecido

RESUMO

Objetivou-se realizar diagnóstico de haemosporídeos em aves selvagens migratórias em regime de cativeiro e em aves domésticas em criatórios pertencentes a povoados adjacentes ao Sítio de Aves Migratórias de Panaquatira, município de São José de Ribamar, Maranhão, Brasil, localizado próximo à área metropolitana da cidade de São Luís. Foram coletadas 203 amostras de sangue de aves domésticas e selvagens migratórias em cativeiro, sendo 140 amostras de Galliformes e 63 de Anseriformes, por meio da punção da veia braquial e crista, uma gota em esfregaço sanguíneo por ave, fixadas e coradas pelo método Panótico Rápido, leitura realizada em 100 campos microscópio, com objetiva de 40 e 100x, em criações de pequena escala de oito povoados da região. Os resultados mostraram que 19,7% das aves examinadas estavam infectadas para haemosporídeos, sendo que a infecção foi diagnosticada em *Dendrocygna* spp. (marreco), apresentando 26,08%; *Cairina moschata* (pato) com 65,38%; *Netta erythrophthalma* (paturi) com 33,33% e *Gallus gallus domesticus* (galinha) com 12,14%. As espécies dos haemosporídeos encontradas foram do gênero *Haemoproteus*, *Leucocytozoon* e *Plasmodium*. Os Galliformes apresentaram prevalência (monoparasitismo) de 10,71 e 1,42%, para *Leucocytozoon* spp. e *Plasmodium* spp., respectivamente; enquanto nos Anseriformes foi verificada a prevalência de 39,07% para o *Haemoproteus* spp. e 3,57% para o *Leucocytozoon* spp. O índice médio de infecção (IMI) foi de 24,06 para *Leucocytozoon* spp. e de 42 para *Plasmodium* spp. em Galliformes. E, de 78 para *Leucocytozoon* spp. e de 216 para *Haemoproteus* spp. em aves migratórias da ordem dos Anseriformes. O índice de parasitemia (IP) foi de 0,0361 para *Leucocytozoon* spp. e de 0,0084 para *Plasmodium* spp. em galinhas (Galliformes). Enquanto, os marrecos apresentaram o IP de 0,0156 para *Leucocytozoon* spp. Os Anseriformes apresentaram o IP para o *Haemoproteus* spp. de 0,2773 (pato); 0,0278 (paturi) e 0,0864 (marreco). Quanto ao perfil dos criadores, foi verificado que o comportamento, grau de conhecimento, tipo de manejo utilizado em aves, além das condições ambientais podem favorecer a introdução, instalação, manutenção e disseminação destes haemosporídeos, considerando-se que o ecossistema, como ave infectada, presença do vetor (Díptero), a mata (ecotopo), déficit de instalações, presença de açudes e água; condições essas que favorecem a cadeia de transmissão das doenças parasitárias. Ademais, outros patógenos infecciosos (vírus/bactérias) também podem ser veiculados por esses vetores, necessitando-se de um trabalho constante de monitoramento e de educação sanitária com os criadores da região. Conclui-se que as aves domésticas, migratórias em cativeiro e migratórias amansadas dos povoados da proximidade do Sítio das Aves Migratórias de Panaquatira, São José de Ribamar, MA apresentam infecção por haemosporídeo das espécies do gênero *Leucocytozoon* spp., *Plasmodium* spp. e *Haemoproteus* spp, com índices de infecção e parasitemia elevados, o que poderá favorecer a disseminação da doença “Malaria Aviária”, no meio rural.

Palavras-chave: Aves migratórias. Ecobiologia. Haemosporídeos. Maranhão.

ABSTRACT

The objective of performing diagnostic haemosporídeos in wild migratory birds in captivity regime and poultry on farms belonging to the adjacent villages Site of Migratory Birds of Panaquatira, São José Ribamar, Maranhão, Brazil, located near the metropolitan area city of St. Louis. 203 blood samples from poultry and wild migratory birds in captivity were collected, 140 samples and 63 Galliformes Anseriformes through puncture of the brachial vein and crest, a drop in blood smears per bird, fixed and stained by Quick Panoptic method, reading performed in 100 microscope fields, with the objective of 100x and 40 in small-scale creations from eight villages. The results showed that 19.7% of infected birds were examined for haemosporídeos, and the infection was diagnosed in *Dendrocygna* spp. (mallards), with 26.08%; *Cairina moschata* (duck) with 65.38%; *Netta erythrophthalma* (paturi) with 33.33% and *Gallus gallus domesticus* (chicken) with 12.14%. The species of the genus were found haemosporídeos *Haemoproteus*, *Leucocytozoon* and *Plasmodium*. The Galliformes showed prevalence (monoparasitism) of 10.71 and 1.42% for *Leucocytozoon* spp. and *Plasmodium* spp. respectively; while in Anseriformes we noticed the prevalence of 39.07% for *Haemoproteus* spp. and 3.57% to *Leucocytozoon* spp. The average rate of infection (IMI) was 24.06 for *Leucocytozoon* spp. and from 42 to *Plasmodium* spp. in Galliformes. And 78 for *Leucocytozoon* spp. and 216 for *Haemoproteus* spp. in migratory birds of the order Anseriformes. The index of parasitemia (IP) was 0.0361 for *Leucocytozoon* spp. and 0.0084 to *Plasmodium* spp. in chickens (Galliformes). While the ducks showed the IP of 0.0156 for *Leucocytozoon* spp. The Anseriformes had the IP for *Haemoproteus* spp. from 0.2773 (duck); 0.0278 (paturi) and 0.0864 (mallards). Regarding the profile of the creators, it was found that the behavior, level of knowledge, type of management used in birds, in addition to environmental conditions may favor the introduction, installation, maintenance and dissemination of these haemosporídeos, considering the ecosystem as infected bird, the presence of the vector (Diptera), kills (ecotope), deficit of facilities, presence of dams and water; These conditions favor the chain of transmission of parasitic diseases. Moreover, other infectious pathogens (viruses / bacteria) can also be carried by these vectors, necessitating the constant work of monitoring and health education with the creators of the region. It is concluded that the poultry, captive migratory and migratory tamed the villages proximity Site Migratory Bird of Panaquatira, São José Ribamar, MA haemosporídeo present infection of the genus *Leucocytozoon* spp., *Plasmodium* spp. and *Haemoproteus* spp, with infection rates and high parsitemia, which may favor the spread of the disease "Avian Malaria" in countryside.

Keywords: Migratory Birds. Ecobiology. Haemosporídeos. Maranhão.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1	- Variedade de famílias e gêneros dos vetores dos haemosporídios determinantes de hemoprotozoose	22
Figura 1	- Diagrama de representação do ciclo de vida do <i>Plasmodium</i> spp. responsável pela Malária Aviária	26
Figura 2	- <i>Plasmodium relictum</i> na amostra de sangue de pardal espanhol (<i>Passerhi spaniolensis</i>), destacando as várias fases do ciclo intra-eritrocitário do parasito	27
Figura 3	- Esquema do ciclo de vida do <i>Leucocytozoon</i> spp.	28
Figura 4	- Ciclo evolutivo do <i>Haemoproteus</i> spp.	29
Figura 5	- Gametócito de <i>Haemoproteus masoni</i> : 1-3 jovem; 4-6 macrogametócitos; 11,12 microgametócitos; Ne – núcleo do eritrócito; Nc – nucléolos; Pg – pigmento granular; Vc – vacúolo.	30
Quadro 2	- Sítios migratórios a serem monitorados periodicamente, para a prevenção de doenças de notificação obrigatória em aves silvestres e de subsistência.	34
Figura 6	- Localização dos sítios migratórios no Estado do Maranhão: (1) Localização da Ilha de Guará, sítio migratório das reentrâncias maranhenses; (2) Localização da praia de Panaquatira.	36
Figura 7	- Localização da área de estudo dentro do raio de 10 km do sítio migratório de Panaquatira, município de São José de Ribamar – MA.	47
Quadro 3	- Distribuição dos povoados selecionados, conforme metodologia da Agência Estadual de Defesa do Maranhão – AGED/MA, localizados dentro do raio de 10 Km do sítio migratório de Panaquatira, município de São José de Ribamar, MA.	49
Quadro 4	- Número de coletas em aves domésticas e selvagens em povoados nas proximidades do sítio migratório de Panaquatira nos municípios de São José de Ribamar e Paço do Lumiar/MA.	50
Figura 8	- Anatídeos: marreca viuvinha (<i>Dendrocygna Viduata</i>) e marreca cabocla (<i>Dendrocygna autumnalis</i>) pesquisados em um dos povoados próximos ao sítio migratório de Panaquatira.	50

Figura 9 -	Distribuição das espécies de aves positivas com suas respectivas prevalências para Haemosporídeos em povoados adjacentes ao Sítio de Aves Migratórias de Panaquatira, município de São José de Ribamar – MA, período 2012-2014.	53
Figura 10 -	A indicação da seta mostra o hemoprotozoário Haemoproteus spp. na fase de gametócitos maduros em marrecos (<i>Dendrocygna</i> spp).	57
Figura 11 -	A indicação da seta mostra um eritrócito parasitado pelo Haemoproteus spp. na fase de merozoíto no eritrócito na espécie <i>Cairina moschata</i> .	57
Figura 12 -	A indicação da seta mostra eritrócitos parasitados com Plasmodium spp. em <i>Gallus gallus</i> domésticos	58
Figura 13 -	A indicação da seta mostra a presença de Leucocytozoon spp. Parasitando eritrócitos de marrecas (<i>Dendrocygna</i> spp).	58
Figura 14 -	Aves migratórias colocadas junto às aves domésticas em um criatório de aves nas proximidades do Sítio Migratório de Panaquatira, município de São José de Ribamar.	61

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Demonstrativo de aves migratórias e domésticas do sítio aves migratórias de Panaquatira, do município de São José de Ribamar, MA, que apresentaram parasitismo para hemoprotozoários, no período de 2012 a 2014.	53
Tabela 2 - Prevalência de Galliformes e Anseriformes de povoados próximos ao sítio aves migratórias de Panaquatira, do município de São José de Ribamar, MA, que apresentaram parasitismo para haematozoários, no período de 2012 a 2014.	54
Tabela 3 - Prevalência e Índice Médio de Infecção (IMI) por haemosporídeos encontrados nas aves Galliformes e Anseriformes pertencentes ao Sítio das Aves Migratórias de Panaquatira, do município de São José de Ribamar, MA, no período de 2012 a 2014.	56
Tabela 4 - Índice de Parasitemia (IP) de haemosporídeos encontrados nas células sanguíneas dos Galliformes e Anseriformes pertencentes ao Sítio das Aves Migratórias de Panaquatira, do município de São José de Ribamar, MA, no período de 2012 a 2014.	56
Tabela 5 - Dados obtidos por meio da pauta de observação direta no momento da visita aos criadores de aves em pequena escala de povoados próximos ao sítio de aves migratórias de Panaquatira, município de São José de Ribamar – MA.	62

LISTA DE SIGLAS

MAPA	- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
AGED/MA	- Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão
LANAGRO	- Laboratório Nacional Agropecuário
OIE	- Organização Internacional de Epizootias
GEI	- Grupo Executivo Interministerial para implantação do Plano Brasileiro de Preparação para uma Pandemia de Influenza
MS	- Ministério da Saúde
IBAMA	- Instituto Nacional do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis
MMA	- Ministério do Meio Ambiente
MDA	- Ministério do Desenvolvimento Agrário
MD	- Ministério da Defesa
MI	- Ministério da Integração Nacional
PROBIO	- Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira
APA	- Área de Proteção Ambiental
ICMBIO	- Instituto Chico Mendes de Biodiversidade
DAS	- Departamento de Saúde Animal
PNSA	- Programa Nacional de Sanidade Agrícola.
SEE/AGED/ MA	- Setor de Epidemiologia da Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão.
POP	- Procedimento Operacional Padrão da Coordenadoria de Defesa Animal do
CDA/SEE	Setor de Epidemiologia.
IN	- Instrução Normativa
EMBRAPA	- A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
IBGE	- Instituto brasileiro de Geografia e Estatística
PMSJ	- Prefeitura Municipal de São José de Ribamar
UVL	- Unidade Veterinária Local
CRMV	- Conselho Regional de Medicina Veterinária
UR	- Unidade Regional
CCA	- Centro de Ciências Agrárias
IP	- Índice de Parasitemia
PCR	- Polymerase Chain Reaction

FAI	- Ficha de Atendimento Individual
ONG's	- Organizações não governamentais
IMI	- Índice Médio de Infecção
SISBIO	- Sistema do ICMBIO

LISTA DE ABREVIACOES

Dra.	- doutora
Prof.	- professor
MSc	- Mestre
Pov.	- povoados
P	- povoado
f.	- folhas

LISTA DE SÍMBOLOS

n °	- Número
®	- Marca registrada
%	- Porcentagem ou percentual
km	- Quilômetros
°	- Graus
‘	- Minutos
“	- Segundos
S	- Sul
W	- Oeste
ha	- Hectares
+	- Mais
P	- Positivo
N	- Negativo
P1	- Povoado 1
P2	- Povoado 2
P3	- Povoado 3
P4	- Povoado 4
P5	- Povoado 5
P6	- Povoado 6
P7	- Povoado 7
P8	- Povoado 8

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	19
2	REVISÃO DE LITERATURA	21
2.1	Hematozoários das aves	21
2.1.1	Vetores	22
2.1.1.1	Aspectos epidemiológicos ligados à ecologia dos vetores	23
2.1.2	Hospedeiros	23
2.2	<i>Plasmodium</i> spp.	24
2.2.1	Ciclo Evolutivo e morfologia do gênero <i>Plasmodium</i> spp.	25
2.3	<i>Leucocytozoon</i> spp.	27
2.3.1	Ciclo evolutivo do gênero <i>Leucocytozoon</i> spp.	27
2.4	<i>Haemoproteus</i> spp.	28
2.4.1	Ciclo evolutivo <i>Haemoproteus</i> spp.	29
2.5	Epidemiologia	30
3	SÍTIOS MIGRATÓRIOS E O RISCO DE INTRODUÇÃO E DISSEMINAÇÃO DE PATÓGENOS	32
3.1	Sítios migratórios do Maranhão	34
3.2	Biologia das aves migratória	36
4	AÇÕES DO SISTEMA DE DEFESA SANITÁRIA ANIMAL PARA AS DOENÇAS DAS AVES	39
4.1	Cadastramento de propriedades	40
4.2	Caracterização do sistema de produção de aves domésticas de subsistência	42
4.3	Ações de educação sanitária	43
5	OBJETIVOS	45
5.1	Geral	45
5.2	Específicos	45
6	MATERIAIS E MÉTODOS	46
6.1	Área de estudo	46
6.1.1	Avicultura nativa em povoados próximos ao sítio de aves migratórias de Panaquatira	46
6.1.2	Povoados como unidades epidemiológicas	48

6.2	Amostragem	48
6.3	Aplicação do questionário	51
6.4	Colheita de sangue e diagnóstico	51
7	RESULTADOS E DISCUSSÃO	52
7.1	Hematozoários	52
7.2	Análise do perfil social dos atores sociais envolvidos na produção de avicultura em pequena escala em povoados próximos ao Sítio de Aves Migratórias de Panaquatira	59
7.3	Pauta de observação	62
8	CONCLUSÃO	63
	REFERÊNCIAS	64
	ANEXO 1	80
	ANEXO 2	81
	APÊNDICE 1	82
	APÊNDICE 2	84

1 INTRODUÇÃO

Ecobiologia é o termo usado para definir o estudo de mecanismos de funcionamento, gestão e evolução da biodiversidade nos ecossistemas (SOUZA, 2009). Eco = casa, ambiente e biologia = conhecimento da vida orgânica. Fenômenos ecobiológicos ligados à capacidade de adaptação de muitas espécies de dípteros caliptrados a novos ambientes criados pela presença humana (sinantropia), onde resíduos produzidos pela atividade antrópica, como o lixo orgânico e substratos da agricultura, acabam dando condições para o aumento de formas imaturas destes insetos (BRITO, 2008). Estas modificações antrópicas podem culminar na extinção de populações de hospedeiros, consequência da ação de parasitos estranhos, introduzidos acidentalmente, sobre a biodiversidade de uma região (ALTIZER et al., 2000).

Com relação estudo de Haemosporídeos, observa-se um caso clássico, em que Fowler e Miller (1996), atribuem à globalização, ao turismo e à criação de animais de estimação, fatores tipicamente antrópicos, o aparecimento do *Plasmodium* no Hawai, visto que antes de 1826 não havia vetor competente para o plasmódio naquele arquipélago. Afirmam ainda que o gênero *P. relictum*, foi capaz de se espalhar por intermédio de aves nativas e introduzidas, contribuindo para uma mortalidade substancial, de 65% a 100% de passeriformes da subfamília Drepanidinae.

Os plasmódios aviários, também exercessem função importante como exemplos ecológicos típicos da relação parasito/hospedeiro, além de serem utilizados como modelos experimentais para a malária humana (ATKINSON, 2008). Há também dentro da ordem Haemosporida, os gêneros *Hamoproteus* spp. e *Leucocytozoon* spp., que assim como os plasmódios podem causar anemias severas em seus hospedeiros, nos caso as aves, podendo leva-las a prostração, perda de peso e morte (VALKIUNAS, 2005).

As aves migratórias são consideradas atores de grande importância na dinâmica de transmissão de parasitas, considerando que estes animais tem a capacidade de percorrer grandes distâncias, entrando em contato direto com outras aves e outros animais, incluindo parasitos de vários lugares, podendo atuar como grandes dispersores globais destes microrganismos (REIS, 2013). As aves selvagens são reservatórios naturais de outros microrganismos, como o vírus da influenza tipo A, sendo necessário o monitoramento constante destas aves, que podem causar prejuízos econômicos e à saúde humana (ALEXANDER, 2000). Este monitoramento deve incluir as aves

migratórias, que em suas rotas de migração, poderão transportar o vírus da influenza de alta patogenicidade e infectar populações de aves residentes e vice-versa (SOARES et al., 2005). Inúmeras espécies de aves selvagens migram anualmente para a América do Sul para os chamados sítios de invernada (KURT REED et al., 2003).

Preocupado com esta situação, e visando detectar precocemente a presença de agentes infecciosos de notificação obrigatória em nosso país, que atualmente é o terceiro maior produtor de carne de frango do mundo e o maior exportador (ABPA, 2014), o Governo Brasileiro, por meio do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, considera pela Instrução Normativa MAPA nº 17, de 07/04/2006, os sítios de aves migratórias de todo o território nacional, como pontos de alto risco para a introdução e disseminação de doenças exóticas, e, para isso, requer dos serviços estaduais de defesa sanitária animal, um monitoramento constante destas áreas (BRASIL, 2009).

O estado do Maranhão possui em seu território, dois sítios de aves migratórias, um na Ilha de Guará, região das reentrâncias maranhenses, município de Cururupu e outro na praia de Panaquatira, região do golfão maranhense, município de São José de Ribamar (GEI, 2005), sendo este último, próximo a uma grande aglomeração urbana que é a região metropolitana de São Luís, abrangendo também os municípios de Raposa e Paço do Lumiar. Nas proximidades do sítio de Panaquatira, também se encontra o maior polo avícola do Estado, com uma capacidade de alojamento de aproximadamente 1.500.000 frangos, distribuídos entre estabelecimentos avícolas comerciais de frangos de corte integrados e independentes (AGED, 2012). Além disso, segundo informações AGED/MA (2012), nas proximidades dos referido sítio, são também encontrados criadores de aves em pequena escala, na sua maioria com a finalidade de subsistência, onde aves são criadas de forma natural, sem preocupação com o manejo sanitário e nem profilaxia de doenças, agravando ainda mais o risco, pela facilidade do contato das aves domésticas com as selvagens.

A criação de aves domésticas, coabitando com algumas espécies de aves migratórias, tem sido verificada como parte do cotidiano nos criatórios de subsistências dos povoados localizados em áreas periféricas do sítio migratório de Panaquatira, envolvendo os municípios de São José de Ribamar, Paço do Lumiar e Raposa. Técnicos da Unidade Veterinária Local do município de São José de Ribamar da AGED/MA, dentre as constantes atividades de vigilância ativa, iniciaram o monitoramento de agentes infecciosos (Influenza Aviária e Doença de Newcastle) em propriedades

cadastradas e localizadas em um raio de 10 km do Sítio de Aves Migratórias de Panaquatira, onde realizam, anualmente, coleta de material das aves domésticas residentes na área em questão, enviando-as ao Laboratório Nacional Agropecuário – LANAGRO da cidade de Campinas-SP para análise. Essa iniciativa aguçou a possibilidade de investigação de outros agentes infecciosos nocivos à sanidade das aves, especialmente hematozoários, que poderão comprometer a sanidade das aves domésticas e selvagens, residentes ou migratórias, podendo também causar grandes prejuízos econômicas e ambientais. Isto possibilitará a realização de diagnóstico diferencial, além apontar a vulnerabilidade deste modelo de criação para o risco de introdução, instalação, manutenção e disseminação de enfermidades determinadas pela Organização Mundial de Saúde Animal – OIE, como de notificação obrigatória.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Hematozoários das aves

Ordem (Haemosporidia) da classe dos Esporozoários e dos Protozoários, constituída por microrganismos parasitas do sangue dos vertebrados que destroem os eritrócitos. A disposição taxonômica, conforme trabalhos recentes apresentam estes protozoários na seguinte classificação: Reino – Protozoa; Sub-Reino – Alveolata; SuperPhylum – Apicomplexa; Phylum – Sporozoa; Classe – Haemosporidea; Ordem – Haemoporida (CAVALIER; SMITH, 1993; COX, 1994).

Enfermidade comumente transmitida por vetores invertebrados, acometendo várias espécies de aves, sendo chamada de malária aviária, a enfermidade causada por protozoários do gênero *Plasmodium*. Atkinson (2008) relata sobre a analogia morfológica entre as diversas espécies de *Plasmodium* e os outros gêneros *Haemoproteus* e *Leucocytozoon*, inclusive no desenvolvimento, porém se diferenciam durante o processo de reprodução assexuada, na chamada merogonia na circulação sanguínea.

Segundo Heyden (1996), os hemoparasitas, de uma forma geral, são observados frequentemente parasitando células sanguíneas de aves recentemente capturadas ou de vida livre e ocasionalmente em aves alojadas em ambientes fechados.

2.1.1 Vetores

Os principais vetores do *Plasmodium* spp. são os mosquitos da família Culicidae (Quadro 1), tem como hospedeiros uma ampla variedade de mamíferos, répteis, aves e inclusive o homem. Esta família contém mais de 3.000 espécies pertencentes a 34 gêneros, dos quais os mais importantes são *Anopheles*, *Culex* e *Aedes* (URQUHART et al., 1990). Aproximadamente, das 400 espécies de anofelinos existentes no mundo, apenas um reduzido número tem importância para a epidemiologia da malária, em cada região. Ocupando grande parte da América do Sul, *Anopheles darlingi* é considerado o vetor primário da malária, sendo encontrado principalmente na Região Amazônica (LIMA; CARNEIRO, 2010). Bennett et al. (1966a), na Malásia, observaram pela primeira vez o *Plasmodium juxtannucleare*, infectados naturalmente em seu ciclo esporogônio em *Culex sitiens* e *Culex annulus*.

Quadro 1 - Variedade de famílias e gêneros dos vetores dos haemosporídios determinantes de hemoprotozoose.

Família e Gênero	Número descrito por espécie			
	<i>Haemoproteus</i>	<i>Plasmodium</i>	<i>Leucocytozoon</i>	Total
Simuliidae				
<i>Austrosimulium</i>	0	0	1	1
<i>Cnephia</i>	0	0	4	4
<i>Prosimulium</i>	0	0	7	7
<i>Simulium</i>	0	0	12	12
Ceratopogonidae				
<i>Culicoides</i>	11	0	1	12
Culicidae				
<i>Aedes</i>	0	5	0	5
<i>Anopheles</i>	0	5	0	5
<i>Armigeres</i>	0	1	0	1
<i>Culex</i>	0	15	0	15
<i>Culiseta</i>	0	6	0	6
<i>Mansonia</i>	0	3	0	3
<i>Psorophora</i>	0	1	0	1
<i>Wyeomyia</i>	0	1	0	1
Hippoboscidae				
<i>Microlychnia</i>	1	0	0	1
<i>Ornithomyia</i>	1	0	0	1
<i>Pseudolynchia</i>	3	0	0	3

Fonte: adaptado de Valkiunas (2005)

Os insetos hematófagos da família Hippoboscidae, Ceratopogonidae e Tabanidae são os vetores mais comuns do *Haemoproteus*. Os Hippoboscidae apresentam distribuição cosmopolita e além das aves, também parasitam equídeos, ovinos e alguns mamíferos silvestres. A *Pseudolynchia canariensis* (Macquart, 1926) (Díptera,

Hippoboscidae) é considerada como a principal espécie transmissora do *Haemoproteus columbae* (MEYER; OLSEN, 1980; FORTES, 2004; VULKIUNAS, 2005; GREDILHA et al., 2008).

2.1.1.1 Aspectos epidemiológicos ligados à ecologia dos vetores

Forattini (1998) sugeriu uma vigilância epidemiológica realizada em grau global, visto que, novos fenômenos epidemiológicos estão diretamente ligados a mudanças de comportamento, especificamente a intensa influência humana sobre o ambiente, conhecido como fator antrópico, representando a função de pressão seletiva que induz as populações de vetores a se adaptarem a novas situações. Onde são destacados os fatores ecológicos ambientais, ou demográficos, que incrementam o contato com os novos comportamentos vetoriais. Atualmente, os Culicidae têm representado um papel significativo na transmissão da malária humana. Embora isso possa ser ampliado para os demais transmissores, desde que sejam aplicadas algumas condições, como: existência prévia, embora sem função vetora reconhecida; existência prévia, mas, em via de adaptação causada pelas modificações antrópicas do ambiente, tanto qualitativas como quantitativas; existência local devida a importação procedente de outra região; existência prévia reconhecida no meio enzoótico, mas em via de estabelecimento no meio endêmico; ausência no meio antrópico, mas com a existência detectada por possíveis condições do vetor e do ambiente; ocupação de nicho ecológico na vacância do ocupante anterior.

Existem vários aspectos cujo vetor já se encontra presente; como há a necessidade da realização de extensas campanhas de controle, ao lado do declínio ou mesmo extinção das populações vetoras principais, tornando-se possível observar a substituição destas por outras; as quais, até aquela data, desempenhavam função vetora auxiliar. A tais fatos soma-se a possibilidade de influência de fatores ambientais, alguns característicos dos criadouros específicos, os quais, por sua vez, podem se relacionar com regiões geográficas distintas. Há de se considerar a variabilidade genética intrínseca a cada espécie, dando-lhe condições de adaptabilidade às novas condições (FORATTINI, 1998).

2.1.2 Hospedeiros

Silveira (2013) afirmou que além das galinhas domésticas, o *P. juxtannucleare* pode infectar outras aves, tais como os faisões, perdizes e perus. Demonstrando, assim um alto potencial de transmissão dessa espécie do gênero *Plasmodium*, razão pela qual poderia ser explicada a ampla distribuição do parasito em diferentes países de diversos continentes. Fecchio (2011), em um estudo de prevalência, diversidade e estrutura de hemoparasitos em aves do Cerrado do Brasil Central, sugeriu que parâmetros comportamentais e reprodutivos das espécies de aves podem ser responsáveis por sua exposição diferencial aos vetores, explicando dessa forma, a variação na prevalência de hemoparasitos entre as espécies de hospedeiros dentro da comunidade de aves. A maior diversidade de espécies de *Plasmodium* foi documentada em Galliformes, Columbiformes, Passeriformes e Pissitaciformes (CORRADET et al., 1963; VALKIUNAS, 2005).

Bennett et al. (1994); Valkiunas (2005) apontam o chamado grupo de risco de hospedeiros para *Leucocytozoon* que incluem as aves aquáticas, pombos, Galliformes, e os Ratitas.

O gênero *Haemoproteus* acomete várias espécies de aves, répteis e mamíferos, tendo maior facilidade de ser encontrado em aves, o *H. columbae* e *Haemoproteus sacharovi* (NOVI; MACNEAL, 1904) são os que mais afetam os columbídeos (BENNETT et al., 1994; FORTES, 2004). Poucas espécies de *Haemoproteus* podem ocasionar sinais clínicos da enfermidade, como *H. meleagridis*, *H. netionis*, *H. columbae*, em perus, patos e gansos, e pombos codornas, respectivamente (CARDONA et al., 2002; PIERCE, 2003).

Ilmonen et al. (2003) consideraram como grandes fatores de influência na relação parasito-hospedeiro, os inúmeros tipos de estresse a que os animais em cativeiro estão submetidos. O estresse é um fator relevante no surgimento de doenças em animais silvestres, o que se confirma com os estudos que demonstram a influência do aumento do nível de corticosteroides na imunossupressão. As disfunções imunes causadas por estresse podem, inclusive, ocasionar um aumento na susceptibilidade do hospedeiro às infecções parasitárias (FOWLER, 1996)

2.2 *Plasmodium* spp.

Os plasmódios aviários são parasitos de grande importância para a epidemiologia, pois servem de padrão para as pesquisas de malária humana, sendo

utilizados como modelos ecológicos de sistemas hospedeiro/parasito (HAMILTON; ZUK, 1982; ATKINSON, 2008).

Os haemopórideos do gênero *Plasmodium* acometendo aves de diversas espécies, gêneros e famílias, causam a chamada Malária Aviária. Estes parasitos, além das aves, podem também acometer répteis e mamíferos, dentre eles, o homem. Os parasitos pertencentes a este gênero, de acordo com a classificação de Teleford (1984), estão agrupados em 14 subgêneros, assim distribuídos: sete subgêneros ocorrem em répteis, três subgêneros em mamíferos. Garnham (1966) considerou que os plasmódios já foram encontrados em todos os continentes e provavelmente em todos os países, em cerca de 450 espécies, seja aves migratórias ou não. E, classificou estes parasitos em quatro subgêneros: *Huffia*, *Haemamoeba*, *Giovannolaia* e *Novyella*. Os subgêneros, frequentemente, responsáveis por uma intensa infecção às aves domésticas são: *Plasmodium durnae*, *Plasmodium gallinaceum* e *P. juxtanucleare*. Outro dado relevante é que tanto as aves jovens como as adultas podem morrer em decorrência desta enfermidade (GARNHAM, 1966; HUCHZERMEYER, 1993).

Ultimamente, *P. juxtanucleare* é a única espécie descrita como responsável pela malária em galinhas infectadas, naturalmente, no território nacional. Ainda, que este protozoário esteja disseminado em muitas regiões do Brasil e a prevalência de galinhas infectadas possa alcançar 100% (SANTOS-PREZOTO et al., 2004), a enfermidade causada por este plasmódio, ainda recebe pouca atenção. Reduzida quantidade de estudos abordaram as particularidades associadas à biologia de *P. juxtanucleare* (VERSIANI; GOMES, 1941; AL DABAGH, 1961; BENNET, 1966a, b, c.; KRETTLI, 1972a, b; MASSARD; MASSARD, 1981; MASSARD, 1982; MOTA et al, 1998; ELISEI et al., 2007; VASHIST et al., 2009; SILVEIRA et al., 2009; VASHIST, 2011).

2.2.1 Ciclo evolutivo e morfologia do gênero *Plasmodium* spp.

Silveira (2013), citando trabalhos de Valkiunas (2005), afirma que ainda são numerosas as dificuldades para uma classificação mais detalhada para os hemoparasitas em aves, apontando que ainda são fragmentados os estudos sobre o ciclo das várias espécies de *Plasmodium*. Assinalando, a baixa especificidade do parasito em relação aos seus hospedeiros, causando alternância de suscetibilidade como a principal destas dificuldades, podendo levar o *Plasmodium* a desenvolver adaptações morfofisiológicas conforme a espécie do hospedeiro. Além disso, foi observada a alternância de sua

predileção por eritrócitos maduros ou imaturos, ocasionando intensas modificações na morfologia das células, podendo causar um aumento da patogenicidade do seu hospedeiro e proporcionar o chamado poliparasitismo (GARNHAM, 1966; LAIRD, 1998, VALKIŪNAS, 2005).

Na figura 1 observa-se uma diagramação adaptada apresentada, originalmente, por Valkiunas (2005) de uma das espécies do gênero *Plasmodium*, onde na parte superior a evolução do parasito no vetor e abaixo o desenvolvimento no organismo do hospedeiro. Considerando-se a sequência dos estágios evolutivos a partir do hospedeiro, onde está representado em I e II - fase exoeritrocitária; III - merogonia eritrocítica; IV - merogonia exoeritrocítica secundária; 1 - esporozoíto na célula reticuloendotelial; 2, 3 - criptozoítos; 4 - merozoítos no macrófago; 5, 6 - metacriptozoítos; 7 - merozoítos no eritrócitos; 8 - gametócitos; 9 - merozoítos nos eritrócitos; 10, 11 - merontes eritrocíticos; 12 - merozoítos nas células endoteliais dos capilares; 13, 14 -fanerozoítos; 15 - merozoítos nos eritrócitos; 16 - gametócitos; 17 - macrogametócito; 18 - exflagelação de microgametas; 19 - fertilização de macrogametas; 20 - oocineto penetrando na membrana peritrófica; 21 - oocisto jovem; 22, 23- esporogônia; 24 - esporozoíto na glândula salivar do vetor.

A identificação das espécies de malária baseia-se normalmente nas características morfológicas dos estágios intra-eritrocíticos (Figura 2) (MANWELL, 1936)

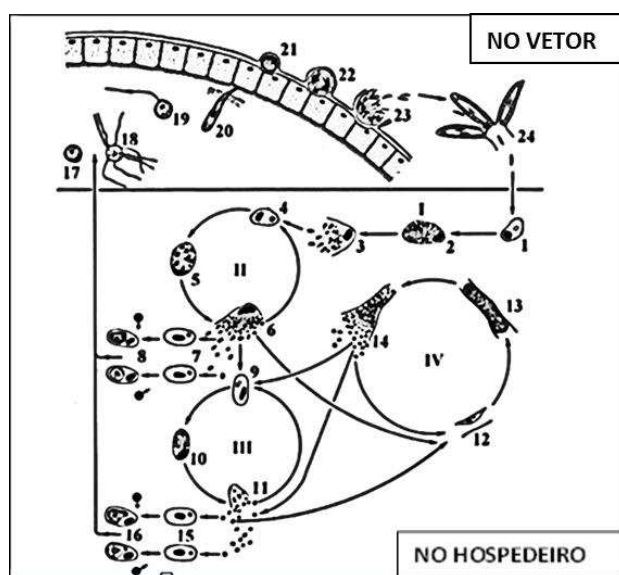


Figura 1 – Diagrama de representação do ciclo de vida do *Plasmodium* spp. responsável pela Malária Aviária. Fonte: Valkiunas (2005).

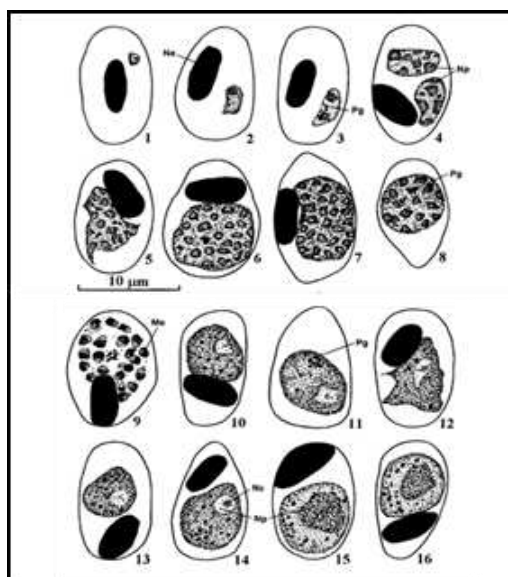


Figura 2 – *Plasmodium relictum* na amostra de sangue de pardal espanhol (*Passerhispaniolensis*), destacando as várias fases ciclo intra-eritrocitário do parasito.
Fonte: Valkiunas (2005) (adaptado)

Quanto à evolução biológica do protozoário nas células-hospedeiras, isto é, no estágio eritrocitário, encontra-se na figura 2, seguindo-se a numeração, como: 1, 2 – trofozoítos; 3 - 4 – merogonia eritrocitária; 10 - 14 – macrogametócitos; 15, 16 – microgametócitos; Me – merozoito; Ne – núcleo do eritrócito; Np – núcleo do paradito; Pg – pigmento granular.

2.3 *Leucocytozoon* spp.

Dentre as diversas espécies de *Leucocytozoon*, raras são as patogênicas aos seus hospedeiros. As espécies são descritas, fundamentalmente, baseadas na morfologia dos gametócitos circulantes na corrente sanguínea (Figura 3), estudos dos estágios exoeritrocíticos (merontes ou esquizontes) também são constatados e analisados (FORRESTER et al, 2008), por outro lado, problemas foram apontados em se fazer este tipo de identificação, já que, por falta de cuidados na preparação do esfregaço, os gametócitos, geralmente, são destruídos, sendo baixa a infecção pelo parasita. (VALKIUNAS, 2005).

2.3.1 Ciclo evolutivo do gênero *Leucocytozoon* spp.

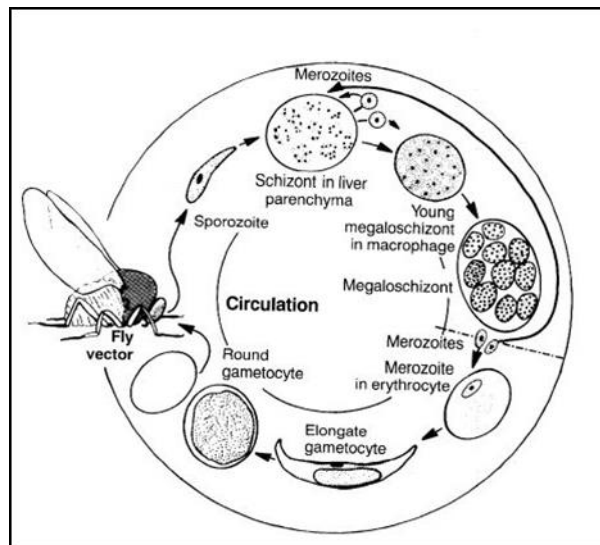


Figura 3 – Esquema do ciclo de vida do *Leucocytozoon*. Fonte: Gardiner et al. (1988)

Na figura 3, observamos os esporozoítos na glândula salivar do vetor penetram na circulação da ave no ato da picada. Em seguida, esquizontes de primeira geração, na maioria das espécies, desenvolvem-se em células do parênquima hepático e quando acontece a liberação milhares de merozoítos maduros e pequenos arredondados, que provavelmente irão dar início a uma segunda geração do parênquima hepático para células fagocíticas em todo o organismo. Aqueles em células fagocíticas normalmente tornam-se megaloschizonts (muito grandes). Quando maduros liberam milhões de minúsculos merozoítos arredondados que iniciam esquizogonia em células do parênquima hepático ou entram na circulação eritrócitos ou leucócitos, onde se desenvolvem em microgamontes ou macrogametas. Em algumas espécies são exclusivamente redondos, e em outras espécies, pensa-se serem rodadas em um período e alongados em outro. A maturação sexual, fertilização e esporogonia iniciam no inseto após a ingestão de sangue infectado (GARDINERET al., 1988).

2.4 *Haemoproteus* spp.

É comumente estimado um parasito benigno, apresentando pouco ou às vezes nenhum sinal clínico aparente (BENETT et al., 1994; MACWHIRTER, 1994). Quando estes sinais são evidentes, normalmente são associados à anemia, por ocasião da fase

eritrocítica do parasitismo (CARDONA et al., 2002). Donovan et al. (2008) demonstraram casos de hemorragia hepática, necrose e hepatite levando à mortalidade de aves acometidas por *Haemoproteus*. Outros sinais em pombos incluem fraqueza, anorexia e anemia (ACTON; KNOWLES, 1914; COATNEY, 1933). Normalmente não é possível se observar sinais da doença em pombos, mesmo quando muito infectados uma vez que a intensidade da parasitemia pode chegar a 50% dos eritrócitos infectados (AHMED; MOHAMMED, 1978).

2.4.1 Ciclo evolutivo do gênero *Haemoproteus* spp.

Na figura 4 temos uma diagramação do ciclo do *Haemoproteus* spp. no vetor e no hospedeiros: 1 - esporozoítio na célula endotelial; 2, 3– merontes exoeritrocitários na primeira geração com alongados merozoítos; 4 - merozoítos nas células endoteliais; 5, 6 – megalomerontes em crescimento e maduros no músculo esquelético, respectivamente; 7– merozoítos no eritrócito; 8 – gametócitos maduros; 9 – merozoítio nas células reticuloendoteliais do baço; 10, 11 – merontes em crescimentos e maduros respectivamente, no baço; 12 – merozoítos no eritrócito; 13 – gametócito maduro; 14 – macrogameta; 15 – exflagelação de microgametas; 16 – fertilização do macrogameta; 17 - oocineto penetrando na membrana peritrófica; 18 – oocisto jovem; 19, 20 – esporogônia; 21 - esporozoítos nas glândulas salivares do vetor.

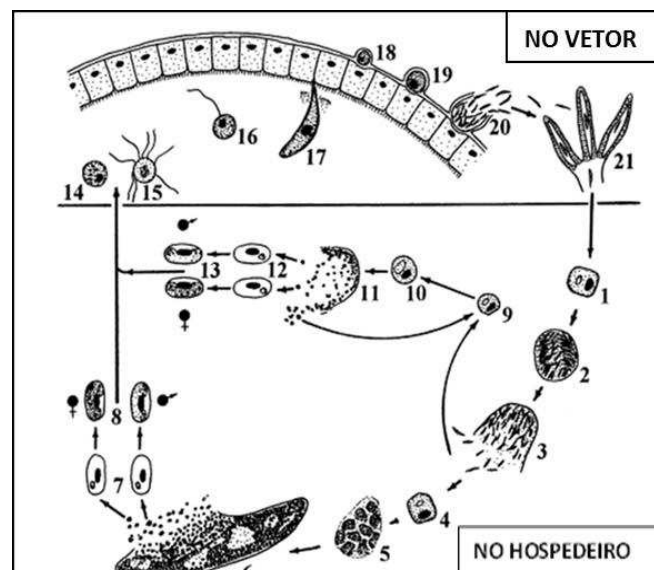


Figura 4 - Ciclo evolutivo do *Haemoproteus* spp. Fonte: Valkiunas (2005) (adaptado)

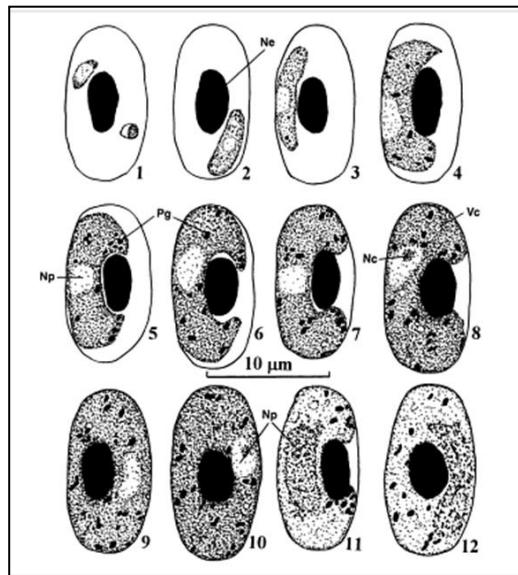


Figura 5 – Gametócito de *Haemoproteus mansonii*: 1-3 jovem; 4-6 macrogametócitos; 11,12 microgametócitos; Ne – núcleo do eritrócito; Nc – nucléolos; Pg – pigmento granular; Vc – vacúolo. Fonte: Valkiunas (2005) (adaptado)

2.5 Epidemiologia,

Santos et al. (2008), examinando 113 aves de rapina em centros de recuperação de aves de Portugal detectaram que 20,4% estavam infectadas com hemoprotozoários, com uma taxa de prevalência de amostras positivas 9,9% em Falconiformes e 63,6% em Strigiformes, onde o gênero *Leucocytozoon* foi identificado em 15,9% da amostra e gênero *Haemoproteus* em 5,3% da amostra. Em trabalhos efetuados na França, também com aves selvagens de rapina, foram assinalados 29 a 39% de Falconiformes infectados (MIKAELIAN; BAYOL, 1991). Krone et al. (2001) encontraram, em aves de rapina alojados em centros de recuperação de aves na Alemanha, uma taxa de prevalência para Falconiformes de 11% e para Strigiformes de 13%. Murata (2002), no Japão, encontrou em 17 de 30 espécimes de aves pesquisadas a presença, principalmente do gênero *Haemoproteus*.

No continente americano, Bastos et al. (2006) examinando aves pertencentes a 69 espécies e 25 famílias, onde foram coletadas amostras no Parque Nacional Serra Natural de La Macarena (Colômbia), e examinados para hematozoários. Oitenta e duas das 342 aves (24%) foram positivas para um ou mais parasitos. Em amostras de sangue

de aves positivas, encontraram os parasitas microfilárias foram os mais comuns (10,5%), e *Leucocytozoon* o mais escasso (0,3%). Outros gêneros de hematozoários encontrados foram: *Plasmodium* (4,4%), *Trypanosoma* (3,5%), *Hepatozoon* (3,5%) e *Haemoproteus* (3,2%). Arevalo (2010) encontrou uma frequência de 87,5% deste parasito em passeriformes no mesmo parque. O *H. columbae* foi encontrado parasitando o sangue dos columbídeos, apontando que cerca de 33% das aves pesquisadas, encontravam-se parasitadas, indicando grande ocorrência do hemoparasita em uma área urbana de Ourinhos, estado de São Paulo (SOUZA; FRANCISCO, 2010).

Analizando a prevalência de Hemosporídeos em três localidades do estado do Tocantins, Brasil, Leite et al. (2013), analisando esfregaços sanguíneos de aves silvestres provenientes de áreas urbanas de Palmas e de duas unidades de conservação da região, encontraram uma prevalência de *Plasmodium* spp./*Haemoproteus* spp. de 26,15%, não havendo diferenças significativas dos resultados obtidos nas áreas urbanas e em áreas protegidas.

Em se tratando especificamente do gênero *Plasmodium* spp. no Brasil, a Malária Aviária foi diagnosticada por Versiani; Gomes (1941) no Estado de Minas Gerais, cujas galinhas domésticas (*Gallus gallus*) apresentaram o *P. juxtanucleare* nos eritrócitos. Paraense (1947, 1949) relatou a ocorrência do *P. juxtanucleare*, no Oeste de Minas Gerais, onde cerca de 20% das galinhas examinadas estavam infectadas. Esta enfermidade apresenta-se de forma crônica que afeta principalmente as galinhas de criações rústicas, causando anemia e prostração.

No estado do Rio de Janeiro, Souza, et al. (1999) verificaram em galinhas de quintal, nas diferentes faixas etárias, a presença de formas parasitárias do *P. juxtanucleare*, do ciclo eritrocítico no citoplasma de células de linhagem leucocítica: trofozoítas em monócitos, esquizontes em linfócitos, como também, macrogametócitos em monócitos.

Maia et al. (1999) verificaram em galinhas de criação rústica no município de Santa Bárbara do Tugúrio-MG, uma prevalência de 100% de positividade e a intensidade média de 7,93 de *P. juxtanucleare*, parasitos por lâminas nos campos examinados. Já, Bonfim et al. (1999) detectaram em 123 aves uma prevalência de 33,33% para o *P. juxtanucleare*, na cidade de Juiz de Fora - MG. As formas eritrocíticas do *P. juxtanucleare* são arredondados ou irregulares, sempre justapostos ao núcleo, na porção polar ou lateral. Os esquizontes apresentam-se com um número de 8 a 10 merozoítas, mas, com maior preferência de dois a quatro. Os gametócitos são

geralmente ovais ou arredondados, contorcendo o núcleo do eritrócito, ou dispostos na região polar ou lateral (VERSIANI; GOMES, 1941; BENNETT; WARREN, 1966a; LEVINE, 1973). Entretanto, formas de esquizontes livres no plasma sanguíneas foram verificadas por Massard; Massard (1981). No entanto, as formas exoeritrocíticas intracelulares foram identificadas por Soares et al. (1997) em células de linhagens leucocíticas como heterófilos e monócitos. Ademais, podem ser encontrados em vários órgãos como baço, cérebro, pulmão, medula óssea, fígado e coração (BARRETO, 1943; PARAENSE, 1949; MASSARD; MASSARD, 1981). Além dos estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro, a presença deste parasito também foi assinalada no estado do Pará (SERRA-FREIRE; MASSARD, 1976), do Mato Grosso do Sul (SERRA-FREIRE; MASSARD, 1976), do Espírito Santo (MASSARD; MASSARD, 1981), e de Pernambuco (MOTA, 1997; MOTA et al., 1998).

Amâncio (2010) em estudos recentes de avaliação da prevalência de malária aviária variando em função das características ecológicas dos hospedeiros (preferência alimentar, preferência de habitat e migração), bem como a comparação entre aves silvestres que vivem em zona urbana, encontrou uma prevalência de 20,51% (microscopia) em aves migratórias e de 36,20% em aves residentes, e uma prevalência de 29,55 % (microscopia) e de 26,15% (PCR) em aves da área urbana da cidade de Palmas-TO e de 21,42 % (microscopia) e 19,94% (PCR) no Parque Estadual do Lageado (região do cerrado).

3 SÍTIOS MIGRATÓRIOS E O RISCO DE INTRODUÇÃO E DISSEMINAÇÃO DE PATÓGENOS

Segundo Da Silva (2008), recorrentemente, surtos epidêmicos envolvendo diferentes populações humanas são relacionados a algum desequilíbrio que favorece a disseminação do agente patogênico, com isso, além do monitoramento de agentes patogênicos, surge à necessidade da realização de um estudo detalhado dos aspectos ecológicos e epidemiológicos das espécies monitoradas, para que se tenha uma melhor compreensão da dinâmica dos grupos, da conservação dos ecossistemas e dos recursos naturais. Considera ainda que a avaliação da saúde de animais selvagens seja baseada na premissa de que animais em uma população agem como indicadores do status da relação do grupo com o ambiente.

Os sítios migratórios ou de invernada são as áreas preferenciais das aves migratórias para pouso, alimentação, muda e ganho de peso. A maioria das revoadas encontradas estão nas costas Norte e Sul do Brasil. As áreas que mais apresentam informações publicadas são: Litoral do Maranhão, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Bahia e Rio Grande do Sul, onde o esforço de monitoramento de aves migratórias deve ser mais intensificado (AZEVEDO JUNIOR, 2006).

Geralmente, os espécimes selvagens são susceptíveis a infecções pelas mesmas bactérias, vírus e parasitas que atingem os animais domésticos e a transmissão destes patógenos poderão ocorrer de animais domésticos para selvagens e de selvagens para domésticos. No entanto, devemos considerar as diferenças no papel dos animais selvagens na infecção, tanto quanto a grande variação da importância que a vida selvagem pode exercer nos aspectos epidemiológicos das doenças em seres humanos e animais domésticos. Estratégias para estimativa e redução de riscos devem ser fundamentadas na epidemiologia das doenças nos animais selvagens, humanos, e animais domésticos; informações específicas sobre a situação local e outros fatores, surgindo à necessidade de cooperação entre várias organizações, principalmente as de saúde pública, saúde animal, e agências de manejo em vida selvagem (DA SILVA, 2008).

Com o objetivo de propor, mediante articulação técnica sanitária, ambiental e zoossanitária, ações a serem empreendidas em áreas de risco, prevendo estratégias de detecção precoce e atuação no sentido de minimizar a possibilidade de disseminação do vírus da Influenza Aviária de alta patogenicidade no território nacional, foi criado o Grupo Executivo Interministerial para implantação do Plano Brasileiro de Preparação para uma Pandemia de Influenza – GEI, em outubro de 2005, através de Decreto Presidencial. O GEI apresentou o Plano de Prevenção para à Influenza Aviária em aves Silvestres e de Subsistência, onde são listados os 18 sítios migratórios existentes no território nacional que demandam uma atenção especial por parte do serviço de defesa (Quadro 2).

Neste trabalho, ocorreram citações acerca de aves selvagens transportando e disseminando microrganismos, como, por exemplo, o vírus do Oeste do Nilo na América do Norte e sendo responsáveis pela extensa distribuição geográfica, além do vírus da Influenza Aviária, outros patógenos como o vírus da Doença de Newcastle, *Salmonella* spp., *Mycoplasma* spp. e protozoários (RAPPOLE; HUBALEK, 2000).

Quadro 2 – Sítios migratórios a serem monitorados periodicamente, para a prevenção de doenças de notificação obrigatória em aves silvestres e de subsistência.

	UF	MUNICÍPIOS/REGIÕES	NOME DO SÍTIO
1	BA	Ilha de Itaparica	Cacha Pregos
2	BA	Jandaira	Mange Seco
3	BA	Nova Viçosa	Coroa Vermelha
4	BA	Camaçari	CETREL
5	MA	Baía de São José: São José de Ribamar e outros	Panaquatira
6	MA	Cururupu	Guará
7	MS	Corumbá	Pantanal
8	PA	Breves, São Sebastião da Boa Vista	Ilha de Marajó
9	PA	Vigia e São Caetano de Odivelas	Baía de Marajó
10	PA	Salinópolis	Salinópolis
11	PE	Igarassu	Coroa do Avião
12	PE	Fernando de Noronha	F. de Noronha
13	RN	Galinhos	Galinhos
14	RS	Rio Grande e Santa Vitória do Palmar	Taim
15	RS	Tavares e Mostardas	Lagoa do Peixe
16	SC	Ilhas Costeiras e Araranguá	Foz do Rio Araranguá
17	SC	Barra Velha e Tijucas	Foz do Rio Tijucas
18	SP	Ilhas Costeiras e Cananéia	Ilha do Cardoso

Fonte: GEI (2005)

3.1 Sítios migratórios do estado do Maranhão

Por meio da Portaria MMA nº 09 de 23/01/2007, foram atualizadas as áreas prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade brasileira. Entre 1998 e 2000, o Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira – PROBIO/MMA realizou na Amazônia, Caatinga, Cerrado e Pantanal, Mata Atlântica, Campos Sulinos e na Zona Costeira e Marinha. O litoral maranhense faz parte do bioma da Amazônia e da Zona Costeira (MMA, 2007).

O sítio migratório da Ilha de Guará, pertence ao município de Cururupu - MA, compõe a Área de Proteção Ambiental - APA das Reentrâncias Maranhenses Coordenadas geográficas centrais: 2°30'49"S 44° e 18'03"W; 1°17'55"S e 45°24'52"W, outros municípios como Cedral, Guimarães, Mirinzal, Bequimão, Luís Domingues, Cândido Mendes, Turiaçu, Godofredo Viana, Cururupu, Bacuri e Carutapera, também estão localizados nesta área. Segundo Serrano (2011), a APA das Reentrâncias Maranhenses, foi criada por meio do Decreto Estadual Nº 11.901, de 11/06/91, é gerenciada pelo governo do estado do Maranhão. A grande maioria das terras é de propriedade privada da Marinha e outras são ocupadas pelos chamados “grileiros”. Até o momento não foi implantada do ponto de vista legal e não possui qualquer plano

diretor e/ou de manejo. Atividades de vigilância e fiscalização ambiental são realizadas, eventualmente, pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA. Reserva de importância hemisférica para aves praieiras migratórias, reconhecida desde 1991 pela Western Hemispheric Shorebird Reserve Network e incluída à Convenção de Ramsar, tratado intergovernamental que estabelece marcos para ações nacionais e para a cooperação entre países com o objetivo de promover a conservação e o uso racional de zonas úmidas no mundo (MMA, 2014). A APA das Reentrâncias Maranhenses possui litoral extremamente recortado e baixo, com inúmeras baías, pontilhadas de ilhas, bancos de areia, canais e extensos manguezais (SERRANO, 2011), onde também está localizado o sítio de aves migratórias da Ilha de Guará. Município de Cururupu – MA (GEI, 2005) (Figura 7).

A praia de Panaquatira, localizada pelas coordenadas (02°28'20,20"S - 44°03'08,87"W), onde se localiza o sítio de aves migratórias de mesmo nome (Figura 7), está dentro da APA (Área de Proteção Ambiental) - Upaon-Açu-Miritiba, onde já foram implantadas reservas extrativistas e outras estão em processo de implantação. Está localizado na parte Nordeste da Ilha de São Luís que faz parte do Golfão Maranhense. Possuindo uma área de aproximadamente de 2.000km², o Golfão Maranhense, está localizado na no centro do litoral maranhense, dividindo-o em litoral ocidental e oriental, comporta os estuários do rio Mearim, Pindaré, Grajaú, Itapecuru e Munim. Em sua orla encontramos ecossistemas como manguezais, marismas e apicuns. A amplitude de maré compreende uma das maiores do Brasil, tendo como valor máximo 8,16m e a pesca é a principal atividade econômica (MABESOONE; COUTINHO, 1970; RODRIGUES; CARVALHO, 2011).

O Golfão Maranhense merece atenção especial em função da crescente movimentação portuária, tornando esta área uma zona de risco para a extinção de populações de aves selvagens que utilizam esse corredor migratório. A especulação imobiliária ao longo da costa também é um fator agravante. A deposição de lixo e de esgoto *in natura* de origem doméstica ocasiona a contaminação hídrica e a diminuição da fauna limnológica. As praias e o ambiente de mangue são os principais destinos de tais resíduos, que resulta em um aspecto desagradável a área. A praia de Panaquatira, localizada próxima aos centros urbanos da ilha de São Luís, sofre constante ameaça no que se refere à alimentação e descanso das aves migratórias, inclusive pelas atividades recreativas e o livre tráfego de veículos (SANTOS et al., 2010; RODRIGUES; CARVALHO, 2011).

Segundo Santos et al. (2010), em São José de Ribamar, o uso e a ocupação do solo têm se caracterizado por adequações muitas vezes insatisfatórias do ambiente, principalmente, em regiões inadequadas a moradias, contemplando a qualidade ambiental e gerando um espaço heterogêneo quanto à distribuição de impactos e riscos ambientais, derivados de respostas a mudanças ecológicas o que pode ser verificado na intensidade dos processos erosivos nas encostas e nas margens dos rios, contribuindo com o assoreamento dos rios. A falta de atenção necessária à manutenção do equilíbrio ambiental, no processo de modificação da paisagem, além da menor qualidade de vida, ocasiona elevados custos sociais por demandar maior aplicação de recursos e trabalho para sanar problemas que atingem as populações humanas o que é perceptível no município, principalmente, nos períodos chuvosos.

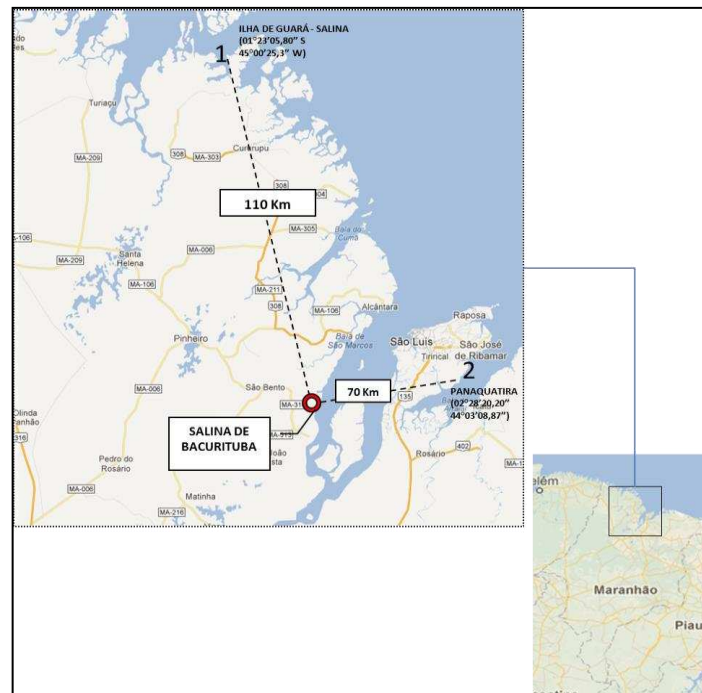


Figura 6 - Localização dos sítios migratórios no Estado do Maranhão: (1) Localização da Ilha de Guará, sítio migratório das reentrâncias maranhenses; (2) Localização da praia de Panaquatira, sítio migratório de mesmo nome. Fonte: arquivos da AGED/MA

3.2 Biologia das aves migratórias

As aves migratórias realizam movimentos sazonais e periódicos associados à alimentação e reprodução. A base genética e a memória, associadas à experiência individual são recursos usados pelas aves para longas viagens (AZEVEDO JUNIOR, 2006).

Segundo Golono (2009), há um número significativo de aves que procriam no Brasil, migrando para outros locais nos períodos de intervalo entre as temporadas reprodutivas. Este comportamento propicia a disseminação de doenças para várias populações de aves residentes no Brasil e em países vizinhos. Outras aves que se reproduzem em outros países migram também para o nosso território a procura de alimentos. Já foram catalogadas, no Brasil, 152 espécies de aves que visitam nosso país com regularidade em bandos ou são vistas esporadicamente no território brasileiro e não se reproduzem em nosso país, destas, 101 espécies são de aves aquáticas; 91 são oriundas do hemisfério Norte, sendo 54 aves aquáticas. Outras 61 espécies abordam no Brasil são naturais de países do Hemisfério Sul e da Antártica, sendo 46 espécies de aves aquáticas.

As migrações das aves ocorrem no outono e primavera de cada ano, quando milhares de indivíduos cruzam os hemisférios Norte e Sul para fugir do inverno nos sítios reprodutivos, em geral no Hemisfério Norte, e descansar em sítios de invernadas no Brasil, onde frequentam as regiões costeiras, o Pantanal e outras áreas úmidas. As condições ambientais nos sítios de invernada e locais de parada, durante a migração, podem influenciar as populações de aves limícolas. A oferta e qualidade do alimento disponível nesses sítios refletem no preparo e na saúde das aves que irão migrar. Da mesma forma, alterações físicas nos sistemas hídricos, obstrução das praias e lagoas, instalação de estruturas e atividades que interfiram na alimentação, deslocamento e repouso das aves terão reflexos negativos para sua sobrevivência e migração. Estudos realizados em vários países, incluindo o Brasil, indicam declínio populacional acentuado da maioria das espécies migratórias nos últimos anos, demandando maior atenção na investigação e mitigação das ameaças (ICMBIO, 2013).

O Brasil destaca-se, mundialmente, por possuir uma grande biodiversidade, ocupando a terceira posição entre os países do mundo em número de espécies de aves. Porém, a intensa atividade humana como a expansão das áreas urbanas e a ampliação da fronteira agrícola, tem gerado forte pressão sobre as áreas naturais dos diversos biomas do país. As mais preocupantes destas ações são a perda e a fragmentação de *habitats*, levando a um aumento, cada vez maior, do número de espécies ameaçadas de extinção

(IBAMA, 2003). Constantes reduções de áreas naturais favorecem também a colonização de ambientes antrópicos, onde espécies silvestres integram com espécies domésticas, e aumentam a possibilidade de epidemias de difícil controle e geralmente resultantes do desequilíbrio ambiental (AZEVEDO JUNIOR, 2006).

Os Charadriiformes (maçaricos, batuíras, gaivotas e trinta-réis) correspondem ao grupo de aves com a maior representatividade de espécies migrantes setentrionais, que se caracterizam por se reunirem em grandes agrupamentos e realizarem longas jornadas continentais, algumas vezes deslocando-se para pontos extremos do continente americano. Essas aves se reproduzem em regiões de altas latitudes do hemisfério Norte e, em sua maioria, deslocam-se acompanhando regiões costeiras, onde são encontrados sítios com grandes concentrações de indivíduos. No Brasil destacam-se: ao Norte - o Salgado Paraense, a Costa do Amapá e Reentrâncias Maranhenses; no Nordeste - a costa do Rio Grande do Norte (RN), Pernambuco (PE), Sergipe (SE) e Bahia (BA); e ao Sul - a região do Parque Nacional da Lagoa do Peixe-RS. Além dos Charadriiformes, há outros grupos de aves migrantes setentrionais no Brasil, como marrecas (Figura 8), rapinantes, bacuraus, cucos, andorinhões e passeriformes (parulídeos, embrezídeos, tiranídeos, turdídeos, icterídeos e hirundinídeos). Essas espécies, em sua maioria, realizam rotas pelo interior do continente, a qual se sobrepõe na passagem pela América Central ou por ilhas do Caribe, até chegarem à costa da Colômbia (NUNES et al., 2006)

No ano de 1991, registrou-se a ocorrência de 15 espécies neárticas na ilha do Cajual e na Praia de Panaquatira: batuiruçu-de-axila-preta (*Pluvialis squatarola*), batuíra-de-bando (*Charadrius semipalmatus*), maçarico-de-perna-amarela (*Tringa flavipes*, Scolopacidae), maçarico-de-pena-amarela grande (*Tringa melanoleuca*), maçarico-galego (*Numenius phaeopus*), vira-pedras (*Arenaria interpres*), maçarico-de-papo-vermelho (*Calidris canutus*), maçarico-rasteirinho (*Calidris pusilla*), urutau (*Nyctibius griseus*), maçarico-pintado (*Actitis macularius*, Scolopacidae) e maçarico-de-sobre-branco (*Calidris fuscicollis*), ocorreram apenas nos meses de março a maio (RODRIGUES, 2000).

Entre os migrantes não-passeriformes, podemos citar a marreca-de-asa-azul (*Anas discors*), que é a única espécie de Anatidae migrante do hemisfério Norte que ocorre no país. Essa marreca se reproduz nos Estados Unidos, Canadá e Sul do Alasca e migra no outono para as regiões setentrionais da América do Sul, chegando até a Argentina e Uruguai. Nas recuperações de anilhas estrangeiras no Brasil, *A. discors* apareceu como a segunda espécie mais recuperada no país, com 96 encontros, sendo os registros

concentrados principalmente em uma faixa costeira do litoral Norte do país, mas ocorrendo também no Sul e Sudeste (MESTRE et al., 2010).

4 AÇÕES DO SISTEMA DE DEFESA SANITÁRIA ANIMAL PARA AS DOENÇAS DAS AVES

A Defesa Sanitária Animal tem como objetivo a prevenção, o controle e a erradicação de doenças e impacto econômico e de potencial zoonótico, visando à valorização do patrimônio pecuário Nacional e a Saúde Pública. De acordo, com o Plano Nacional de Contingência a Influenza Aviária e Doença de Newcastle, versão 1.3, o Sistema de Defesa Sanitária Animal, no Brasil, é de competência do Governo Federal, através do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, Departamento de Saúde Animal – DSA e Secretaria de Defesa Animal; compartilhando as competências com os Serviços Veterinários Oficiais dos Estados e o setor privado.

Ao Governo Federal compete prestar informações aos organismos internacionais e a outros países sobre os episódios sanitários ocorridos no país, bem como, suas medidas de erradicação, ações de controle e vigilância, fornecendo embasamento técnico e legal para a execução destas, realizando constantemente análises epidemiológicas situacionais. É também de responsabilidade da instância máxima governamental a coordenação, supervisão e fiscalização dos programas de defesa sanitária animal executadas nos estados, trânsito internacional e interestadual de animais, seus produtos e subprodutos, promovendo constantemente o consenso e a integração entre o setor público e privado para a execução do Programa Nacional de Sanidade Avícola – PNSA.

Os Órgãos Estaduais de Defesa Sanitária Animal deverão garantir o funcionamento do sistema de atenção Veterinária e de Vigilância Zoonótica em sanidade avícola, promovendo capacitação permanente do chamado Grupo de Emergência Sanitária que atuará em casos de episódios sanitários. E, para que haja uma compatibilidade das normas, não fugindo das peculiaridades regionais, estes órgãos deverão adequar à legislação local específica para a sanidade avícola às normas federais. Além disso, deverão cadastrar e georreferenciar todos os estabelecimentos avícolas comerciais, assim como um constante monitoramento dos sítios de aves migratórias da região, mantendo em um banco de dados eletrônico e em constante atualização (BRASIL, 2009).

4.1 Cadastramento de propriedades

Segundo informações fornecidas pelo Setor de Epidemiologia da Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão– SEE/AGED/MA. O cadastramento de propriedades é uma atividade dinâmica e contínua, ou seja, uma vez constituído deve ser continuamente atualizado e alimentado, principalmente, através do registro da movimentação das aves (ingresso e egresso) seguido da evolução ou atualização do plantel apresentada pelos proprietários. Estas ações ocorrem durante as comprovações de vacinação, por solicitação dos mesmos ou quando se realiza visita à referidas propriedades, onde o serviço Veterinário oficial inspeciona as propriedades rurais fazendo a contagem de animais, registro também os nascimentos e morte de animais apresentado pelos proprietários, podendo-se exigir laudos técnicos principalmente no caso de mortandade de um número elevado de animais. Além disso, o cadastramento permite conhecer o espaço geográfico onde se está inserido, podendo agir sobre ele, em caso de uma emergência sanitária, com maior exatidão e coerência.

É de inteira responsabilidade dos proprietários das aves a manutenção do cadastro atualizado junto à AGED-MA, de acordo com a legislação de defesa sanitária animal no Estado (AGED/MA, 2010).

Os critérios para preenchimento das informações contidas nos cadastros são padronizados pelo MAPA, através da aplicação dos conceitos. A qualidade destes dados gerados pela AGED auxilia nas deliberações governamentais, nos fornecem subsídios para a caracterização do sistema agroprodutivo, para o cálculo de indicadores econômicos do setor primário ligados à pecuária do Estado, gerando um banco de dados que possibilita a realização de um planejamento sistemático de ações que visem à execução satisfatória dos programas de sanidade avícola, viabilizando a permuta destes dados e informações entre os órgãos executores das demais Unidades da Federação e entre estes e o MAPA (MAPA, 2009).

Para compreendermos com maior clareza os critérios adotados pelo Serviço de Defesa Agropecuária do Estado, na determinação de áreas geográficas para atividades de vigilância e tomadas de medidas sanitárias em casos de eventos epidemiológicos, observaremos a seguir alguns conceitos determinados pelo Procedimento Operacional Padrão da Coordenadoria de Defesa Animal, Setor de Epidemiologia, para cadastramento de propriedades – POP CDA/SEE Nº 001/10:

- a) Propriedade Rural - Corresponde à área física total do imóvel rural;

- b) Exploração pecuária - Representa um conjunto de animais, de uma ou mais espécies, mantido em uma propriedade rural sob a posse de um determinado produtor rural;
- c) Produtor rural - Qualquer pessoa física ou jurídica, que detenha a posse de uma exploração pecuária em uma propriedade rural;
- d) Proprietário - corresponde ao detentor da posse da propriedade rural.

As informações sobre explorações pecuárias, proprietários e produtores rurais estão associadas às propriedades rurais, extrapolando-se a concepção de destas últimas para “unidades epidemiológicas de interesse sanitário”, incorporando-se, nos casos peculiares de agrupamento de produtores de aves em pequena escala, em um mesmo espaço geográfico tais como: assentamentos rurais, vilas, aldeias indígenas, áreas remanescentes de quilombos e povoados, onde as explorações pecuárias, ali existentes, estão expostas a um mesmo risco epidemiológico, em virtude do manejo comum das criações de aves e, conseqüentemente, exposição a fatores idênticos de casos de doenças, considerando o ponto de vista epidemiológico, onde haja o desequilíbrio da tríade epidemiológica (agente – hospedeiro suscetível – ambiente) haverá condições de se desenvolver o processo saúde-doença (AGED, 2010), e que possibilitem a avaliação dos riscos de introdução, de instalação/manutenção e disseminação do agente (MAPA, 2013).

O MAPA, dentro do Programa Nacional de Sanidade Avícola, estabeleceu por meio da Instrução Normativa nº 56 e suas atualizações, procedimentos para que os produtores rurais da área de avicultura, possam produzir obedecendo as condições básicas para a manutenção da sanidade do plantel, minimizando os riscos supracitados, estabelecendo regras de controle e fiscalização e finalmente, após uma rigorosa avaliação por parte dos Médicos Veterinários oficiais, culminará com a emissão do registro do estabelecimento, que deverá ser renovado a cada ano. Estas propriedades, depois de registradas, deixam de ser enquadradas como propriedades de risco, passando a ser consideradas, pelo serviço de defesa oficial, como uma unidade epidemiológica de interesse sanitário controlado. Relacionaremos, abaixo, o memorial descritivo das medidas higiênico-sanitárias e de biossegurança que devem ser adotadas pelo estabelecimento avícola e dos processos tecnológicos que serão apresentados pelo responsável técnico do estabelecimento avícola no ato da solicitação do registro: manejo adotado; localização e isolamento das instalações; barreiras naturais; barreiras físicas;

controle do acesso e fluxo de trânsito; cuidados com a ração e água; programa de saúde avícola; plano de contingência; plano de capacitação de pessoal; plano de gerenciamento ambiental e plano descritivo da rastreabilidade de ovos incubados e destinação de ovos não incubáveis, exigido apenas para incubatórios e produtores de aves e produtores de ovos controlados para produção de vacinas inativadas;

Os demais estabelecimentos que não atenderem as exigências da Instrução Normativa nº 56 e suas atualizações, considerados de maior susceptibilidade à introdução e disseminação de agentes patogênicos no plantel avícola nacional e estabelecimentos avícolas que exerçam atividades que necessitam de maior rigor sanitário serão submetidos à IN nº 10, de 11 de abril de 2013, que define o programa de gestão de risco diferenciado, baseado em vigilância epidemiológica e adoção de vacinas.

4.2 Caracterização do sistema de produção de aves domésticas de subsistência

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA, considerando as diversas denominações e particularidades regionais, denomina, genericamente, como “Avicultura Alternativa” para toda aquela avicultura desenvolvida de forma diferente da cadeia produtiva de frango de corte industrial e da cadeia de produção de ovos de mesa. No entanto, Figueiredo et al. (2001) classificam como “Avicultura Nativa” aquela que é conhecida como sistema nativo brasileiro, onde as aves se reproduzem de forma natural via choco. As galinhas e outras espécies são criadas livres nas propriedades, com acesso a pastagens, estábulos e áreas agrícolas, fazem o controle natural de alguns insetos na propriedade, apresentam resistência às principais doenças e quase nunca são vacinadas nem vermifugadas, recebem apenas suplementação alimentar com grãos, ração, verduras, etc. e, apresentam também baixa taxa de crescimento; os machos são abatidos após seis meses de idade com aproximadamente 1,5 kg e as fêmeas são mantidas para produção de cerca de 100 ovos/ave/ano destinados ao consumo e/ou à ninhada. Os frangos da avicultura nativa produzem carcaças descarnadas e com pouca gordura. Nessa definição encontramos o frango da roça, capoeira, nativo ou pé duro.

A avicultura alternativa pode ser direcionada para a criação de frangos e frangas caipiras, para consumo de galinhas poedeiras de ovos e de reprodutores para a produção de pintos, adequando-se a pequenas propriedades e na agricultura familiar, ou mesmo as de médio e grande porte (SENAR, 2011). Carbone et al. (2014) apontaram que a

principal diferença de desempenho entre o frango caipira e convencional é o tempo de criação, que é o dobro, 85 contra 41 dias. Como a legislação é clara, quanto a esta característica, esse índice de desempenho não poderia ser alterado, porém, deve-se considerar que o preço do frango caipira vivo é o dobro do frango convencional, tornando a atividade viável economicamente.

4.3 Ações de educação sanitária

Frente a um problema de ordem sanitária, os órgãos de defesa sanitária animal, lançam mão de um recurso fundamental para o sucesso de seus programas, a educação sanitária. Segundo Improta (2012), a educação sanitária é um processo educativo que leva a um determinado público, conhecido em seus aspectos psicossociais, a praticar mudanças de comportamento, num processo de construção, desconstrução e reconstrução de saberes, visando a solução desses problemas, a partir de soluções indicadas e executadas, junto com a própria comunidade ou, voluntariamente, por ela mesma.

A concepção de um programa de sanidade animal, só é possível com um elemento educativo. Sem esse elemento Baez (1984), compara a uma casa sem alicerce, se tornando um trabalho estéril, pois não teríamos continuidade no processo.

Um programa educativo sanitário tem por objetivo elaborar e desenvolver ações educativo-sanitárias, a partir da identificação de graus de conhecimento, atitudes e informação de uma comunidade frente a um problema sanitário, identificado, dimensionado, priorizado e acompanhando pela Defesa Sanitária. Para identificarmos o grau de conhecimento, as atitudes e os comportamentos de uma população sobre determinado evento sanitário, necessitamos inicialmente fazer uma coleta de dados, que deve ser de forma ordenada, mensuráveis e estarem em conformidade com o estabelecido por um programa de defesa sanitária (IMPROTA, 2000).

Dentre os diversos métodos de coleta de dados, Improta (2012) destaca os estudos retrospectivos, que consiste no estudo de trabalhos já realizados, anteriormente, na área de atuação do projeto; a observação, que é um método onde se observa diretamente o cotidiano de uma comunidade; a entrevista, que é um diálogo intencional com a finalidade de levantar dados relevantes ao projeto, podendo ser estruturada (baseada em formulários com questões de múltipla escolha), semi-estruturada (quando o entrevistador elabora uma lista de principais pontos a serem abordados para servir de

guia ao longo da entrevista) e não estruturada (quando se dá na forma de um diálogo, sem formulários ou lista de pontos principais sem formulários). A pesquisa, que é o diagnóstico educativo propriamente dito, também é considerada um método de coleta eficiente de dados, já que, no caso do Diagnóstico Educativo, envolve métodos quantitativos e qualitativos para a coleta de dado. Desta forma, se produz uma informação muito mais qualificada e diversificada sobre o tema trabalhado.

Com base nos resultados do Diagnóstico Educativo e levando-se em conta os dados colhidos pelo Diagnóstico Geral, que fornece as informações sobre a estrutura do espaço de pesquisa, estabelece o processo de planejamento. Nesta etapa é feita a elaboração de planos, programas e projetos educativos para uma zona geográfica determinada e para grupos de beneficiários determinados, finalizando com a seleção de métodos e meios, que podem ser de contato individual, de contato de grupo e de educação em massa. Dentre os métodos de educação em massa, deve-se levar em conta dados importantes como grau de instrução, organização social e acesso aos meios de comunicação. Dentre eles destacamos os impressos, que são ferramentas muito utilizadas nos programas de educação sanitária e ambiental, porém indicados para públicos com graus de instrução acima de primeiro grau, os meios auditivos e audiovisuais são mais indicados para públicos de níveis de instrução mais básicos e mesmo para analfabetos.

Nos materiais impressos, as mensagens devem ser muito claras e concisas, contendo apenas o indispensável. As ideias devem estar dispostas em sequências lógicas e as letras em formato grande para facilitar a compreensão. Nos casos em que há necessidade de remeter informação técnica, regulamentos, benefícios e divulgar ideias ou filosofia, se faz necessário o uso de cartilhas (IMPROTA, CONY FILHO, 2000).

5 OBJETIVOS

5.1 Geral

Realizar diagnósticos de haemosporídeos em aves selvagens migratórias em condição de mansidão, sob o regime de cativeiro e aves domésticas em povoados próximos ao Sítio de Aves Migratórias de Panaquatira, município de São José de Ribamar, Maranhão.

5.2 Específicos

- Identificação de haemosporídeos em aves selvagens migratórias em cativeiro que coabitam com aves domésticas;
- Verificação da prevalência, índice médio de infecção e o índice de parasitemia determinado pelos haemosporídeos em Galiformes e Anseriformes;
- Traçar o perfil dos atores sociais envolvidos na produção de frangos em pequena escala dos povoados em estudo nas proximidades do sítio migratório de Panaquatira;
- Elaboração de um material educativo, destinado aos criadores de subsistência, sobre a prevenção e controle de enfermidades avícolas, conforme perfil dos atores envolvidos.

6 MATERIAL E MÉTODOS

6.1 Áreas de estudo

O município de São José de Ribamar foi emancipado do município de São Luís em 24 de setembro de 1952, faz parte da mesorregião Norte Maranhense e microrregião Aglomeração Urbana de São Luís, tem como municípios limítrofes: São Luís, Paço do Lumiar e Raposa, possui um área territorial de 388,37 km² e uma população estimada de 170.423 habitantes (IBGE, 2013). Segundo dados da Prefeitura de São José de Ribamar (2014), as principais atividades econômicas do município são a pesca, comércio, turismo, serviços e indústrias. Apresentam características marcantes de relevo, áreas baixas com o surgimento esporádico de outeiros com cerca de 20 metros de altitude. Os principais acidentes geográficos, como a Baía de São José, a leste do Município, e as pontas da praia de Panaquatira (Figura 8), Vermelha, de São José e Caúra.

A hidrografia de São José de Ribamar é formada basicamente por rios perenes, de considerável proporção econômica para pesca, agricultura, transporte e lazer. Hoje se encontram comprometidos em razão da poluição causada pela expansão da rede de esgotamento sanitário da capital. Sua cobertura vegetal tem abundância de manguezais, vegetação perenifólia e palmeiras. Com temperaturas que variam de 21 a 34°C o ano todo, o clima da cidade tem pequenas variações sazonais. Apesar das altas temperaturas, o clima é agradável influenciado pelos ventos que vem do mar (PMSJ, 2014). Santos et al. (2010), afirma que o clima de São José de Ribamar acompanha os índices de todo o território maranhense: recebe a influência das massas de ar Equatorial Atlântica e Equatorial Continental originada nas regiões de baixa latitude, para onde convergem os alísios no sentido nordeste-sudeste, apresentando um período de estiagem e outro de chuvas, com média pluviométrica de 2.000mm/ano.

6.1.1 Avicultura nativa em povoados próximos ao Sítio de Aves Migratórias de Panaquatira

A pesquisa foi desenvolvida em povoados dos municípios de São José de Ribamar - MA e Paço do Lumiar (propriedade limítrofe) localizados dentro do raio de 10 km (Figura 9) do sítio de aves migratórias de Panaquatira (2°28'20,20" S e 44°03'08,87" O), que é considerado pelo Programa Nacional de Sanidade Avícola do MAPA, como área de risco para a avicultura (MAPA, 2009). Estas pequenas criações

são monitoradas rotineiramente pelo serviço de defesa oficial do Estado, tendo como responsabilidade a Unidade Veterinária Local – UVL de São José de Ribamar, que é subordinada à Unidade Regional de São Luís – UR de São Luís, sendo esta subordinada à Unidade Central da Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão – AGED/MA, localizada na cidade de São Luís.

Para a delimitação da área de estudo, foram realizadas visitas prévias aos povoados, juntamente com a equipe de técnicos da UVL de São José de Ribamar, sendo que os dados referentes aos povoados e propriedades em estudo foram catalogados nos arquivos eletrônicos do Setor de Epidemiologia da AGED/MA Central e da própria UVL. Durante as visitas, foi aplicado um questionário semiestruturado aos criadores de aves dos povoados por meio da Ficha de Atendimento Individual – FAI, formulário padrão, para coleta de informações, utilizado pela AGED/MA durante as visitas periódicas aos criadores e a locais considerados como pontos de risco (Anexo 1).

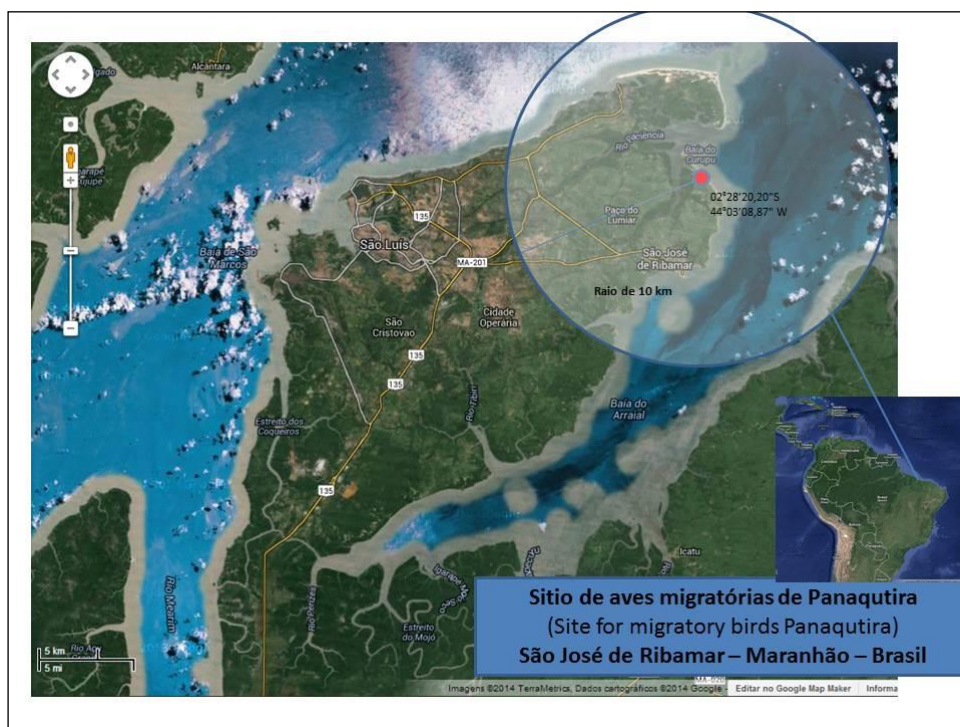


Figura 7 - Localização da área de estudo dentro do raio de 10 km do sítio migratório de Panaquatira, município de São José de Ribamar - MA. Fonte: AGED, 2012 (adaptado)

6.1.2 Povoados como unidades epidemiológicas

Após as visitas aos criadores foram definidos oito povoados, como unidades epidemiológicas, seguindo a metodologia adotada pelo Setor de Epidemiologia da AGED/MA (POP CDA/SEE N° 001/10), adaptada, neste caso para a exploração de avicultura. Cada povoado recebeu um código de identificação (Quadro 2), dentro destes povoados, foram selecionados aleatoriamente alguns produtores rurais, criadores de aves domésticas em pequena escala, com o objetivo de subsistência e para comércio de aves vivas em feiras locais. A escolha destes criadores obedeceu a alguns critérios, como: quantidades de aves no dia marcado para as coletas, anuência do criador; disponibilidade por parte dos proprietários das aves em receber a equipe no horário adequado; e presença ou não de aves selvagens migratórias em cativeiros, colocadas em coabitação com as demais espécies domésticas.

Foram adotadas as normas estabelecidas pela Lei Municipal Complementar n° 09 de 08 de novembro de 2007, que dispõe sobre o zoneamento, parcelamento, uso e ocupação do solo do município de São José de Ribamar, no estado do Maranhão, onde foram localizados e nomeados, de forma mais precisa, os povoados em estudo nesta pesquisa.

Para identificação a análise de risco, primariamente, foram caracterizadas todas as oito propriedades do estudo como criações de avicultura nativa, conforme descrição de Figueiredo (2001). Estando localizadas em povoados próximos ao sítio migratório e do polo avícola da Ilha de São Luís (AGED, 2012), todos também podem ser denominados como criatórios de aves em pequena escala.

6.2 Amostras

As aves amostradas pertenciam aos povoados de criações em pequena escala, do tipo avicultura nativa, localizados dentro da área delimitada pelo perímetro do raio de 10 km do Sítio Migratório de Panaquatira, município de São José de Ribamar, MA (Quadro 3), sendo distribuídas em 02 (dois) grupos dois grupos: Grupo A (aves da ordem dos Galliformes) e Grupo B (aves da ordem dos Anseriformes) (Quadro 4).

Quadro 3 – Distribuição dos povoados selecionados, conforme metodologia da Agência Estadual de Defesa do Maranhão – AGED/MA, localizados dentro do raio de 10 km do Sítio de Aves Migratório de Panaquatira, município de São José de Ribamar, MA

Código do Povoado	Município	Povoado	Coordenadas	Quantidade de amostras
P1	São José de Ribamar	ITAPARI/ PANAQUATIRA	2°30'46,90"S 44°02'23,4"W	23
P2	São José de Ribamar	CAURA/ PANAQUATIRA	23°0'35,55"S 44°01'54,56"W	33
P3	Paço do Lumiar	MAIOBA DO MOCAJITUBA	2°31'07.7"S 44°08'20.5"W	12
P4	São José de Ribamar	BOM JARDIM	2°37'18.0"S 44°09'39.3"W	12
P5	São José de Ribamar	QUINTA	2°33'41.6"S 44°08'01.8"W	42
P6	São José de Ribamar	SÃO JOSÉ DOS ÍNDIOS	23°3'07,20"S 44°0'6'07,9"W	10
P7	São José de Ribamar	GENIPARANA	2°33'48.5"S 44°08'16.5"W	10
P8	São José de Ribamar	PIÇARREIRA	23°3'28,20"S 44°06'19,80"W	61
Total				203

Foram analisadas oito unidades epidemiológicas, isto é, oito grupos de espécies de aves, como: aves domésticas e migratórias selvagens em cativeiros (Quadro 4), (FIGURA 10).

Quadro 4 – Número de coletas em aves domésticas e migratórias selvagens em cativeiros, em povoados nas proximidades do Sítio de Aves Migratórias de Panaquatira, nos municípios de São José de Ribamar e Paço do Lumiar/MA

Cód. pov.	Galliformes				Anseriformes			
	Galinha <i>Gallus</i> <i>Gallus</i> <i>domesticus</i>	Peru <i>Meleagris</i> <i>gallopavo</i>	Galinha d'Angola <i>Nunidia</i> <i>meleagris</i>	Pavão <i>Pavo</i> <i>cristatus</i>	Pato <i>Cairina</i> <i>moschata</i>	Paturi <i>Netta</i> <i>erythrophthalma</i>	Ganso <i>Anser</i> spp	Marreco <i>Dendrocygna</i> spp.
P1	23	0	0	0	0	0	0	0
P2	25	0	0	0	6	0	2	0
P3	0	0	0	0	11	1	0	0
P4	7	0	0	0	3	0	0	2
P5	8	2	2	1	5	1	2	21
P6	10	0	0	0	0	0	0	0
P7	9	0	0	0	1	0	0	0
P8	58	0	2	0	0	1	0	0
Total	140	2	4	1	26	3	4	23
Total geral	203 amostras							



Figura 8 – Anatídeos: marreca viuvinha (*Dendrocygna viduata*) e marreca cabocla (*Dendrocygna autumnalis*) identidades em um dos povoados próximos ao Sítio de Aves Migratórias de Panaquatira.

6.3 Aplicação do questionário

Para a elaboração do material educativo e principalmente, avaliar alguns comportamentos e características das criações de aves em pequena escala da área em estudo, que permitirá uma melhor análise dos resultados laboratoriais, foi realizado, durante as visitas a cada povoado, um diagnóstico educativo simplificado, com base em uma entrevista estruturada (IMPROTA, 2000) com cada criador, por meio de um questionário, contendo 29 questões de múltipla escolha (Apêndice 1), sendo que, ao final da entrevista, foi solicitado, a cada um dos criadores entrevistados, que assinassem o “Termo de Consentimento e Livre Escolha”(Apêndice 2), em duas vias, ficando uma com o criador e outra com o entrevistador. Trabalhou-se também, como método qualitativo a técnica da Observação Direta, com base numa pauta de observação. Nesta técnica, foram anotados alguns dados relevantes à análise de risco obtidos pela observação direta, utilizando-se da Ficha de Atendimento Individual – FAI, formulário padrão utilizado pelos técnicos da AGED/MA durante as visitas de vigilância ativa, atendimento a suspeita de foco, educação sanitária e outras atividades, sendo esta também assinada pelo criador, em seguida, foram coletados os dados necessários e devolvidas as referidas fichas aos técnicos da AGED/MA (ANEXO 3).

6.4 Colheita de sangue e diagnóstico

A colheita de sangue nas aves migratórias e domésticas foi realizada por meio da punção de veias de pequeno calibre das asas e/ou da crista, com o auxílio de lancetas para teste tipo G-Ttech® e agulhas hipodérmicas descartáveis 0,55 x 20mm; após perfuração apenas uma gota de sangue periférico foi distendida em camada delgada em lâminas microscópicas individual, identificadas e conduzidas ao Laboratório de Parasitologia da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), Centro de Ciências Agrárias (CCA), para processamento de fixação e coloração, pelo método Panótico Rápido (GURR, 1965; 1971), seguindo-se sempre a técnica de Garcia-Blanco; Forteza Bover (1948).

A leitura foi realizada em 100 campos microscópios, utilizando objetiva de 40x e 100 campos utilizando objetiva de maior aumento 100x por imersão, no qual os estágios eritrocíticos foram quantificados diferencialmente em trofozoítos, microgametócitos e

macrogametócitos em microscopia fotônica (Zeiss). A identificação foi realizada pela descrição morfológica de Valkiunas (2005).

Os índices de parasitemia (IP) foram avaliados pela fórmula matemática: $[IP = \text{heterófilos parasitados} / \text{total de heterófilos não parasitados}]$ (SERRA-FREIRE, 1976; SOUSA et al., 1999).

Foi avaliado o índice médio de infecção (IMI) pela fórmula matemática: $(IMI = \text{heterófilos parasitados} / \text{total de aves examinadas})$ e o índice de parasitemia (IP) pela fórmula matemática: $[IP = \text{heterófilos parasitados} / \text{total de heterófilos não parasitados}]$ (SERRA-FREIRE, 1976; SOUSA et al., 1999).

O projeto foi protocolado e encaminhado ao Comitê de Ética e Experimentação Animal da Universidade Estadual do Maranhão, sob o registro nº 023/2014. E, autorizado pelo SISBIO sob o registro nº 44853-1 (Anexo 3).

7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

7.1 Hematozoários

Das 203 amostras de aves examinadas, 20,19% manifestaram positividade para haemosporídeos, onde foi detectada 8,37% de prevalência em aves da ordem dos Galliformes e 11,33% em Anseriformes. O total de positivos foi inferior à prevalência relatada por Bastos et al (2006) em aves selvagens presente em um parque de conservação da Colômbia, região neotropical. Porém, o estudo demonstrou que as espécies *Gallus gallus domesticus* e *Cairina moschata* apresentaram-se com o maior número de indivíduos positivos, 17 para cada espécie (Tabela 1).

Considerando os índices de prevalência, em ordem decrescente, por espécie pesquisada, os resultados evidenciaram que a espécie *Cairina moschata* (pato), com 17 indivíduos infectados, apresentou a maior prevalência (65,38%). As demais espécies que apresentaram positividade foram *Netta erythrophthalma* (paturi) com uma prevalência de 33,33% (= 1 infectada); *Dendrocygna* spp (marreca) com 23,08% (= 6 infectadas) e *Gallus gallus domesticus* (galinha) com 12,14% (=17 infectadas) (Figura 11). Os achados da espécie *G. gallus domesticus* aproximam-se com os números relatados por Paraense (1949), tendo encontrado positividade em 20% de um grupo de aves examinadas em Minas Gerais.

Tabela 1 - Demonstrativo de aves migratórias e domésticas do Sítio das Aves Migratórias de Panaquatira, município de São José de Ribamar, MA, que apresentaram parasitismo para haemosporídeos, no período de 2012 a 2014

	Galliformes								Anseriformes							
	Galinha		Peru		Pavão		Galinha d'angola		Pato		Ganso		Paturi		Marreco	
Pov.	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N
P 1	0	23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P 2	1	24	-	-	-	-	-	-	4	2	0	2	-	-	-	-
P 3	-	-	-	-	-	-	-	-	10	1	-	-	1	0	-	-
P 4	1	6	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	2	0
P 5	0	8	0	2	0	1	0	2	2	3	0	2	0	1	4	17
P 6	1	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P 7	0	9	-	-	-	-	-	-	1	0	-	-	-	-	-	-
P 8	14	44	-	-	-	-	0	2	-	-	-	-	0	1	-	-
Total	17	123	0	2	0	1	0	4	17	9	0	4	1	2	6	17

(P=positivo; N=negativo)

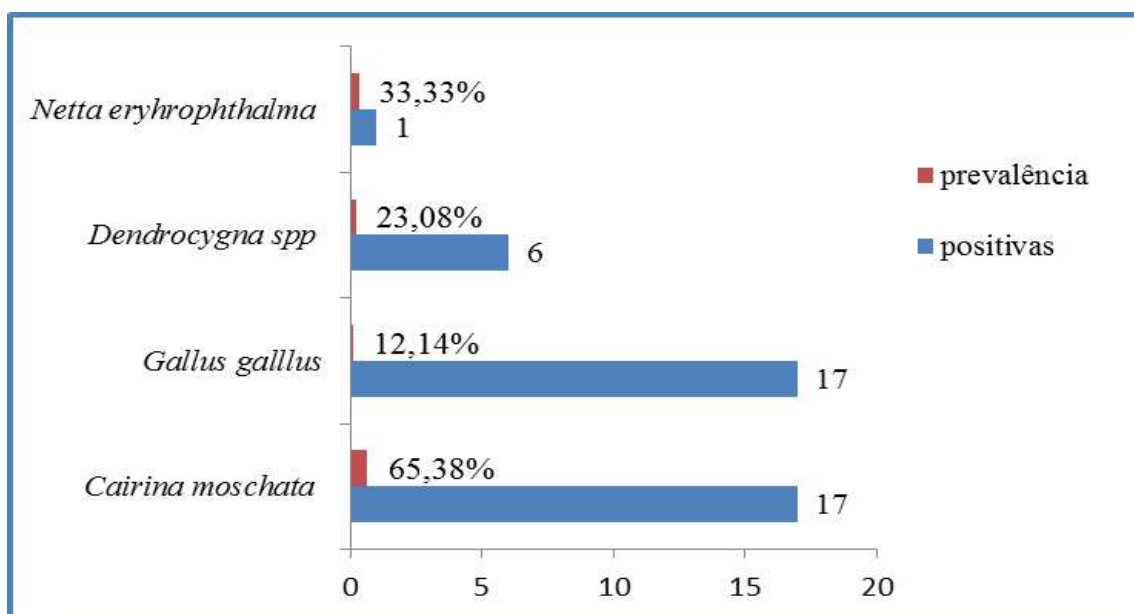


Figura 9 - Distribuição das espécies de aves positivas com suas respectivas prevalências para Haemosporídeos em povoados adjacentes ao Sítio de Aves Migratórias de Panaquatira, município de São José de Ribamar – MA, período 2012-2014

As espécies dos haemosporídeos encontradas foram do gênero *Haemoproteus*, *Leucocytozoon* e *Plasmodium* (Figuras 12, 13, 14 e 15), sendo que os Galliformes apresentaram prevalência de 10,20 e 1,36%, para *Leucocytozoon* spp. e *Plasmodium* spp., respectivamente; e, para os Anseriformes foi verificado 39,07% para o *Haemoproteus* spp. e 3,57% para o *Leucocytozoon* spp.

A prevalência para o monoparasitismo para os Galliformes foi de 10,71% e 1,42% das galinhas que estavam parasitadas por *Leucocytozoon* spp. e *Plasmodium* spp., respectivamente; enquanto para os Anseriformes foi de 65,38% (pato); 33,33% (paturi) e 17,39% (marreco) para o protozoário *Haemoproteus* spp. Resultados abaixo dos índices apresentados por Leite et al (2013), que encontraram uma prevalência de 26,15% em aves selvagens investigadas em uma área de preservação no estado do Tocantins. Quanto ao poliparasitismo foram verificados apenas dois marrecos com associação de *Haemoproteus* spp. + *Leucocytozoon* spp. (8,69%) (Tabela 2).

Tabela 2 - Prevalência de Galliformes e Anseriformes de povoados próximos ao Sítio de Aves Migratórias de Panaquatira, do município de São José de Ribamar, MA, que apresentaram parasitismo por haemosporídeos, no período de 2012 a 2014.

	<i>Leucocytozoon</i> spp.		<i>Plasmodium</i> spp.		<i>Haemoproteus</i> spp.		<i>Leucocytozoon</i> spp. + <i>Hemoproteus</i> sp.	
	Positivo	(%)	Positivo	(%)	Positivo	(%)	Positivo	(%)
Galliformes								
Galinha (n=140)	15	10,71	2	1,42	0	0	0	0
G. d'angola (n=4)	0	0	0	0	0	0	0	0
Peru (n=2)	0	0	0	0	0	0	0	0
Pavão (n=1)	0	0	0	0	0	0	0	0
Anseriformes								
Pato (n=26)	0	0	0	0	17	65,38	0	0
Paturi (n=3)	0	0	0	0	1	33,33	0	0
Marreco (n=23)	2	8,69	0	0	4	17,39	2	8,69
Ganso (n=4)	0	0	0	0	0	0	0	0

Os haemosporídeos estavam presentes em 8,37% dos esfregaços sanguíneos dos Galliformes e 11,33% nos Anseriformes examinados, demonstrando, assim, que as aves desta última ordem, onde estão inclusas as aves migratórias, apresentaram maior parasitismo do que a ordem a qual pertencem as galinhas domésticas. E, visto que, no universo da ordem dos Anseriformes, todas os indivíduos são considerados “aves aquáticas”, confirmamos o chamado grupo de risco, apontado por Barnnett et al (1994) e Valkiunas (2005). Possivelmente, essas aves já veiculam no organismo esses parasitos, proporcionando uma associação harmônica, na qual ocorre um equilíbrio dos parasito-hospedeiros, sem apresentar nenhum sinal e/ou sintoma clínico indicativo de infecção por haematozoários, isto é, um indicativo de que os Anseriformes são refratários, “hospedeiros reservatórios” e constituem-se um indicador de foco da doença, desde que seja considerada a presença dos hospedeiros intermediários, no caso os dípteros hematófagos, no ambiente de criação, como os Culiníneos, Tabanídeos, Ceratopogonídeos, Anofelinos, Simulídeos e Hipobocídeos; além da existência do ecossistema favorável, como abrigo e alimentação, ecótopo necessário para a reprodução destes insetos.

Com relação à parasitemia, foi observado que os eritrócitos das aves estavam parasitados por gametócitos (macrogametócitos e microgametócitos) das espécies do gênero *Haemototeus* e trofozoítos/gametócitos do gênero *Plasmodium*; enquanto, os leucócitos apresentavam gametócitos parasitados pelo gênero *Leucocytozoon*. Nos esfregaços sanguíneos foi observado de três a seis células parasitadas em campos microscópicos, por *Haemoproteus* spp., demonstrado que as aves da ordem dos Anseriformes estavam com o índice de parasitemia (IP) mais elevado que os Galliformes. Já, para o *Leucocytozoon* spp. e *Plasmodium* spp., observou-se de duas a três células sanguíneas parasitadas.

A prevalência, o índice médio de infecção (IMI) e o índice de parasitemia (IP) dos haemosporídeos observados nas células sanguíneas dos Galliformes e Anseriformes domiciliadas nos povoados próximos ao Sítio de Aves Migratórias de Panaquatira, município de São José de Ribamar, MA, estão apresentados nas tabelas 3 e 4, respectivamente. Observou-se inclusive que as aves da ordem dos Anseriformes apresentaram um Índice de Parasitemia mais elevado do que os Galliformes, para os haemosporídeos encontrados nas células sanguíneas (Tabelas 4).

Tabela 3 - Prevalência e Índice Médio de Infecção (IMI) por haemosporídeos encontrados em Galliformes e Anseriformes domiciliados nas adjacências do Sítio de Aves Migratórias de Panaquatira, do município de São José de Ribamar, MA, no período de 2012 a 2014

	<i>Leucocytozoon</i> spp.		<i>Plasmodium</i> spp.		<i>Haemoproteus</i> spp.	
	Aves positivas (%)	IMI*	Aves positivas (%)	IMI*	Aves positivas (%)	IMI*
Galliformes						
Galinha (n=140)	8,57	24,06 (361)	1,42	42 (84)	0	0
Anseriformes						
Pato (n=26)	0	0	0	0	65,38	163,11 (2773)
Paturi (n=3)	0	0	0	0	33,33	278
Marreco (n=23)	8,69	78 (156)	0	0	17,39	216 (864)

(*) Índice médio de infecção

Tabela 4 - Índice de Parasitemia (IP) de haemosporídeos encontrados nas células sanguíneas dos Galliformes e Anseriformes pertencentes ao Sítio das Aves Migratórias de Panaquatira, do município de São José de Ribamar, MA, no período de 2012 a 2014.

	<i>Leucocytozoon</i> spp.		<i>Plasmodium</i> spp.		<i>Haemoproteus</i> spp.	
	Densidade (Células parasitadas)	IP* Leucócitos (gametócitos)	Densidade (Células parasitadas)	IP* Eritrócitos(trofozoitos /gametócitos)	Densidade (Células parasitadas)	IP* Eritrócitos (gametócitos)
Galliformes						
Galinha (n=140)	16 – 32	0,0361	37 -45	0,0084	0	0
Anseriformes						
Pato (n=26)	0	0	0	0	78 - 267	0,2773
Paturi (n=3)	0	0	0	0	278	0,0278
Marreco (n=23)	67 – 89	0,0156 (156)	0	0	159 - 267	0,0864

(*) Índice de Parasitemia

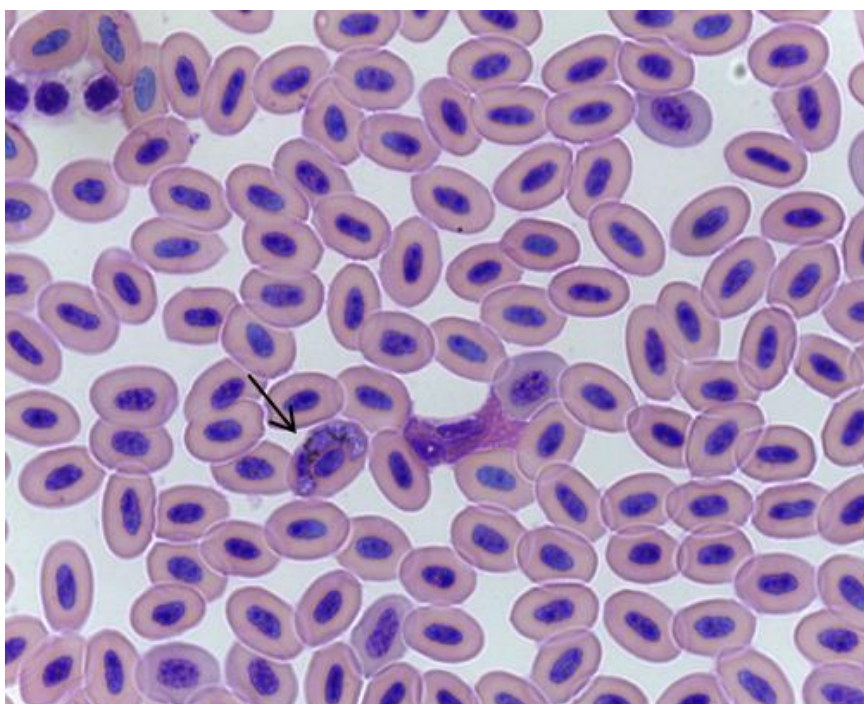


Figura 10 – A indicação da seta mostra o hemoprotozoário *Haemoproteus* spp. na fase de gametócitos maduros em marrecos (*Dendrocygna* spp).

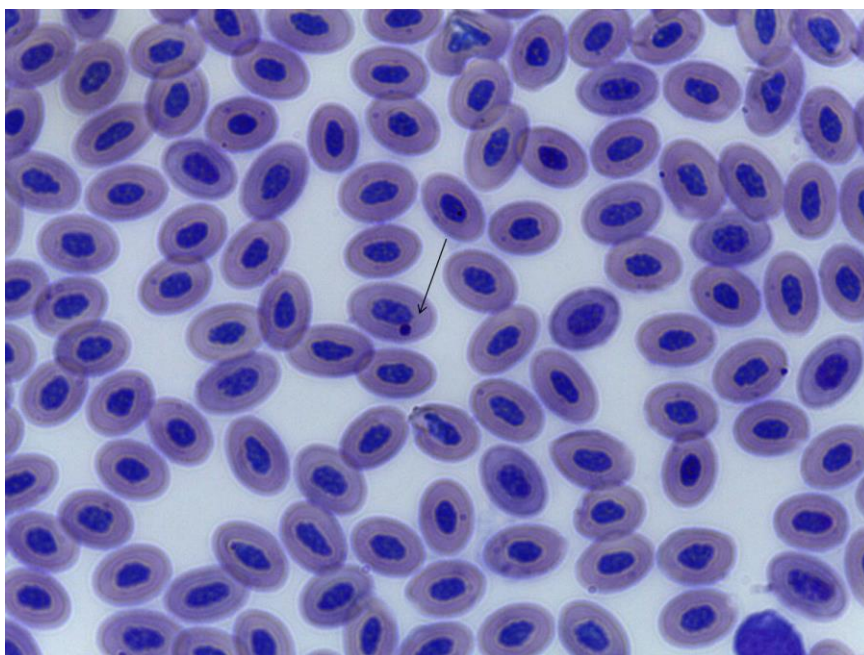


Figura 11 – A indicação da seta mostra um eritrócito parasitado pelo *Haemoproteus* spp. na fase de merozoíto no eritrócito na espécie *Cairina moschata*.

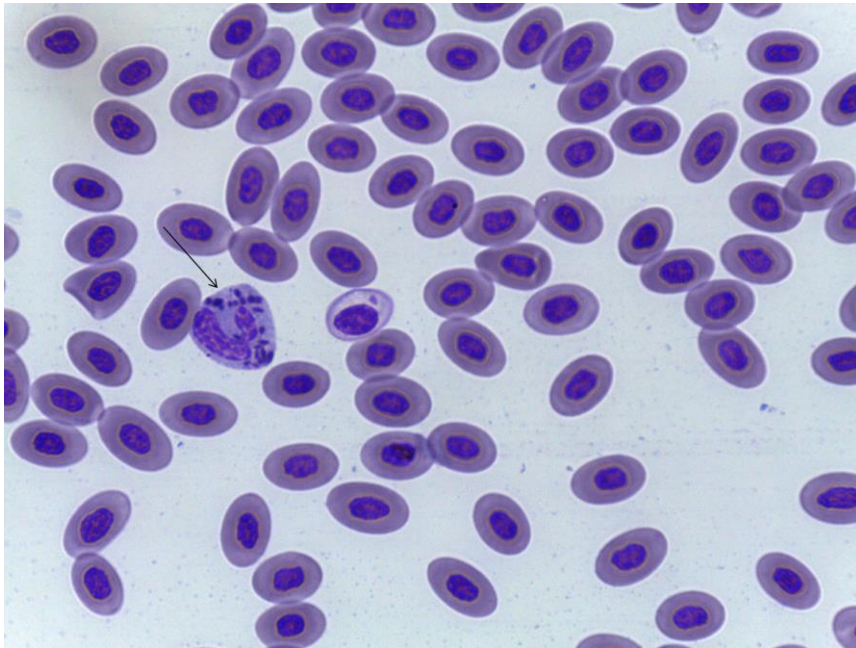


Figura 12 – A indicação da seta mostra eritrócitos parasitados com *Plasmodium* spp. em *Gallus gallus domesticus*

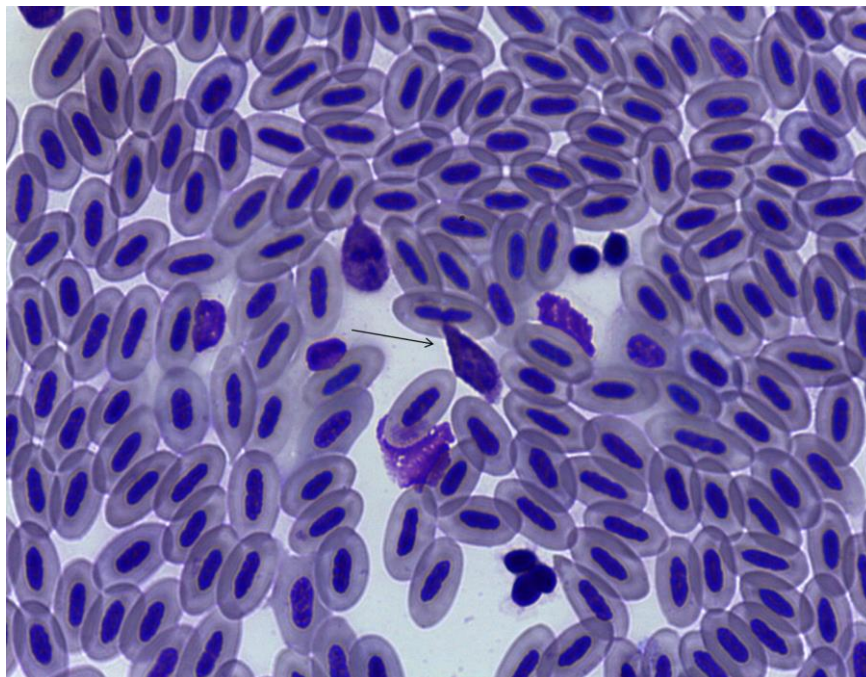


Figura 13 – A indicação da seta mostra a presença de *Leucocytozoon* spp. Parasitando eritrócitos de marrecas (*Dendrocygna* spp).

7.2 Análise do perfil social dos atores sociais envolvidos na produção de avicultura em pequena escala em povoados próximos ao Sítio de Aves migratórias de Panaquatira.

Foram analisados alguns dados que possibilitaram a caracterização do tipo de avicultura, conforme descreve Figueiredo et al (2001); o grau de conhecimento e comportamento dos atores envolvidos perante um evento sanitário (IMPROTA, 2000). Foi constatado que a avicultura da região em estudo, desenvolve-se em pequenas áreas: 25% (2) dos locais de criação que não se caracterizam como propriedade rural, tendo menos de 5 ha de área; em 40% (3) com áreas de aproximadamente 10 a 20 ha e outras 25% (2) com áreas de 20 a 50ha, sendo que um dos entrevistados não soube responder sobre o total da área de criação. Com relação à fonte de renda dos criadores, observamos que apenas 25% (2) têm a avicultura como a principal fonte de renda, 50% (4) vivem também da criação de outras espécies no mesmo local de criação, 10% (1) complementa sua renda com a pesca artesanal e outro criador afirmou não ser a pecuária sua principal fonte de renda. Esta análise mostrou que, mesmo em criações com áreas maiores e com um número grande de aves, a avicultura é atividade secundária. Complementou-se, essa informação, com outro item do questionário, onde os criadores informaram as outras espécies de animais (bovinos, caprinos, ovinos, etc.) exploradas no mesmo local de criação, sendo: 60% (5) também criam bovinos; 10% (1) criam bubalinos; 60% (5) criam pequenos ruminantes (caprino-ovinos); 50% (4), suínos; 75% (6) equídeos e 10% (1) criam peixes. Além disso, quanto ao associativismo, constatou-se observamos que 40% (3) fazem parte de sindicatos de trabalhadores rurais, 10% (1) somente de associação de bairro e os demais não fazem parte de nenhuma associação. Levantou-se, ainda, que em mais de 80% das criações possuem acima de 60 cabeças de aves.

A idade média dos criadores da área de estudo é de 35 anos em 40% (3) dos pesquisados e outros 40% (3) tem idade média de 45 anos, sendo que apenas 25% (2) dos entrevistados possuem idade acima de 50 anos.

Quanto ao grau de escolaridade dos criadores foi constatada uma variação desde pessoas com o ensino fundamental até superior completo, sendo distribuídos da seguinte forma: um dos criadores pesquisados possui curso superior completo (Agronomia), representando 10% dos entrevistados; com ensino médio incompleto encontrou-se outros 10% (1); 25% (2) com ensino médio completo e a maioria, 50% (4), possuem

apenas o ensino fundamental completo. Chama a atenção o fato que no grupo pesquisado não ocorreu a existência de analfabetos.

Os atores sociais envolvidos na produção avícola, em pequena escala, nas adjacências do sítio migratório em estudo, ao serem questionados sobre o conhecimento sobre as doenças mais graves que podem afetar um plantel avícola, responderam: sobre a Influenza Aviária, 25% (2) afirmaram ser uma doença que afeta somente os animais; um criador afirmou que desconhece (10%) e 60% (5) afirmaram ser uma doença que pode matar animais e seres humanos. Sobre a Doença de Newcastle, 90% (7) afirmaram ser uma doença que só afeta os animais e apenas um criador (10%) afirmou que a doença pode atacar pessoas e animais. Sobre o conhecimento da Malária Aviária, 100% (8) dos entrevistados afirmaram desconhecer tal enfermidade. Ainda dentro do contexto das doenças, questionou-se como os criadores identificam uma ave doente, 60% (5) responderam que é pelo andar cambaleante da ave; outros apontaram o emagrecimento e a perda de peso 50% (4).

Sobre episódios de morte de aves, constatou-se que em 75% (6) das unidades de criação já ocorreram mortes de aves por enfermidades, e em 25% (2) nunca foi presenciado este episódio. Questionou-se, ainda, sobre quais os procedimentos adotados pelos criadores em caso de aparecimento de aves mortas: 60% (5) procuram orientações nas casas de revenda de produtos agropecuários; 40% (3) fazem medicações por conta própria; 50% (4) fazem vacinação e vermifugação das aves e apenas um criador pesquisado, que representa 10% do total, procura um veterinário do município para orientações. Ainda sobre mortandade de aves, foi perguntado aos criadores sobre a quantidade de aves mortas por doenças, no período de um ano em suas respectivas criações: 60% (5) disseram que morrem até 10 aves por ano; 10% (1), respondeu de 10 a 20 aves por ano; 10% (1), respondeu que morrem entre 20 a 50 aves por ano e 10% (1), não soube responder. Esta análise mostrou que a maioria dos criadores prefere buscar ajuda em casas de revenda de produtos agropecuários ou tratar o problema por conta própria, o que nos leva a perceber a necessidade de mais atividades de educação sanitária por parte do órgão estadual de defesa sanitária animal.

Sobre a presença de espécies de dípteros hematófagos na área dos povoados, considerando, isoladamente, cada tipo de inseto, conseguiu-se as seguintes informações: 90% (7) dos entrevistados responderam que existe a presença dos “maruins” (Díptera: Ceratopogonidae); assim como 90% (7) existem mosquitos ou muriçocas (Díptera: Culicidae); em 60% (5) há presença de “mutucas” (Díptera: Tabanidae) e em 10% (1)

existem “borrachudos” (Díptera: Simuliidae). Esta análise aponta para o risco da disseminação dos haemosporídeos, nos povoados em estudo, devido à presença destes vetores, que durante o período matutino, vespertino e/ou noturno realizam sua nutrição por hematofagia, de acordo com seu ritmo circadiano (URQUHART, et al, 1990).

Com relação ao conhecimento sobre aves migratórias, seis criadores (75%) afirmaram que as aves migratórias podem trazer doenças graves, sendo que um dos entrevistados (10%) disse que estas aves não trazem doenças e outro (10%) afirmou que estas aves podem conviver sem perigo com aves domésticas. Sobre a captura das aves migratórias, 40% (3) dos criadores afirmaram que realizam capturas de marrecos em suas propriedades; 10% (1) respondeu que presenciou este fato na propriedade do vizinho e 50% (4) não fazem e nunca presenciaram esta prática e, finalmente, quando questionados sobre os motivos que levam a capturar aves silvestres obteve-se os seguintes dados: um respondeu que seria para ornamentação, outro respondeu que é para outras finalidades e para os demais, não houve resposta. Foi observado que, mesmo sabendo do risco das aves migratórias carregarem doenças graves, os criadores não tomam os cuidados necessários para afastá-las das aves domésticas em seus povoados. E, pela análise final, foi constatado que em 90% dos povoados há pouso de aves migratórias (Figura 15).



Figura 14 – Aves migratórias colocadas junto às aves domésticas em um criatório de aves nas proximidades do Sítio Migratório de Panaquatira, município de São José de Ribamar.

7.3 Pauta de observação

Analisando os dados obtidos por meio da observação direta (Tabela 5), foi constatado o risco de introdução, instalação, manutenção e disseminação de patógenos, devido, principalmente, às instalações inadequadas para criação de aves, permitindo inclusive a entrada de diferentes espécies de aves como pombos, garças, pardais, anuns entre outras espécies de aves selvagens, migratórias e residentes, observadas em todas as propriedades pesquisadas. Além disso, em 50% dos criatórios, as aves domésticas coabitam com aves migratórias selvagens em cativeiro.

Estas pequenas criações, constituem os pontos de monitoramento periódico do serviço oficial de defesa sanitária animal do Estado e estão devidamente cadastrados e georeferenciados.

Tabela 5 - Dados obtidos por meio da pauta de observação direta no momento da visita aos criadores de aves em pequena escala de povoados próximos ao sítio de aves migratórias de Panaquatira, município de São José de Ribamar – MA

Pov.	Coabitação: domésticas + migratórias	Presença de aves silvestres (durante a visita)	Origem da água oferecida aos animais	Tipos de instalações
P1	não	não	poço artesiano	galinheiro telado
P2	não	não	poço artesiano	galinheiro telado
P3	sim	sim	açude/poço/tanque	galinheiro telado
P4	sim	sim	poço artesiano/tanque	galinheiro telado/lona
P5	sim	sim	poço artesiano/tanque	galinheiro rústico
P6	não	sim	poço artesiano	galinheiro rústico
P7	sim	sim	poço profundo/tanque	galinheiro telado
P8	não	não	poço artesiano	galinheiro telado

Pov = povoados; P = povoado

8 CONCLUSÃO

- Aves domésticas e migratórias domiciliadas em povoados próximos ao Sítio de Aves Migratórias de Panaquatira, município de São José de Ribamar - MA, apresentam infecções por haemosporídeos, com as espécies do gênero *Plasmodium*, *Hemoproteus* e *Leucocytozoon*;
- Em criatórios de aves do povoado de Panaquatira existe a prática de captura de aves migratórias selvagens que são mantidas em cativeiro, coabitando com as aves domésticas;
- As aves da Ordem dos Anseriformes apresentaram o Índice Médio de Infecção e de Parasitemia mais elevado do que aquelas do grupo dos Galliformes;
- O perfil dos atores envolvidos caracteriza as criações como avicultura nativa (caipira de subsistência) e seus comportamentos apontam para a vulnerabilidade de suas criações para a introdução, instalação, manutenção e disseminação de patógenos;
- Os criadores necessitam de informações técnicas, regulamentos para mudanças de comportamento, sendo que informações básicas por meio de Cartilhas poderão constituir em um importante veículo de propagação e discussão da temática.

REFERÊNCIAS

ABPA, Associação Brasileira de Proteína Animal. *Avicultura Brasileira/Estatística, produção brasileira de carne de frango/exportação de frango*. Disponível em: <http://www.ubabef.com.br/estatisticas/frango/exportacoes_frango_serie_historica> Acesso em: 06 ago. 2014.

ACTON, H.W.; KNOWLES, R. Studies on the halteridium parasite of the pigeon, *Haemoproteus columbae* Celli and San Felice. *Indian Journal of Medical Research*, p.663–690, 1914. Disponível em < <http://www.ijmr.org.in>> Acesso em: 13 jun. 2014.

AGED-MA, Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão. *Anuário da Defesa Sanitária Animal*. São Luís: AGED-MA. v.1, 2012.

AGED/MA, Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão, *Procedimento Operacional Padrão da Coordenadoria de Defesa Animal – POP CDA/SEE* nº001/2010.

AHMED, F. E.; MOHAMMED, A. H. *Haemoproteus columbae*: Course of infection, relapse and immunity to reinfection in the pigeon. *Zeitschrift für Parasitenkunde*. New York: Springer Verlag. v. 57, p.229-236, 1978.

AL DABAGH, M. A. Symptomatic partial paralysis in chicks with *Plasmodium juxtannucleare*. *Journal Article Journal of comparative pathology*. v.71, n.6, p.217-221, 1961.

ALEXANDER, D. J., A review of avian influenza in diferente bird species. *Veterinary Microbiology*. v.74, n.1-2, p.3-13, 2000. Disponível em: < <http://www.journals.elsevier.com/veterinary-microbiology>> Acesso em 22 mai.2014

ALTIZER, S. M.; OBERHAUSER, K.S.; BROWER, L. P. Associations between host migration and the prevalence of a protozoan parasite in natural populations of monarch butterflies. *Ecological Entomology*. n.25, p.125-139, 2000.

AMANCIO, Suelen. *Malária aviária no Cerrado Brasileiro: uma comparação da prevalência entre ambiente natural e urbano*. 2010. 33f. Dissertação (Programa de Pós-graduação stricto Sensu em Ecologia de Ecótonos da Fundação Universidade Federal do Tocantins) - Universidade Federal do Tocantins, Porto Nacional, 2010.

AREVALO, Ingrid Astrid Lotta. *Presencia de Simúlidos Ornitófilicos em el Parque Nacional Natural (PNN) Chingaza: Implicaciones em la Transmisión del Hemoparásito Leucocytozoon sp.* 2010. 40f. Dissertação (Magíster em Infecciones y Salud em el Trópico) – Universidade Nacional de Colombia, Bogotá, 2010.

ATKINSON, Carter. Haemoproteus. In: _____. *Parasitic Diseases of Wild Birds*. Ames: Wiley-Blackwell, 2008. cap.2, p.13-28.

AZEVEDO JUNIOR, Severino Mendes. Aves migratórias e a influenza aviária no Brasil – *Revista CFMV*, Brasília, n.37, 2006.

BACK, A; ISHIZUKA, M. M. *Cartilha do produtor: Principais Doenças de Notificação Obrigatória da Organização Mundial de Saúde Animal*. São Paulo: Fundação Cargill, 2010.

BAEZ, C. M. *Dinamica de Grupo*. OPS – PROASA, 1984.

BARRETO, M.P. Malária aviária. In: III Encontro Sobre o encontro de formas exoeritrocíticas do *Plasmodium juxtannucleare* Versiani; Gomes, 1941. *Hospital*, n. 24, p.643 – 645, 1943.

BASTOS, N.; RODRIGUES O.A.; MARINKELLE, C.J.; GUTIÉRREZ, R. *Hematozoários em aves del Parque Nacional Natural La Macarena (Colombia)*. *Caldasia*, v.28, n.2, p.371-377, 2006.

BENNETT, G. F.; PEIRECE, M. A; EARLÉ, R.A. An annotated checklist of the valid avian species of *Haemoproteus*, *Leucocytozoon* (Apicomplexa: Haemosporina) and *Hepatozoon* (Apicomplexa: Haemogregaridae). *Systematic Parasitology*. Londres, v.29, p.61-73, 1994.

BENNETT, F.G.; WARREN, M. Biology of the malaysian strain of *Plasmodium juxtannucleare* Versiani and Gomes, 1941, Description of the stages in the vertebrate host. *The Journal of Parasitology*. v.52, n.4, p.565, 1966a.

BENNETT F. G.; WARREN, M.; CHEONG, W. H. Biology of the Malaysian strain of *Plasmodium juxtannucleare* Versiani and Gomes, 1941.II. The sporogonic stages in *Culex (culex) sitiens* Wiedmann. *The Journal of Parasitology*. v.52, n.4, p.647-652, 1966b.

BENNETT F. G.; WARREN, M.; CHEONG, W.H. Biology of the Malaysian strain of *Plasmodium juxtannucleare* Versiani and Gomes, 1941.III. Life cycle of the erythrocytic parasite in the avian host. *The Journal of Parasitology*. v.52, n.4, p.653-659. 1966c.

BONFIM, T.C.B., Ocorrência e caracterização morfológica das formas eritrocíticas do *Plasmodium juxtannucleare*, em criações rústicas na região de Juíz de Fora, Minas Gerais, In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 11., 1999, Salvador: **Resumos...** Salvador, p.214. 1999.

BRASIL, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. *Manual de Legislação: programas nacionais de saúde animal / Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento*. Secretaria de Defesa Animal. Departamento de Saúde Animal. – Brasília: MAPA/SDA/DAS, p.195-201/223-234. 2009.

BRITO, G. L.; OLIVEIRA, M. C. S.; GIGLIOTI, R.; BARBIERI, F. S.; NETTO, F. G. S.; CHAGAS, A. C. S.; CELEST.; O. O. *Manual de identificação, importância e manutenção de colônias estoque de dípteros de interesse veterinário em laboratório*. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2008. P.7-8

BUTOLO, J.E. **Novos Padrões de Produção Avícola**. Colégio Brasileiro de Nutrição Animal. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/anais0204_bsa_butolo.pdf> Acesso em: 20 jun.2014

CARBONE, G.T.; SATO, G.S.; MOORI, R.G. Cadeia Produtiva de Frango Caipira no Interior do Estado de São Paulo: Uma Alternativa de Microempresa de Agronegócio. Associação Brasileira de Avicultura Alternativa – AVAL. Disponível em <http://www.aval.org.br/images/stories/trabalhos_cientificos/6.pdf> Acessado em 20 jun.2014.

CARDONA, C. J.; IHEJINIKA, A.; BENETT, G.F. et al. *Haemoproteus tophorthrix* infection in bobwhite quail. *Avian Disease*. v.46, p.249-255, 2002.

CAVALIER, E.P. & SMITH, W.A. Kingdon Protozoa and its is 18 Phla. *Microbiology and molecular biology reviews*. 1993, v.57, n.4, p.953-993, 1993. Disponível em <<http://mmbr.asm.org/content/57/4/953.full.pdf>> Acesso em 10 jul.2014.

CEMAVE - Centro Nacional de Pesquisa para Conservação das Aves Silvestres. Aves migratórias e a gripe aviária. *Informação n. 19*, 2006.

COATNEY, G. R. Relapse and associated phenomena in the *Haemoproteus* infection of the pigeon. *American Journal of Hygiene*. v.18, p.133–160, 1933. Disponível em: <<http://www.ajtmh.org>> Acesso em: 11 jun. 2014.

CORRADETI A.; GARNHAM, P.C.C.; LAIRD M. 1963. New classification of the avian malária parasites. *Parasitology*, n.5, p.1-4, 1963.

COX, F. E. G. The evolutionary expansion of the sporozoa. *International Journal for Parasitology*. v.24, n.8, p.1301-1316, 1994.

DA SILVA, Cleber José. *Avifauna migratória e doenças emergentes, conhecimento epidemiológico atual e características de propagação da influenza aviária e da febre*

do vale do Nilo.126f. Monografia (programa de pós-graduação Latu sensu) – Universidade Castelo Branco, Itatiba, 2008.

DONOVAN, T. A.; SCHRENZEL M.; TUCKER, T. A. et al. Hepatic hemorrhage, hemocoelon and sudden death due to *Haemoproteus* infection in passerine birds. 11 cases. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*. v.20, p.304-313, 2008.

ELISEI, C.; FERNANDES, K. R, FORLANO M. D.; MADUREIRA, R. C.; SCOFIELD A.; YOTOKO K. S. C.; SOARES C. O.; ARAÚJO F. R.; MASSARD C. L. Morphology and morphometry of three *Plasmodium juxtannucleare* (Apicomplexa: Plasmodiidae) isolates. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*. v.16, n.3 , p.139-144, 2007.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. A competitividade da avicultura brasileira e a contribuição da EMBRAPA. In.: Congresso Brasileiro de Avicultura, 2011, *Anais...* São Paulo 2011, p.7- 8.

FECCHIO, Alan. *Prevalência, diversidade e estrutura da comunidade de hemoparasitos (Haemoproteus e Plasmodium) em aves do cerrado do Brasil Central*. 2011. 115f. Tese (Doutorado em Biologia Animal) - Universidade de Brasília, 2011.

FIGUEIREDO, E. A. P; PAIVA, D. P.; ROSA P. S.; ÁVILA, V. S.; TALAMINI, J. D. Diferentes denominações e classificação brasileira de produção alternativa de frangos. In: CONFERÊNCIA APINCO 2001 DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLA, 2001, Campinas. *Anais...* Campinas: FACTA. p. 209 – 222, 2001.

FORATTINI, O. P. Mosquitos culicidae como vetores emergentes de infecções. *Revista Saúde Pública*, v.32, n.6, p 497-502, 1998.

FORRESTER, Donald; ELLIS C. Greiner. Leucocytozoonosis. In:____. *Parasitic Diseases of Wild Birds*. Ames: Wiley-Blackwell, 2008. cap.4, p.54-95, 2008.

FORTES, Elionor. *Parasitologia Veterinária*. Ed.4, São Paulo: Editora Ícone. p. 607, 2004.

FOWLER, Murray; MILLER, Eric. *Zoo and Wildlife Medicine*. Saint Louis: Elsevier Saunders, 1996.

GARCIA-BLANCO, J.; FORTEZA BOVER, G. *Nuevos métodos de coloracion em hematologia*. Libreria de F. Garcia Muñoz. Espanha, 92f, 1948.

GARDINER, C.H.; PAYER, R.; DUBEY, J.P. An atlas of protozoan parasites in animal tissues. U.S. *Department of Agriculture, Agriculture Handbook*. n.651, p.72-73, 1988.

GARNHAM, Percy Ciryil Claude. *Malaria parasites and other haemosporidia*. Oxford: Blackwell Scientific. p.723-725, 1966.

GEI, Grupo Executivo Interministerial para a implantação do Plano Brasileiro para a Prevenção de uma Pandemia de Influenza. Plano de Prevenção à Influenza Aviária em Aves Silvestres e de subsistência. MAPA, 2005. Disponível em < http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Aniamal/programa%20nacional%20sanidade%20avicola/procedimentos%20para%20atendimento.pdf > Acesso em 12 jan 2014.

GOLONO, Miguel Augusto. *Epidemiologia e caracterização molecular do vírus da influenza em aves migratórias*. 2009. 102f. Tese (Doutorado em Biotecnologia/Programa de Pós-graduação Interunidades em Biotecnologia). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

GREDILHA, R; BALTHAZAR, D.A; SPADETTI, A.L; FEDULLO, L. P.L; MELLO, R. P. *Pseudolynchia canariensis* (Díptera: Hippoboscidae) em *Buteogallus aequinoctialis*(CICONIFORMES: ACCIPITRIDAE) no estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira Parasitologia Veteterinária*, Rio de Janeiro, v.17, n. 2, p.110-112, 2008.

GURR, E. Synthetic dyes in biology, medicine and chemistry. *Academic Press*. London & New York, 1971.

GURR, E. The rational use of dyes in biology. Leonard Hill, London, *Armazenamento e estabilidade*. p.115, 1965.

HEYDEN, N. V. D. *Hemoparasites*. In: ROSSKOPF, W.; WORERPEL, R., Diseases of case aviary birds. Baltimore: Williams & Wilkins, 627-629. p. 1996.

HAMILTON, W. D.; ZUK, M. Heritable true fitness and bright birds: A role for parasites? *Science*. v.218, p.384–387, 1982.

HUCHZERMEYER, F. W. Pathogenicity and chemotherapy of *Plasmodium durae* in experimentally infected domestic turkeys. *Onderstepoort Journal of Veterinary Research*. v.60, n.2, p.103–110, 1993.

HUNNIEN, A.V.; YOUNG, M.D. Blood protozoa of birds at Ccolumbia, South Caroline. *Journal of Parastology*, n. 36, p. 258, 1950.

IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis. Plano de Ação para a Conservação do Mutum do Sudeste *Crax blumenbachii* - *Série Espécies Ameaçadas*. Ministério do Meio Ambiente. v.1, p.53, Brasília, 2003.

IBAMA/MMA, Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. XXX Programa Zoneamento Ecológico-Econômico. *Caderno Temático – Biodiversidade*. Brasília: MMA/SEDR, MMA/SBF, 2007. 240p.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades. Maranhão/São José de Ribamar. Disponível em: < www.cidades.ibge.gov.br > Acesso em: 29 dez.2013.

ICMBIO, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. *Unidades de Conservação*. Disponível em <www.icmbio.gov.br/portal > Acesso em: 21 dez 2013.

ILMONEN, P.; HASSELQUIST, D.; LANGEFORS, A.; WIEHN, J. S. Immunocompetence and leukocyte profiles of pied flycatchers in relation to brood size manipulation. *Ecologia*, v.136, p. 148 – 154, 2003.

IMPROTA, C.T.R. *O Processo Educativo nos Programas de Saúde Agropecuária e Ambiental*. Florianópolis, Curso de Mestrado Profissional em Defesa Sanitária Animal da UEMA, 2012. Disponível em CD-room.

IMPROTA, C.T.R.; CONY FILHO, H.C. *Compendio de Educação Sanitária e Comunicação em Saúde*. Florianópolis, CIDASC, 2000. Disponível em CD-room.

KRETTLI, A. U. *Plasmodium juxtannucleare* in the state of Minas Gerais, Brazil. Studies on its prevalence and some aspects of its biology. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*. v.14, p.235-245, 1972a.

KRETTLI A. U. Pedunculate oocysts in a Brazilian strain of *Plasmodium juxtannucleare*. *Journal of Parasitology*. v.58, n.3, p.630, 1972b.

KRONE, O.; PRIEMER J.; STREICH J.; SOMMER P.; LANGGEMACH T.; LESSOW, O. Haemosporidia of birds of prey and owls from Germany. *Acta Protozoologica*, v.40, p.281-289, 2001.

LAIRD, Marshall. *Avian malaria in the asian tropical subregion*. Singapura: Springer-Verlag, p.130, 1998.

LARA-RESENDE, S. M. Recuperação de anilhas estrangeiras no Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*. v.1, p.231-237, 1983.

LEITE, Y. F.C.; PINHEIRO, R.T.; BRAGA, E. M. Prevalência de haemosporídeos em três localidades do estado do Tocantins, Brasil. *Ornitologia*, Cabedelo, v.6, n.1, p.1-13, 2013.

LEVINE, Norman. *Protozoan parasites of domestic animals and of man*. Minneapolis: Ed. Pubishing, v.2, 1973. 406p.

LIMA, A. S. S. ; CARNEIRO, L. A. D. Principais Espécies de *Anopheles s.p.* Vetores da Malária no Brasil. (Díptera: Culicidae). *Revista Virtual do Curso de Ciências Biológicas UVA*. ed. 4, 2010.

MABESOONE, J. M.; COUTINHO P. N., Littoral and shallow marine geology of Northern and Northeastern Brazil. *Trabalhos de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco*. v.12, p.1-214, 1970.

MACWINTER, Patricia. Passeiriformes. In:_____ *Avian medicine: Principiles and application*. Florida: Wingers Publishing, 1994. cap.43, p.1172-1199.

MAIA, M. C.; SIQUEIRA, I.C.V.; SANTOS, H.H.; D` AGOSTO, M. Ocorrência de Plasmodium (novyella) juxtannucleare Versiani; Gomes, 1941, em Gallus gallus L. de criação rústica no município de Santa Bárbara do Tugúrio – Minas Gerais. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 11., 1999, Salvador, *Resumos...* Salvador. TL – PP – 095, p. 213, 1999.

MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Instrução Normativa nº 17, de 07 de abril de 2006*.

MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Instrução Normativa nº 56, de 04 de dezembro de 2007*.

MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Instrução Normativa nº 10, de 10 de abril de 2013*.

MAPA, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, *Manual veterinário de colheita e envio de amostras: manual técnico*. Cooperação Técnica MAPA/OPAS-PANAFTOSA para o Fortalecimento dos Programas de Saúde Animal do Brasil. PANAFTOSA – OPAS/OMS, Rio de Janeiro, 2010.

MAPA, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. *Plano de contingência para Influenza Aviária e Doença de Newcastle. Versão 1.3. 2009*. Disponível em: <
http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Aniamal/programa%20nacional%20sanidade%20avicola/pano%20de%20contingencia.pdf> acesso em 03 abr.2014.

MANWELL, R. D. The problem of species, with special reference to the malaria parasites. *Annals of Tropical Medicine*, v. 30, n. 1, p. 435-439, 1936.

MARX, D.J. Some blood parasites from Minnesota and Wisconsin birds. *Bull. Wildlife Disease* Amx, p.6, 1966. Disponível em: <<http://www.wildlivedisease.org/WDA/default.aspx>> Acesso em: 12 mai. 2014.

MASSARD, C.L.; MASSARD, C.A. Aspectos biológicos do *Plasmodium juxtanucleare* Versiani; Gomes, 1941 em aves do Brasil, *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, n. 4, p.3 – 24, 1981.

MASSARD, C.L. Caracterização do parasitismo por *Plasmodium juxtanucleare* (Haemosporidea: Plasmodiidae) em criações de *Gallus gallus* L. da raça Leghorn Branca. *Arquivos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro*, v.5, p.141-146, 1982.

MESTRE, L. A. M. ; ROOS, A. L.; NUNES, M. F. Análise das recuperações no Brasil de aves anilhadas no exterior entre 1927 e 2006. *Ornithologia / Revista do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres - CEMAVE*. Cabedelo. V.4, n.1, p 15-35, 2010.

MEYER. M. C; OLSEN. O. W. Essentials of Parasitology. *Brown Company Publishers*. 3 ed. p.266, 1980.

MIKAELIAN, I.; BAYOL, P. Hemoprotozoaires chez les rapaces en rehabilitation. *Le Point Vét.* v.134, n.22, p.69-72, 1991.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. *Biodiversidade Brasileira, Atualização*. Portaria MMA nº9, de 23 de janeiro de 2007. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Brasília, 2007.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. *Convenção de Ramsar*. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-aquatica/zonas-umidas-convencao-de-ramsar>> Acesso em: 23 jun.2014

MOTA, R.A, CUNHA, E.L.P., SOARES, C.O., ALVES, L.C., MASSARD, C.L., Variáveis hematológicas em (*Gallus gallus domesticus*) L. 1758 de criações da região metropolitana do Recife naturalmente infectados por *Plasmodium juxtannucleare*, (Versiani e Gomes 1941). *Ciências Veterinária nos Tropicós*. Recife, v.1, n.1, p.76-80, 1998.

MOTA, R.A. *Variações hematológicas em Gallus gallus domesticus de criações da região do Recife naturalmente infectados por Plasmodium juxtannucleare*. 1997. 58f. PhD tese. (Instituto de Biologia-Medicina Veterinária, Parasitologia veterinária), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 1997.

MURATA, R. Prevalence of blood parasites in Japanese wild birds. *Journal of Veterinary Medical Science*. v.64, n.9, p.785-790, 2002.

NOVY, F.; MACNEAL, W. Trypanosomes and Bird malaria. *American Medicine*. v.8, p. 932-934, 1904.

NUNES, M.F.C.; LACERDA, R.; ROOS, A.; COSTA, J. Aves migratórias da Amazônia e a gripe aviária. CEMAVE - Centro Nacional de Pesquisa para *Conservação das Aves Silvestres*. n.35, 2006.

OIE, Organização Mundial de Saúde Animal. *Manual of diagnostic test and vaccines for terrestrial animal 2012. Avian influenza*. Disponível em: <http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/2.03.04_AI.pdf> acesso em 20 out.2012.

OIE, Office International des Epizooties. *The international animal health code*. ed. 11, Paris, p. 85, 2002.

OLSEN, B.; MUNSTER, V.; WALLENSTEN, A.; WALDENSTRÖM, J.; OSTERHAUS, A. D. M.; FOUCHIER, R. A. Global Patterns of Influenza A Virus in Wild Birds. *Science*, v.31, p.384, 2006.

PARAENSE, W. L. Observações preliminares sobre o ciclo exoeritrocitário do *Plasmodium juxtannucleare* Versiani e Gomes 1941. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*. v.45, n.4, p.813-824, 1947.

PARAENSE, W.L. Um inquérito sobre a ocorrência do *Plasmodium juxtannucleare* em Bambuí (Estado de Minas Gerais). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v.47, n.3-4, p. 361–365, 1949.

PEIRCE, M. A.: Hematozoa. In: SAMOUR, Jaime (Org.). *Avian Medicine*. Edimburgh: Ed. Elsevier Science, 2003. p. 245-252.

PMSJR, Prefeitura Municipal de São José de Ribamar. A cidade. Informações Gerais/Informações Geográficas Disponível em: <<http://www.saojosederibamar.ma.gov.br/cidade/sobre/>> Acessado em: 10 jun. 2014.

REED, K. D; MEECE, J. K.; HENKEL, J. S.; SHUKLA, S. K. Birds, Migration and Emerging Zoonoses: West Nile Virus, Lyme Disease, Influenza A and Enteropathogens. *Clinical medicine & Research*. v.1, n.1, p.5-12, 2003.

REIS, M. A. O. A. Aves migratórias x parasitos, porque esta relação é perigosa. *Informativo APES-BRASIL*. 4, n.1, p.40, 2013.

RODRIGUEZ, O. A.; MOYA, H.; MATTA, N. E. Avian blood parasites in the National Park Chingaza: *High Andes of Colombia*. *Hornero*. v.24, n.1, p.1-6, 2009. Disponível em<[http://www.ciencias.unal.edu.co/unciencias/datafile/user_47/Rodr%C3%ADguez%20et%20al%202009\(1\).pdf](http://www.ciencias.unal.edu.co/unciencias/datafile/user_47/Rodr%C3%ADguez%20et%20al%202009(1).pdf)> Acesso em: 12 mai.2014

RODRIGUES, A. A. F. Seasonal abundance of nearctic shorebirds in the gulf of Maranhão, Brazil. *Journal of Field Ornithology*. v.71, n.4, p.665-675, 2000.

RAPPOLE, J.H.; DERRICKSON, S. R.; HUBÁLEK, Z. Migratory Birds and Spread of West Nile Virus in the Western Hemisphere. *Emerging Infectious Diseases*. v.6, n.4, 2000. p.319-328.

RODRIGUES, Antonio Augusto Ferreira; CARVALHO, Doriny Lisboa. *Reentrâncias Maranhenses e Golfão Maranhense*. In: VALENTE, Renata Melo et al(Org.) *Conservação de aves migratórias neárticas no Brasil*. Belém: Conservação Internacional, 2011. p.122-125

SANTOS, N. G.; PEREIRA, M. C.; MELO, P. M.; CARVALHO; L. M. M. Pesquisa de hemoprotozoários em aves de rapina (Ordens Falconiformes e Strigiformes) em centros de recuperação em Portugal. *Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias*. n.103, p.195-200. 2008.

SANTOS, Benedito Alex Marques de Oliveira; FURTADO, Marcia Silva; FEITOSA, Antônio Cordeiro, Sustentabilidade Ambiental Municipal: Uma Análise Geossistêmica do Município de São José de Ribamar - MA. In.: Encontro Nacional dos Geógrafos - Crise, práxis e autonomia espaços de resistência e de esperanças, 16., 2010, Porto Alegre. **Anais...** São Paulo. AGB, 2010.

SANTOS-PREZOTO; HELBA, H; D'AGOSTO, M.; DAEMON, E. Prevalência e variação dos estádios eritrocíticos do *Plasmodium* (Novyella) *juxtannucleare* em *Gallus gallus* sob condições naturais, no período de um ano. *Parasitologia Latinoamericana*. v.59, p. 14 - 20, 2004.

SÃO JOSÉ DE RIBAMAR/MA, Lei Municipal Complementar nº 09 de 08 de novembro de 2007. Disponível em: <
http://www.saojosederibamar.ma.gov.br/_files/arquivos/leicomplementarn09compilada_50f0a14d66a20.pdf> Acesso em: 22 jun. 2014.

SENAR – Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. *Frangos e galinhas poedeiras: criação pelo estilo caipira*. Senar. p.10-11. Brasília, 2011.

SERRA-FREIRE N M, MASSARD C L. Ocorrência e incidência de *Plasmodium juxtannucleare* Versiani & Gomes, 1941, em Belém – Pará. In: CONGRESSO SOCIEDADE BRASILEIRA PARASITOL. *Anais...* Belém, 1976.

SERRANO, L.I., Área de Proteção Ambiental das Reentrâncias Maranhenses. Conservação de aves migratórias neárticas no Brasil. In: VALENTE, Renata Melo et al(Org.) *Conservação de aves migratórias neárticas no Brasil*. Belém: Conservação Internacional, 2011 p.118-121.

SICK, Helmut. Composição da Avifauna Brasileira. In:_____ *Ornitologia Brasileira*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001. p 129-135.

SILVEIRA, P.; DAMATTA, R.A.; D'AGOSTO, M. Hematological changes of chickens experimentally infected with *Plasmodium (Bennettinia) juxtannucleare*. *Veterinary Parasitology*. v.162, n.3-4, p.257-262, 2009.

SILVEIRA, Patrícia. *Plasmodium juxtannucleare* (Apicomplexa: plasmodiidae) Versiani & Gomes 1941 e vírus da anemia infecciosa das galinhas (CAV) Yuasa 1979. 2013. 127f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.

SPACKMAN, E. The ecology of avian influenza vírus in wild birds: What does this mean for poultry. *Poultry Science*, v. 88 p.847-850. Oxford, 2009. Disponível em: < <http://ps.oxfordjournals.org/content/88/4/847.short>> Acesso em: 13 mai.2014

SOARES, P. B.; DEMETRIO C.; SANFILIPPO, F.; KANHANOTO, A. H.; BRENTANO, L.; DURIGON, E. L. Standardization of a duplex RT-PCR for detection of influenza A and Newcastle disease vírus in migratory birds. *Journal of Virology Methods*. v.123, n.2, 2005. p.125 – 130.

SOUZA, P. C. A.; SOARES C. O.; FREIXO A. P. A. Proposta para padronização do cálculo da parasitemia em infecções pelo *Plasmodium juxtannucleare*. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 11., 1999, Salvador. *Anais...*Salvador, 1999. p.213.

SOUZA, N. I.; MONTENEGRO, A. C. V.; SCHUTEL S. *Ecobiologia e Sustentabilidade*. Associação Brasileira de Ontopsicologia, 2009. Disponível em < www.ontopsicologia.org.br/arquivos/download/aric2009___ecobiologia_e_sustentabilidade> Acesso em: 09 ago.2014

SOUZA, D. C.; FRANCISCO, O. Ocorrência de *Haemoproteus columbae* (kruse, 1890) (Haemosporina: Haemoprotidae) em columbídeos (Columbiformes: Columbidae) no município de Ourinhos-SP. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DAS FACULDADES INTEGRADAS DE OURINHOS. 9., 2010, Ourinhos, *Anais...Ourinhos*, 2010.

TELFORD JR., S.R. Reptilian hemoparasites. In: HOFF, G.L.; FRYE, F.L; JACOBSON, E.R. (Org.) *Diseases of amphibians and reptiles*. New York: Plenum Publishing, 1984. p.385-517.

URQUHART, M.G; ARMOUT, J.; DUNCAM, J.L.; DUNN, A. M.; JENNINGS, F.W. *Parasitologia Veterinária*, Rio de Janeiro: Guanabara, 1990.

VALKIŪNAS, Gediminas. *Avian malaria parasites and other haemosporidia*. CRC Press, Florida: Boca Raton, 2005. p. 946.

VASHIST, U.; CARVALAES, R.; D'AGOSTO, M.; DA SILVA, A. P.; Antimalarial activity of the novel quinoline/ 6-thiopurine conjugate in *Gallus gallus*, Linnaeus, infected experimentally by *Plasmodium (Novyella) juxtanucleare*. *Chemical Biology & Drug Design*, v.74, n.4, p.434-437, 2009.

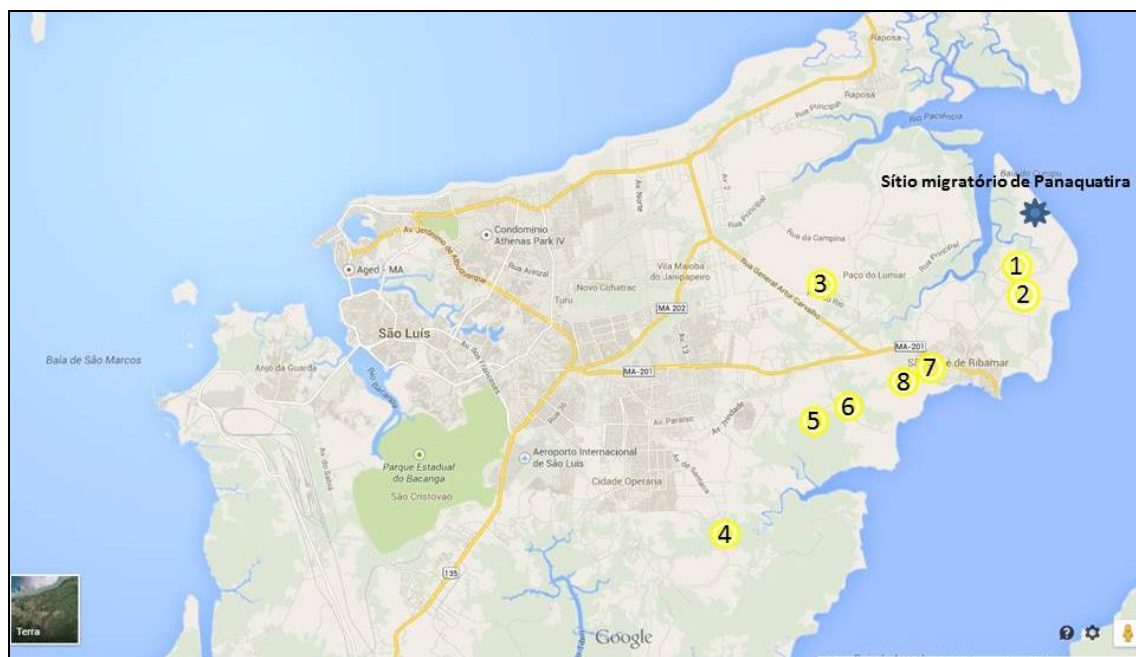
VASHIST, Usha. *Avaliação biológica, bioquímica e histopatológica das infecções experimentais causadas por Plasmosium (Bennettinia) juxtanucleare Vesiani & Gomes, 1941 e Borrelia anserina Sakaroff, 1891 em Gallus gallus L. 1958*. 2011, Tese (Doutorado programa de pós-graduação em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

VASHIST, U.; FALQUETO, A. D.; LUTRINO, D.; TUNHOLI, V. M.; TUNHOLI-ALVES, V. M.; SANTOS, M. A. J.; D'AGOSTO, M.; MASSARD, C. L.; PINHEIRO, J. Hepatic profile of *Gallus gallus* Linnaeus, 1958 Experimentallt infected by *Plasmodium juxtannucleare*, Versiani & Gomes, 1941. *Veterinary Parasitology*. v.175, n.3-4, p-207-211, 2011.

VERSIANI, U.; GOMES, B.F. Sobre um novo protozoário de galinha – *Plasmodium juxtannucleare*. N. ap. (nota prévia). *Revista Brasileira de Biologia.*, n.1, p. 231 – 233, 1941.

ANEXOS

ANEXO 1 - Mapa do município de São José de Ribamar com a localização do sítio migratório de Panaquatira e dos 08 (oito) povoados em estudo



Fonte: Google maps (adaptado)

ANEXO 2 – FAI – Ficha de Atendimento Individual da AGED/MA

Ficha de Atendimento Individual		Mês	Ano	Número																									
Unidade Local: _____ Local da atividade: _____		Unidade Regional: _____																											
Dia da atividade: _____ Horário: das _____ às _____ Km rodado: _____																													
Motivo principal da atividade:																													
1 Orientação técnica <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Sanidade</td></tr> <tr><td>Manejo</td></tr> <tr><td>Nutrição</td></tr> <tr><td>Prevenção</td></tr> <tr><td>Controle</td></tr> <tr><td>Erradicação</td></tr> <tr><td>Normas legais</td></tr> </table>	Sanidade	Manejo	Nutrição	Prevenção	Controle	Erradicação	Normas legais	2 Vigilância epidemiológica <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Posto de fiscalização</td></tr> <tr><td>Frigoríficos/abatedouros</td></tr> <tr><td>Açougue</td></tr> <tr><td>Usina leiteira</td></tr> <tr><td>Rodoviária</td></tr> <tr><td>Portos</td></tr> <tr><td>Aeroportos</td></tr> <tr><td>Revenda veterinária</td></tr> <tr><td>Propriedades</td></tr> <tr><td>Entrepósitos</td></tr> <tr><td>Aterro sanitário (lixão)</td></tr> </table>	Posto de fiscalização	Frigoríficos/abatedouros	Açougue	Usina leiteira	Rodoviária	Portos	Aeroportos	Revenda veterinária	Propriedades	Entrepósitos	Aterro sanitário (lixão)	3 Atividade educativa <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>COMUSA</td></tr> <tr><td>Agente de saúde</td></tr> <tr><td>Escolas</td></tr> <tr><td>Treinamento</td></tr> <tr><td>Entrevista</td></tr> <tr><td>Reunião</td></tr> <tr><td>Palestra</td></tr> <tr><td>Meios de massa</td></tr> <tr><td>Fornecer informação</td></tr> </table>	COMUSA	Agente de saúde	Escolas	Treinamento	Entrevista	Reunião	Palestra	Meios de massa	Fornecer informação
Sanidade																													
Manejo																													
Nutrição																													
Prevenção																													
Controle																													
Erradicação																													
Normas legais																													
Posto de fiscalização																													
Frigoríficos/abatedouros																													
Açougue																													
Usina leiteira																													
Rodoviária																													
Portos																													
Aeroportos																													
Revenda veterinária																													
Propriedades																													
Entrepósitos																													
Aterro sanitário (lixão)																													
COMUSA																													
Agente de saúde																													
Escolas																													
Treinamento																													
Entrevista																													
Reunião																													
Palestra																													
Meios de massa																													
Fornecer informação																													
Outros motivos: _____																													
Principais atividades realizadas: _____ _____ _____																													
Resultados/comentários: _____ _____ _____																													
				Total de pessoas envolvidas																									
Principais pessoas contatadas: _____																													
Total de animais visitado/inspecionado/vacinado:																													
Espécie: _____ <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%;">M</td> <td style="width: 5%;">F</td> <td style="width: 10%;">Total</td> </tr> </table>		M	F	Total	Espécie: _____ <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%;">M</td> <td style="width: 5%;">F</td> <td style="width: 10%;">Total</td> </tr> </table>		M	F	Total	Espécie: _____ <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%;">M</td> <td style="width: 5%;">F</td> <td style="width: 10%;">Total</td> </tr> </table>		M	F	Total															
M	F	Total																											
M	F	Total																											
M	F	Total																											
População animal (para emprego de atendimentos a notificações para as quais não foi preenchido o Form-In)																													
ESPÉCIE	Total examinado	Total doente	Total de mortes	Total exposto	Diagnóstico presuntivo																								
Identificação e assinatura: Responsável pela atividade: _____ Nome Assinatura			Responsável do motivo da atividade: _____ Nome Assinatura																										

ANEXO 3 – AUTORIZAÇÃO DO SISBIO



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

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 44853-1	Data da Emissão: 16/07/2014 16:30	Data para Revalidação*: 15/08/2015
* De acordo com o art. 33 da IN 154/2009, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: João Batista da Silva Filho	CPF: 439.890.123-04
Título do Projeto: Diagnóstico de doenças hemoparasitárias em aves domésticas nas proximidades do sítio de aves migratórias de Panaquatira - Município de São José de Ribamar-MA	
Nome da Instituição : Universidade Estadual do Maranhão	CNPJ: 06.352.421/0001-68

Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Visita aos criadores de aves domésticas e solicitação de autorização para coleta de sangue das aves	06/2014	06/2014
2	Coleta de amostras de sangue de aves domésticas e aves selvagens(marrecas) domesticadas	06/2014	07/2014
3	Processamento e análise das amostras no laboratório	06/2014	07/2014

Observações e ressalvas

1	As atividades de campo exercidas por pessoa natural ou jurídica estrangeira, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes da cultura nativa e cultura popular, presente e passada, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas a autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia.
2	Esta autorização NÃO exige o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de obter as anuências previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade, inclusive do órgão gestor de terra indígena (FUNAI), da unidade de conservação estadual, distrital ou municipal, ou do proprietário, arrendatário, posseiro ou morador de área dentro dos limites de unidade de conservação federal cujo processo de regularização fundiária encontra-se em curso.
3	Este documento somente poderá ser utilizado para os fins previstos na Instrução Normativa IBAMA nº 154/2007 ou na Instrução Normativa ICMBio nº 10/2010, no que especifica esta Autorização, não podendo ser utilizado para fins comerciais, industriais ou esportivos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior.
4	A autorização para envio ao exterior de material biológico não consignado deverá ser requerida por meio do endereço eletrônico www.ibama.gov.br (Serviços on-line - Licença para importação ou exportação de flora e fauna - CITES e não CITES).
5	O titular de licença ou autorização e os membros da sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos; e empregar esforço de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de populações do grupo taxonômico de interesse em condição in situ.
6	O titular de autorização ou de licença permanente, assim como os membros de sua equipe, quando da violação da legislação vigente, ou quando da inadequação, omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição do ato, poderá, mediante decisão motivada, ter a autorização ou licença suspensa ou revogada pelo ICMBio e o material biológico coletado apreendido nos termos da legislação brasileira em vigor.
7	Este documento não dispensa o cumprimento da legislação que dispõe sobre acesso a componente do patrimônio genético existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, ou ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, para fins de pesquisa científica, bioprospecção e desenvolvimento tecnológico. Veja maiores informações em www.mma.gov.br/cgen .
8	Em caso de pesquisa em UNIDADE DE CONSERVAÇÃO, o pesquisador titular desta autorização deverá contactar a administração da unidade a fim de CONFIRMAR AS DATAS das expedições, as condições para realização das coletas e de uso da infra-estrutura da unidade.

Locais onde as atividades de campo serão executadas

#	Município	UF	Descrição do local	Tipo
1	SAO JOSÉ DE RIBAMAR	MA	Sítio Migratório de Panaquatira	Fora de UC Federal

Atividades X Táxons

#	Atividade	Táxons
1	Coleta/transporte de amostras biológicas ex situ	Anatidae, Aves, Anas

Material e métodos

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

Código de autenticação: 93125717



Página 1/4



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

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 44853-1	Data da Emissão: 16/07/2014 16:30	Data para Revalidação*: 15/08/2015
* De acordo com o art. 33 da IN 154/2009, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: João Batista da Silva Filho	CPF: 439.890.123-04
Título do Projeto: Diagnóstico de doenças hemoparasitárias em aves domésticas nas proximidades do sítio de aves migratórias de Panaquatira - Município de São José de Ribamar-MA	
Nome da Instituição : Universidade Estadual do Maranhão	CNPJ: 06.352.421/0001-68

1	Amostras biológicas (Aves)	Sangue
2	Método de captura/coleta (Aves)	Outros métodos de captura/coleta (não haver a captura, as aves são domesticadas.)

Destino do material biológico coletado

#	Nome local destino	Tipo Destino
1	Universidade Estadual do Maranhão	

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

Código de autenticação: 93125717



Página 2/4

APÊNDICE 1 – Questionário



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO – UEMA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS – CCA
MESTRADO PROFISSIONAL EM DEFESA SANITÁRIA ANIMAL – MPDSA



Questionário em relação às doenças das aves em povoados próximos ao sítio migratório de Panaquatira, município de São José de Ribamar, estado do Maranhão.

01- Área total do local de criação

01- Menos de 05 ha

02- De 10 a 20 ha

03- De 20 a 50 ha

04- De 51 a 100 ha

05- Mais de 100 ha

06- Sem resposta

02 - Número de aves

01- Menos de 10 cabeças

02- De 10 a 30 cabeças

03- De 31 a 60 cabeças

04- De 61 a 100 cabeças

05- Mais de 100 cabeças

06- Não cria aves

03 - Idade do entrevistado

01- Menos de 20 anos

02- 20 a 30 anos

03- 31 a 40 anos

04- 41 a 50 anos

05- Mais de 50 anos

06- Sem resposta

04 - Grau de escolaridade

01- Analfabeto

02- 1º grau completo

03- 2º grau completo

04- 1º grau incompleto

05- 2º grau incompleto

06- 3º grau incompleto

07- 3º completo

08- Sem resposta

05 - De que entidade você participa

01 - Cooperativa

02 - Sindicato dos Trabalhadores Rurais

03 - Associação de Criadores

04 - Sindicato Rural

05 - ONG's

06 - Outras

07 - Nenhuma

08 - Associação Comunitária

09 - Sem resposta

06 - Qual a Rádio mais ouvida

01- Rádio Comunitária

02- Rádio Regional

03 - Rádio Estadual

04 - Rádio FM

05 - Não ouve rádio

06 - Qualquer rádio

07 - Sem resposta

08- Nome da Rádio _____

07 - Horário preferido da escuta do rádio

01- Manhã (05 às 11 h)

02 - Meio dia (11 às 14h)

03 - Tarde (14 às 18h)

04 - Noite (após 18 h)

05 - Não ouve rádio

06 - Todos os horários

07 - Sem resposta

08 - Somente aos domingos

08 - Televisão mais assistida.

01- GLOBO

02 - SBT

03 - RECORD

04 - BAND

05 - Não assiste televisão

06 - Outros canais. Quais.....

09 - Horário preferido

01 - Manhã (06 às 12 h)

02 - Meio dia (12 às 14 h)

03 - Tarde (14 às 18 h)

04 - Noite (após 18 h)

05 - Não assiste televisão

10- Qual a sua principal fonte de renda

01- Lavoura

02 – Gado de corte

03 - Gado leiteiro

04 - Gado misto

05 - Avicultura

06 - Suinocultura

07- pesca artesanal

08- pecuária mista

09- outros _____

11 - Em sua opinião, qual a melhor forma de receber informações sobre as doenças dos animais?

01 - Reuniões

02 - Materiais impressos

03 - Rádio

04 - TV

05 - Através de terceiros

06 - Visita do técnico na propriedade

- 07- Visitando o escritório da órgão AGED
- 08- Não acha necessário
- 09- Todos
- 10- Sem resposta

12 - No caso de preferir reunião qual o melhor dia da semana?

- 01- Segunda-feira
- 02- Terça-feira
- 03- Quarta-feira
- 04- Quinta-feira
- 05- Sexta-feira
- 06- Sábado
- 07- Domingo
- 08- Não participa de reunião
- 09- Qualquer dia da semana
- 10- Sem resposta

13 - Qual o melhor horário para participar das reuniões.

- 01 - Manhã
- 02 - Tarde
- 03 - Noite
- 04 - Qualquer horário
- 05 - Não participa de reunião
- 06 - Sem resposta

14- O que você sabe sobre a malária aviária?

- 01- É uma doença que mata somente os animais
- 02 - É uma doença que ataca as aves e não mata
- 03 - É uma doença que mata o homem e os animais
- 04 – Desconhece
- 05 – É quando dar o “má ou mal” nos animais
- 06- Sem resposta

15 - O que você sabe sobre a Influenza aviária (gripe do frango)

- 01- É uma doença que mata somente os animais
- 02 - É uma doença que ataca as aves e não mata
- 03 - É uma doença que mata o homem e os animais
- 04 – Desconhece
- 05 - É uma gripe comum
- 06 – É quando dar o “má ou mal” nos animais
- 07- Sem resposta

16 - O que você sabe sobre a doença de Newcastle

- 01- É uma doença que mata somente os animais
- 02 - É uma doença que ataca as aves e não mata
- 03 – Existe vacina.
- 04 – Desconhece a doença
- 05 – Vacina as aves contra a doença
- 06 – É quando dar o “má ou mal” nos animais
- 07- É uma doença que ataca os homens e as aves

17 - Como você identificaria uma ave doente ?Por quais sintomas?

- 01- A ave fica bamba (andar cambalente)

- 02- Secreções nas narinas e bico
- 03- Emagrecimento e perda de peso
- 04- Não sabe informar
- 05- Fica afastado das outras
- 06- Apresentam diarreia
- 07- Queda das penas
- 08- Sem resposta

18 - Onde você já viu alguma ave doente?

- 01- Na sua propriedade
- 02- Na propriedade do vizinho
- 03- No município vizinho
- 04- Nunca presenciou.
- 05- Outros
- 06- Sem resposta

19 - Há insetos hematófagos no povoado ?

- 01 - maruins
- 02- mosquitos ou muriçocas
- 03- borrachudos
- 04- mosca de pombo
- 05 – mutucas
- 05- Outros
- 06- Sem resposta

20 – Há pouso de aves migratórias no povoado?

- 01- Na sua propriedade
- 02- Na propriedade do vizinho
- 03- No município vizinho
- 04- Nunca presenciou.
- 05- Outros
- 06- Sem resposta

21 - O que você sabe em relação às aves migratórias?

- 01 – Não transmitem doenças.
- 02 – Podem transmitir doenças graves.
- 03- Podem conviver com aves domésticas sem perigo.
- 04 - Apenas se alimentam e vão embora
- 05 – Pousam, se alimentam e permanecem nas criações.
- 06 – Podem ser capturadas sem problema.
- 07 – Não tem conhecimento

22 - Em caso de observar sinais de aves doentes ou mortas, o que você faz?

- 01- Avisa o veterinário do município e pede providências
- 02 – Dar algum medicamento às aves
- 03 – Procura uma farmácia veterinária
- 03 - Comenta com os vizinhos e espera alguma opinião
- 04 – Comunica ao escritório da AGED
- 05 - Dar remédios caseiros.
- 06 – Faz vacinação e/ou vermifugação
- 07 - Não faz nada
- 08 - Sem resposta

23 – Qual a quantidade de aves mortas por enfermidades no povoado

- 01- menos de 10 por ano
- 02 – de 10 a 20 por ano
- 03 – de 20 a 50 por ano
- 03 – de 50 a 100 por ano
- 04 – de 50 a 100 por ano
- 05 – mais de 100 por ano
- 05 – não sabe

24 - Há captura de aves selvagens migratórias?

- 01- Na sua propriedade
- 02- Na propriedade do vizinho
- 03- No município vizinho
- 04- Nunca presenciou.
- 05- Outros
- 06- Sem resposta

25 – Qual a finalidade da captura da aves selvagens migratórias?

- 01- Consumo
- 02- comercialização
- 03- ornamentação.
- 04- Outros
- 05- Sem resposta

26 – Faz comercialização de aves domesticas

- 01 – em feiras locais
- 02 – somente dentro do povoado
- 03 – em feiras de outros municípios
- 04 – não comercializa
- 05 – não sabe

27 – Qual a origem das aves de reposição

- 01 – Casas agropecuárias
- 02 – criadores dentro do povoado
- 03 – criadores de povoados vizinhos
- 04 – Programas de agricultura familiar
- 05 – outros Estados
- 06 – sem resposta

28 – quais as especies de aves da criação?

- 01 – galinhas
- 02 – patos
- 03 – perus
- 04 – marrecos
- 05 – capotes (galinha d'angloas)
- 06 – outras

29 – Quais as outras espécies criadas no povoado?

- 01 – bovinos
- 02 – bubalinos
- 03 – caprinos/ovinos
- 04 – suínos
- 05 – equinos
- 06 – peixes

APÊNDICE 2

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Titulo da pesquisa:

“ECOBIOLOGIA DE HEMOSPORÍDEOS EM AVES SILVESTRES EM COABITAÇÃO COM AVES DOMÉSTICAS EM POVOADOS PRÓXIMOS AO SÍTIO MIGRATÓRIO DE PANAQUATIRA, MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DE RIBAMAR-MA”

Prezado (a) Senhor (a):

Gostaríamos de convidá-lo (a) a participar da pesquisa “: nível de conscientização dos atores envolvidos na avicultura de subsistência.”, realizada em “São José de Ribamar e Paço do Lumiar”. O objetivo da pesquisa é “Avaliar o nível de conscientização de todos os atores envolvidos na cadeia epidemiológica das doenças das aves, aumentar a conscientização da comunidade sobre a utilização de como ferramenta de proteção do plantel e da saúde pública, formar multiplicadores de informações referentes às formas de prevenção e de erradicação das principais enfermidades, levantar junto aos criadores o nível de conhecimento sobre o risco de criações próximas a um sítio de aves migratórias”. A sua participação é muito importante e ela se daria da seguinte forma (respondendo a um questionário com perguntas feitas pelo entrevistador). Gostaríamos de esclarecer que sua participação é totalmente voluntária, podendo você: recusar-se a participar, ou mesmo desistir a qualquer momento sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa. Informamos ainda que as informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade. Qualquer material de registro gravado ou fotografado será usado exclusivamente na pesquisa e ficará guardado com o pesquisador. Os benefícios esperados são despertar nas crianças juntamente com seus familiares e educadores a funcionalidade de serem multiplicadores, elaboração pelos meios de comunicação tais como: cartilhas, vídeos educativos, mensagens radiofônicas e outros, com orientações sobre a importância das doenças das aves, principalmente daquelas que são migratórias. Informamos que o (a) senhor (a) não pagará nem será remunerado por sua participação. Garantimos, no entanto, que todas as despesas decorrentes da pesquisa serão ressarcidas, quando devidas e decorrentes especificamente de sua participação na pesquisa. Caso você tenha dúvidas ou necessite de maiores esclarecimentos pode nos contatar (João Batista da Silva Filho, Rua Coelho Neto, 42 – centro, São Luís-MA, (98) 8809-3559, jobasfi@hotmail.com. São José de Ribamar, ____ de _____ de 2014.

Pesquisador Responsável

RG: 1427225 SSP PI

_____ (nome por extenso do sujeito de pesquisa),
tendo sido devidamente esclarecido sobre os procedimentos da pesquisa, concordo em participar voluntariamente da pesquisa descrita acima.

Assinatura (ou impressão dactiloscópica): _____