

SOROPREVALÊNCIA DE ANTICORPOS “ANTI-ARBOVÍRUS” DE IMPORTÂNCIA EM SAÚDE PÚBLICA EM AVES SELVAGENS, BRASIL – 2007 E 2008

FRANCISCO ANILTON ALVES ARAUJO¹, PEDRO CERQUEIRA LIMA², MARIA AUXILIADORA ANDRADE³, VALÉRIA DE SÁ JAYME³, DANIEL GARKAUSKAS RAMOS⁴, SILVIO LUCENA DA SILVEIRA⁵

¹Consultor Doutor do Ministério da Saúde, Brasília, DF, Brasil. faaraujo1@gmail.com

²Pós-graduando da Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, Brasil

³Professoras Doutoradas da Escola de Veterinária e zootecnia da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, Brasil

⁴Consultor Técnico Mestre do Ministério da Saúde, Brasília DF, Brasil.

⁵Médico Veterinário, Brasília DF, Brasil.

RESUMO

Objetivou-se determinar a prevalência de anticorpos inibidores da hemaglutinação para os arbovírus em aves selvagens em dois inquéritos sorológicos realizados entre abril e maio de 2007 e de 2008, em Salinópolis/PA. Foram capturadas 544 aves de 17 espécies diferentes, sendo nove residentes e oito migratórias, com uma taxa de coleta de sangue para isolamento de vírus de 64,3% (350/544) e para a realização do teste sorológico de inibição por hemaglutinação de 17,4% (95/544). Das aves que tiveram sangue colhido para isolamento não se conseguiu isolar nenhum vírus. Dos 95 soros nos quais foi realizado o teste de inibição de hemaglutinação, 14,7% foram reagentes para alfavírus, 9,5% para flavivírus e 7,4% para bunyavírus. Do total de reações positivas, 84,9% foram em aves migratórias e 15,1% em residentes. A proporção de aves positivas no teste, dentre as migratórias, foi de 31,5%, enquanto que nas residentes foi

18,2%, sem diferença estatisticamente significativa quando comparadas à proporção de aves positivas e o status da ave ($p>0,05$). Para os alfavírus, a espécie *Pluvialis squatarola* apresentou 28,6% de positividade, seguido da *Arenaria interpres* com 11,8%. Para os flavivírus, somente as espécies *Sterna superciliares* e a *Calidris pusilla* foram sorologicamente reagentes. Considerando os bunyavírus, a *Arenaria interpres* foi reagente em 5,9% para o vírus Oropouche. As aves migratórias demonstraram ser importantes amplificadores dos arbovírus pesquisados, embora os vírus não tenham sido isolados. Algumas espécies de aves têm maior capacidade de amplificação de alguns arbovírus do que outras. O isolamento do vírus a partir do sangue de aves selvagens é difícil, pois depende da colheita do sangue durante a fase de viremia.

PALAVRAS CHAVES: arbovirose; aves migratórias; infecção.

SEROPREVALENCE OF ANTIBODIES TO ARBOVIRUSES OF PUBLIC HEALTH IMPORTANCE IN WILD BIRDS, BRAZIL - 2007 AND 2008

ABSTRACT

The objective of this study was to determine the prevalence of hemagglutination-inhibition antibodies against arboviruses in wild birds in two serological surveys conducted in Salinópolis/Para State. A total of 544 birds of 17 species were captured, being nine resident and eight migratory. Blood was collected from 350 birds for virus isolation, but no

virus was isolated. Of the 95 sera in which the hemagglutination inhibition test was performed, 14.7% were reactive to alphavirus, 9.5% to flavivirus and 7.4% to bunyavirus. Of the positive reactions, 84.9% occurred in migratory birds and 15.1% in resident birds. The proportions of positive reactions to the test among migratory and resident

birds were 31.5% and 18.2%, respectively, which was not statistically different ($p > 0.05$). For alphaviruses, the species *Pluvialis squatarola* showed 28.6% positivity, followed by 11.8% in *Arenaria interpres*. For flaviviruses, only the species *Sterna superciliaris* and *Calidris pusilla* were reactive to the hemagglutination inhibition test. Regarding the bunyavirus, the *Arenaria interpres* was 5.9% positive for the

Oropouche virus. Migratory birds have proved to be important amplifiers of the arboviruses surveyed, although no viruses were isolated. Some bird species have greater amplification capacity of certain arboviruses than others. Virus isolation in wild birds is difficult, in view of the need of blood sampling in animals within the viremic period.

KEYWORDS: arboviruses; migratory birds; infection.

INTRODUÇÃO

O processo de migração das aves está ligado a fatores fisiológicos, relacionados ao ritmo circadiano das aves (variações biológicas = ritmo interno fixo, diário), bem como a fatores exógenos, ligados com o ritmo circanual (ritmo anual). As aves utilizam vários tipos de “bússolas” para se orientarem em suas rotas durante os deslocamentos migratórios, dentre elas o sol, as estrelas, o relevo, o instinto e o campo magnético da terra. A maioria das espécies de aves migratórias se desloca durante a noite e utiliza as estrelas como referência (NUNES & TOMAS, 2008).

As espécies de aves migratórias que se deslocam para o Brasil vêm à procura de locais de invernada e em busca de alimento (TELICO-JUNIOR et al., 2003). Do Amapá ao Rio Grande do Sul são encontrados vários desses locais, os quais são importantes para a preservação dessas espécies, entre eles Salinópolis/PA, Reentrâncias Maranhenses/MA, Lagoa do Peixe/RS e Galinhos/RN (ARAÚJO et al., 2003; AZEVEDO-JUNIOR et al. 2003; NUNES & TOMÁS, 2004; ARAÚJO et al., 2005).

A maioria das populações de aves migratórias que fazem do Brasil uma área de invernada é proveniente das colônias de reprodução da costa leste norte-americana e canadense. Chegam ao norte do país a partir de setembro e à costa do Rio Grande do Sul em novembro (ARAÚJO et al., 2005).

Segundo BOERE & STROUD (2006), os estudos sobre o tempo da migração das aves é bastante complexo. As mudanças climáticas fornecem indicações de que esta variação influencia no comportamento migratório das populações de aves.

As aves ocupam a terceira posição como fonte de isolamento de arbovírus, após humanos e roedores. Na Amazônia Brasileira, em 17,1% (31/181) das amostras de sangue ou órgãos de aves

selvagens foram isolados diferentes tipos de arbovírus ou evidenciados indiretamente pela presença de anticorpos no plasma (KARABATSOS, 1985).

A vigilância de aves selvagens, em especial daquelas migratórias, tem sido usada tradicionalmente nos Estados Unidos e em outros países para detectar e monitorar a transmissão dos vírus da Encefalite de Saint Louis, Febre do Nilo Ocidental, Encefalites Equinas do Leste, do Oeste e Venezuelana, bem como para a vigilância da Influenza Aviária. Inquéritos sorológicos têm sido a fonte de informação mais confiável para detecção dos potenciais amplificadores desses vírus nas áreas de ocorrência de surtos em humanos e/ou epizootias em animais (TSAI & MITCHELL, 1988; CDC, 2003). Com isso, GOLONO (2009) reforça a necessidade de monitoramento de aves migratórias a partir dos sítios de invernada existentes no Brasil devido ao risco de introdução do vírus da influenza aviária (H5N1) e de outros vírus.

A vigilância em aves selvagens é preconizada pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2010) por meio da Portaria Ministerial Nº 104/2011, que determina a notificação obrigatória de epizootias em aves e normatiza em seu Guia de Vigilância que: “o aparecimento de aves mortas, sem etiologia definida, é fator de alerta para a vigilância e implantação de pontos sentinelas de vigilância de aves mortas em zoológicos, parques e praças, além da realização de inquéritos sorológicos em aves residentes e migratórias, para pesquisa viral”.

Dessa forma, este estudo teve como objetivo determinar a prevalência de anticorpos inibidores da hemaglutinação e isolamento dos arbovírus estudados em aves selvagens investigadas durante dois inquéritos sorológicos realizados em Salinópolis/PA, e servir de modelo para a vigilância sentinela e preditora da ocorrência de arbovírus em humanos.

MATERIAL E MÉTODOS

Realizou-se análise descritiva dos resultados obtidos a partir de dois inquéritos sorológicos em aves silvestres, no município de Salinópolis/PA, por ser um ponto de pouso e internada de aves migratórias, entre os meses de abril e maio de 2007 e no mesmo período em 2008.

Para determinação temporal do momento de realização do inquérito, foi considerada a época do ano, o período de retorno das aves migratórias para o continente norte americano, a tábua de marés (alta) e a fase lunar (lua nova e quarto crescente).

Para captura das aves foram utilizadas cerca de 40 redes de captura ornitológicas de tamanho 12x2m alinhadas na areia da praia. A distância considerada do local de colocação da rede e a água do mar foi o nível atingido pela maré alta da noite anterior. Em cada inquérito, a captura foi realizada durante cinco dias, no período noturno das 18h às 5h, devido às aves passarem grande parte do dia em alto mar se alimentando, vindo no período noturno para a praia para descansar. A cada meia hora foi realizada vistoria nas redes para retirada das aves presas, que eram devidamente acondicionados em sacos de tecido ou caixas de plástico e levadas para o laboratório de campo para identificação e coleta de sangue.

As aves foram identificadas segundo GRANTSAU (2010), considerando-se a espécie e *status* (migratória ou residente), e anilhadas, procedendo-se à biometria e coleta de sangue. Após a recuperação do stress sofrido pela captura, manipulação e coleta de sangue, todas as aves foram devolvidas ao hábitat.

O sangue foi coletado pela veia jugular direita, com seringa de insulina de 1mL, utilizando-se agulha intra-dérmica previamente heparinizada. A quantidade de sangue coletada foi de aproximadamente 1% do peso vivo da ave. A partir do volume de sangue coletado, foi possível centrifugar parte do material para realização do teste de Inibição de Hemaglutinação (IH) e o restante do sangue total foi encaminhado para tentativa de isolamento viral. Assim, quando foi coletada pequena quantidade de sangue, o material foi encaminhado diretamente para o isolamento viral.

O preparo e a inoculação do material para a

tentativa de isolamento de arbovírus seguiram o protocolo descrito por CAUSEY et al. (1961). Para o diagnóstico sorológico, foi empregado o teste de IH conforme descrito por CLARKE & CASALS (1958) e adaptado para microplacas por SHOPE (1963).

No momento da análise dos dados foram considerados os animais reagentes para os seguintes arbovírus: vírus da Encefalite Equina do Leste (EEEV), vírus da Encefalite Equina do Oeste (WEEV), vírus Mucambo (MUCV - vírus da Encefalite Equina Venezuelana - VEEV, subtipo IIIA), vírus Mayaro (MAYV), vírus da Encefalite Saint Louis (SLEV), vírus Rocio (ROCV), vírus Cacaporé (CACV), vírus Iguape (IGUV), vírus Ilhéus (ILHV), vírus Maguari (MAGV), vírus Tacaiuma (TCMV) e vírus Oropouche (OROV). Os soros foram titulados a partir de 1:20 até 1:1280, sendo o ponto de corte (*cut-off*) 1:20. Corresponderam às reações monotípicas (RM) aquelas amostras com presença de anticorpos com títulos \geq 1:20 para um arbovírus, e às reações cruzadas (RC) as amostras com presença de anticorpos com títulos \geq 1:20 para mais de um arbovírus de um mesmo gênero.

Para análise das informações foi considerada a espécie da ave capturada, o “status” de migratória ou residente, o tipo de anticorpo detectado pela técnica de IH e o tipo de reação (RM – Reação Monotípica, RC- Reação Cruzada).

Os resultados foram tabulados e confrontados pelo teste do Qui-quadrado (X^2), admitindo-se nível de significância (α) de 0,05 para rejeição da hipótese de nulidade ($p < \alpha$). As análises foram implementadas utilizando-se o programa R 2.13 (<http://www.R-project.org>).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos dois anos do estudo foram capturadas 544 aves de 17 espécies diferentes, sendo nove espécies residentes e oito migratórias e, dessas, somente quatro espécies eram aves de mata (*Columbina passerina griseola*, *Nyctdromus albicollis albicollis*, *Pitangus sulphuratu*, e *Tiranus melanocholicus*), as demais espécies eram aves aquáticas ou limícolas. Do total, 84,9% (462/544) eram migratórias e 15,1% (82/544) residentes (Tabela 1).

TABELA 1 – Espécies e número de aves migratórias (M) e residentes (R) capturadas, em Salinópolis/PA, 2007 e 2008

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	M	R	TOTAL 2007/2008
<i>Actitis macularius</i> (Linnaeus, 1766)	Maçarico-pintado	179	-	80/99
<i>Arenaria interpres morinella</i> (Linnaeus, 1766)	Vira-pedra	17	-	12/5
<i>Calidris canutus rufa</i> (Wilson, 1813)	Maçarico-de-papo-vermelho	4	-	1/3
<i>Calidris minutilla</i> (Vieillot, 1819)	Maçariquinho	42	-	37/5
<i>Calidris pusilla</i> (Linnaeus, 1766)	Maçarico-rasteirinho	175	-	110/65
<i>Charadrius collaris</i> (Vieillot, 1818)	Batuíra-de-coleira	-	53	24/29
<i>Charadrius semipalmatus</i> (Bonaparte, 1825)	Batuíra-de-bando	37	-	10/27
<i>Charadrius wilsonia brasiliensis</i> (Grantsau e Lima, 2008) subespécie recém-descrita.	Batuíra-bicuda	-	12	2/10
<i>Columbina passerina griseola</i> (Spix, 1825)	Rolinha-cinzenta	-	4	4/0
<i>Nyctdromus albicollis albicollis</i> (J.F. Gmelin, 1789)	Bacurau	-	1	1/0
<i>Pitangus sulphuratus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	Bem-te-vi	-	1	1/0
<i>Pluvialis squatarola</i> (Linnaeus, 1758)	Batuíruçu-de-axila-preta	7	-	7/0
<i>Rallus longirostris crassirostris</i> (Lawrence, 1871)	Saracura-matraca	-	2	0/2
<i>Rynchops niger cinerascens</i> (Spix, 1825)	Talha-mar	-	1	1/0
<i>Sterna supercilialis</i> (Vieillot, 1819)	Trinta-réis-anão	-	7	7/0
<i>Tiranus melanocholicus</i> (Vieillot, 1819)	Suiriri	-	1	1/0
<i>Tringa melanoleuca</i> (J.F. Gmelin, 1789)	Maçarico-de-perna-amarela	1	-	1/0
TOTAL		462	82	299/245

(M) Migratória, (R) Residente

Nenhum tipo de vírus foi isolado das 350 amostras processadas, indicando a provável não circulação viral na região no período avaliado, diferente do observado por DEGALLIER et al. (1992), que isolaram vírus em 11,8% (36/304) das amostras pesquisadas de aves da região amazônica brasileira. Outro fato importante é que, apesar de as aves migratórias serem suspeitas de atuarem como amplificadoras de surtos de diversas arboviroses, a ligação permanece conjectural, por causa da dificuldade em se isolar vírus nas aves e em determinar a intensidade e duração da viremia em aves selvagens naturalmente infectadas (RAPPOLE, 2000).

A coleta de sangue para realização do teste sorológico de IH foi possível em 95 aves, caracterizando uma taxa de coleta de 17,4% (95/544), com percentual de positividade para os arbovírus pesquisados de 28,4% (27/95), sendo 14,7% (14/95) para os alfavírus, 9,5% (9/95) para os flavivírus e 7,4% (7/95) para os bunyavírus. Contudo, não houve diferença estatisticamente significativa quando comparados os três gêneros de vírus pesquisados ($p > 0,05$), sugerindo exposição das aves aos três grupos de vírus. Do total de aves, 229 foram capturadas em 2007 e 245 em 2008, entretanto, somente foram observados animais reagentes no ano de 2007.

Em estudo realizado por ARAÚJO et al., (2004) em Galinhos/RN, foi observada uma soroprevalência de 1,4% (7/503) de anticorpos para os arbovírus pesquisados, tendo sido detectados anticorpos contra MAYV, OROV, CACV e EEEV. Além disso,

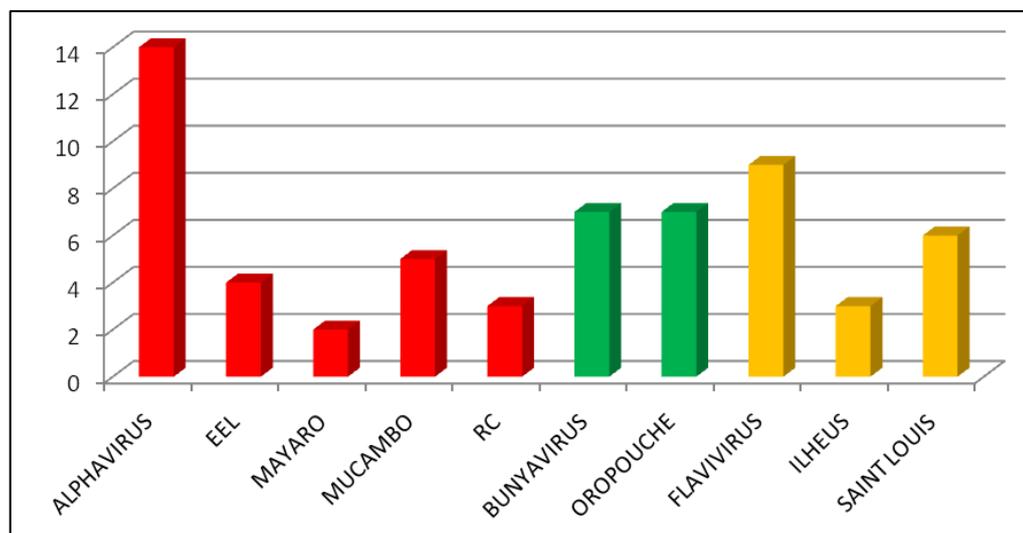
inquéritos realizados também por ARAÚJO et al. (2003) e ARAÚJO et al. (2005) no Rio Grande do Sul, apontaram prevalências bastantes distintas, no primeiro, de 42,7% (68/556) e, no segundo, não foi encontrado nenhum animal reagente aos arbovírus pesquisados, demonstrando uma variação bastante importante nas prevalências encontradas, sugerindo que a presença de anticorpos nas aves está associada a fatores ecológicos e que varia com grupos de populações, idade dos animais, rotas migratórias e presença dos vetores infectados (IVERSSON, 1980).

FERREIRA et al. (1994) verificaram uma prevalência de 0,7% em soros coletados de aves selvagens capturadas em várias regiões de São Paulo, com reações monotípicas observadas no teste de IH para EEEV, VEEV, WEEV, ILHV, ROCV e SLEV, demonstrando a importância desses animais no ciclo de transmissão das arboviroses.

Considerando a proporção de reações para os alfavírus observadas, 78,6% (11/14) foram RM, estatisticamente diferente quando comparada com as RC ($p > 0,001$). Das RM, 35,7% (5/11) foram regentes para o MUCV, 28,6% (4/11) para o EEEV e 14,3% (2/11) para o MAYV (Figura 1); no entanto, não houve diferença estatisticamente significativa quando comparado o MUCV com os demais alfavírus ($p = 1$).

Entre as reações para os bunyavírus e flavivírus, 100% foram RM. Com relação aos flavivírus, 66,7% (6/9) foram RM para o SLEV e 33,3% (3/9) para o ILHV, e não houve diferença estatisticamente significativa quando comparadas as

proporções de reações positivas para os dois vírus. O mesmo ser endêmico na Região Amazônica (VASCONCELOS et al. 1998) (Figura 1). O único bunyavírus detectado em 100% das reações positivas foi o OROV, fato esperado, tendo em vista o



(EEL) Encefalite Equina do Leste; (RC) Reação Cruzada

FIGURA 1. Número de animais reagentes no teste de IH, segundo o tipo de arbovírus pesquisado e reação monotípica e cruzada.

Quando considerado o status das aves, 85,2% (23/27) das reações positivas eram provenientes de aves migratórias e somente 14,8% (4/27) de residentes. Entretanto, ao se considerar a proporção de positivas dentre as migratórias nas quais foi coletado sangue, somente 31,5% (23/73) foram reagentes ao teste,

enquanto nas residentes a proporção foi de 18,2% (4/22), sem diferença significativa ($p > 0,05$). Este fato demonstra que a circulação desses agentes pode ter ocorrido na área, já que foi possível observar anticorpos tanto nas aves residentes quanto nas migratórias (Tabela 2).

TABELA 2 - Resultado do teste de IH e sua respectiva porcentagem de positividade nas aves migratórias (M) e residentes (R) capturadas em Salinópolis/PA, 2007 e 2008

	Reagentes		% de Reagentes na Espécie	% de Reagentes Entre as Espécies	Total
	NÃO	SIM			
<i>Actitis macularius (M)</i>	17	5	22,7	18,5	22
<i>Arenaria interpres morinella (M)</i>	6	2	25,0	7,4	8
<i>Calidris canutus rufa (M)</i>	3	-	-	-	3
<i>Calidris minutilla (M)</i>	4	2	33,3	7,4	6
<i>Calidris pusilla (M)</i>	17	13	43,3	48,1	30
<i>Charadrius collaris (R)</i>	7	1	12,5	3,7	8
<i>Charadrius semipalmatus (M)</i>	2	1	33,3	3,7	3
<i>Charadrius wilsonia brasiliensis (M)</i>	1	-	-	-	1
<i>Pitangus sulphuratus (R)</i>	1	-	-	-	1
<i>Pluvialis squatarola (M)</i>	2	2	50,0	7,4	4
<i>Rallus longirostris crassirostris (R)</i>	2	-	-	-	2
<i>Rynchops niger cinerascens (R)</i>	1	-	-	-	1
<i>Sterna superciliaris (R)</i>	3	1	25,0	3,7	4
<i>Tiranus melanocholicus (R)</i>	1	-	-	-	1
<i>Tringa melanoleuca (M)</i>	1	-	-	-	1
TOTAL	68	27	28,4	100,0	95

Conforme já descrito por ARAUJO et al. (2005), anualmente milhares de aves migratórias chegam da costa leste dos Estados Unidos e Canadá e têm contato com aves selvagens residentes no Brasil, determinando serem os locais de pouso e invernada um potencial ponto de introdução de agentes patogênicos carreados por esses animais, sendo necessária a implantação da vigilância sentinela nesses pontos, segundo o normatizado em BRASIL (2010).

Não foi observada diferença significativa quando considerada a prevalência dentro das espécies *Calidris pusilla*, *Calidris minutilla*, *Charadrius semipalmatus* e a *Pluvialis squatarola* ($p=1$), enquanto que, quando consideradas as

proporções de animais positivos, as aves da espécie *Calidris pusilla* mostraram-se estatisticamente mais reagentes quando comparadas com as proporções observadas nas demais espécies ($p<0,05$), o que sugere que algumas espécies migrantes estão mais expostas ao contato com os arbovírus pesquisados do que outras, seja pela capacidade de deslocamento, pelas rotas migratórias utilizadas ou pelo contato com o vetor infectado.

Considerando os alfavírus, a espécie *Pluvialis squatarola* apresentou 28,6% (2/7) de positividade, seguida da *Arenaria interpres* com 11,8% (2/17). As duas espécies são migratórias, dificultando a determinação do local provável de infecção (Tabela 3)

TABELA 3 - Espécies de aves capturadas reagentes ao teste de inibição por hemaglutinação segundo o número e percentuais de positividade para os grupos de arbovírus pesquisados, Salinópolis/PA, 2007 e 2008

	Nº Animais	Nº Animais Positivos Alfavírus	% Positivos Alfavírus	Nº Animais Positivos Flavivírus	% Positivos Flavivírus	Nº Animais Positivos Bunyavírus	% Positivos Bunyavírus
<i>Actitis macularius (M)</i>	179	4	2,2		-	2	1,1
<i>Arenaria interpres morinella(M)</i>	17	2	11,8		-	1	5,9
<i>Calidris minutilla(M)</i>	42	1	2,4		-	1	2,4
<i>Calidris pusilla(M)</i>	175	4	2,3	8	4,6	2	1,1
<i>Charadrius collaris (R)</i>	53	1	1,9		-		-
<i>Charadrius semipalmatus (M)</i>	37		-		-	1	2,7
<i>Pluvialis squatarola (M)</i>	7	2	28,6		-		-
<i>Sterna superciliaris (R)</i>	7		-	1	14,3		-
TOTAL	517	14		9		7	

(M) Migratória, (R) Residente

Para os flavivírus, somente as espécies *Sterna superciliares* e a *Calidris pusilla* foram reagentes, com 14,3% (1/7) e 4,6% (8/175), respectivamente, sendo que a primeira tem o *status* de residente.

Considerando os bunyavírus, *Arenaria interpres* foi reagente em 5,9% (1/17) para o OROV, seguida da *Charadrius semipalmatus* com 2,7%, *Calidris minutilla* com 2,4% e a *Actitis macularius* e *Calidris pusilla* com 1,1% cada. Por esse vírus ser endêmico na região do estudo e não estar presente no hemisfério norte, de onde migram as espécies reagentes, pondera-se que as mesmas tenham se infectado na área, corroborando o que já foi descrito

por VASCONCELOS (1998).

Considerando o tipo de reação observada para os alfavírus, 78,5% (11/14) foram RM. Nos demais grupos de vírus não houve RC nos testes. Na Tabela 4, pode-se observar que os indivíduos que foram reagentes para um vírus de um grupo não foram reagentes para outro vírus do mesmo grupo. Assim, o presente estudo confirma relato feito por CALISHER (1980) e DEGALLIER et al. (1992), segundo os quais os grupos de aves de uma mesma espécie raramente contam com mais de uma espécie de vírus pertencente ao mesmo grupo viral, e isso se deve à competitividade existente entre os vírus de um mesmo grupo (Tabela 4).

TABELA 4- Número de aves por espécie, segundo o tipo de arbovírus pesquisados e reação monotípica, Salinópolis/PA, 2007 e 2008

ESPÉCIES DE AVES	ALFAVÍRUS			FLAVIVÍRUS		BUNYAVÍRUS
	EEEV	MUCV	MAYV	SLEV	ILHV	OROV
<i>Actitis macularius</i>	2		2			2
<i>Arenaria interpres morinella</i>						1
<i>Calidris minutilla</i>			1			1
<i>Calidris pusilla</i>	2		1	6	2	2
<i>Charadrius collaris</i>		1				
<i>Charadrius semipalmatus</i>						1
<i>Pluvialis squatarola</i>		1	1			
<i>Sterna superciliaris</i>					1	
TOTAL	4	2	5	6	3	7

(EEEV) Vírus da Encefalite Equina do Leste; (MUCV) Vírus Mucambo; (MAYV) Vírus Mayaro; (SLEV) Vírus da Encefalite de Saint Louis; (ILHV) Vírus Ilhéus; (OROV) Vírus Oropouche.

CONCLUSÃO

Não foi possível o isolamento de nenhum arbovírus nas amostras coletadas. Entretanto, as mesmas apresentaram anticorpos para alfavírus, flavivírus e bunyavírus quando as amostras foram submetidas ao teste de inibição de hemaglutinação. As aves migratórias demonstraram serem importantes amplificadores dos arbovírus pesquisados.

Os locais de pouso e internada para aves migratórias, como Salinópolis/PA, demonstraram ser importantes portas de entrada de agentes infecciosos, em especial para os arbovírus, e necessitam de um monitoramento sistemático.

Algumas espécies de aves, como a *Calidris pusilla*, *Arenaria interpres* e *Pluvialis squatarola*, aparentemente têm maior capacidade de amplificação de alguns arbovírus do que outras espécies.

Anticorpos para os bunyavírus foram encontrados em aves migratórias provenientes do hemisfério norte, sugerindo que essas aves podem ser disseminadoras destes agentes em regiões onde antes nunca foram encontrados.

O isolamento do vírus em aves selvagens não é fácil, tendo em vista a dificuldade de coleta de sangue nesses animais e a necessidade de que a coleta seja feita no período de viremia.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, F. A. A., VIANNA, R.S.T. MARCELO

YOSHITO WADA, M.Y.; SILVA, E.V.; DORETTO, L.; CAVALCANTE, G.C.; AZEVEDO JÚNIOR, S.M.; MAGALHÃES, V.S.; GOMES, J.L.; QUEIROZ, P.V.S.; LARRAZÁBAL, M.E.; MARTINS, L.C.; RODRIGUES, S.G.; VASCONCELOS, P.F.C. Primeiro Inquérito Sorológico em Aves Migratórias e Nativas do de Galinhos/RN para Detecção do Vírus da Febre do Nilo Ocidental, influenza Aviária e New Castle. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Boletim Eletrônico**, ano 03, v.01, n.1, 2003. Disponível em http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/boletim_eletronico_01_ano03.pdf

ARAUJO, F. A. A., VIANNA, R.S.T. WADA, M.Y.; SILVA, E.V.; CAVALCANTE, G.C.; MAGALHÃES, V.S.; ANDRADE FILHO, G.V.; RODRIGUES, S.G.; MARTINS, L.C.; FEDRIZZI, C.E.; SCHERER, A.; MOHR, L.V.; ALMEIDA, M.A.B. Primeiro Inquérito Sorológico em Aves Migratórias e Nativas do Parque Nacional da Lagoa do Peixe para detecção do Vírus da febre do Nilo Ocidental. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Boletim Eletrônico**, ano 03, v.01, n.1, 2004. http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/boletim_eletronico_01_ano03.pdf

ARAUJO, F. A. A., VIANNA, R.S.T. ANDRADE FILHO, G.V.; MELHADO, D.L.; TODESCHINI, B.; CAVALCANTE, G.C.; FEDRIZZI, C.E.; MAGALHÃES, V.S.; SCHERER, A.; ALMEIDA, M.A.B.; PORTELLA, A.S.; SANTOS, E.; SCHERER, S.B. Segundo Inquérito Sorológico em Aves Migratórias e Nativas do Parque Nacional da Lagoa do Peixe para Detecção do Vírus da Febre do Nilo Ocidental, Influenza Aviária, Newcastle e outros Vírus. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Boletim Eletrônico**, ano 04, v.2,

- n.2, 2005. Disponível em: http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/Boletim_eletronico_02_ano04.pdf
- AZEVEDO-JUNIOR, S.M.; DIAS, M.M.; LARRAZÁBAL, M.E.; TELINO, W.R.; LYRA-NEVES, R.M.; FERNANDES, C.J.G. Recapturas e recuperações de aves migratórias no litoral de Pernambuco, Brasil. **Ararajuba**. V.9; n.1, p.33-42. 2003.
- BOERE, G.C. STROUD, D.A. The flyway concept: what is it and what is isn't. *In*: BOERE, G.C; GALBRAITH, C.A.A.; STROUD, D.A.; editors. **Waterbirds around the world** p. 40-47. The Stationary Office Edinburgh, UK. 2006. Disponível em: http://www.jncc.gov.uk/PDF/pub07_waterbirds_part1_flywayconcept.pdf. Acessado em 16.10.2011.
- BRASIL. Febre do Nilo Ocidental. Guia de Vigilância Epidemiológica. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Brasília. Série A, **Normas e Manuais Técnicos**. 7 ed. Caderno 9, p.43-48. 2010. Disponível em: http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/guia_vigilancia_epidemiologia_2010_web.pdf. Acessado em 10.10.2011.
- CALISHER, C.H. Antigenic relationships of the arboviruses: an ecological and evolutionary approach. *In*: International Symposium on new aspects in Ecology of Arboviruses. **Proceedings Institute of Virology, Slovak Academy of Sciences**. 11-15 Jun. 1979, p.117-152. 1980.
- CAUSEY, O.R., CAUSEY, C. E., MAROJA, O. & MACEDO, D.G. The isolation of arthropod-borne viruses, including members of two hitherto undescribed serological groups, in the Amazon region of Brazil. **American Journal Tropical Medicine Hygiene**, v.10, n.2; p.227-249. 1961.
- CDC. **Epidemic/Epizootic West Nile Virus in the United States**: Guidelines for Surveillance, Prevention, and Control. 77p. 2003. Disponível em: <http://www.cdc.gov/ncidod/dvbid/westnile/resources/wnv-guidelines-aug-2003.pdf>. Acessado em 16.10.2011.
- CLARKE, D.H.; CASALS, J. Techniques for haemagglutination and haemagglutination - inhibition with arthropod - borne virus. **The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, n.7, p.561-573, 1958.
- DEGALLIER, N.; TRAVASSOS DA ROSA, A.P.A.; SILVA, J.M.C.; RODRIGUES, S.G.; VASCONCELOS, P.F.C.; TRAVASSOS DA ROSA, J.F.S.; SILVA, G.P.; SILVA, R.P. As aves como hospedeiras de arbovírus na Amazônia Brasileira. **Boletim do Museu do Pará Emílio Goeldi**, Série Zoo, v. 8, n. 1, p.69-111. 1992.
- FERREIRA, I.B.; PEREIRA, L.E.; ROCCO, I.M.; MARTI, A.T.; SOUZA, L.T.M.; IVERSSON, L.B. Vigilância de infecções por arbovírus na Região da Mata Atlântica, Estado de São Paulo, Brasil. I. Detecção de anticorpos inibidores de hemaglutinação em aves silvestres entre 1978 e 1990. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**. v.36; n.3. São Paulo. Maio-Junho 1994. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S003646651994000300011&script=sci_arttext. Acessado em 19.06.2011.
- GOLONO, M.A. Epidemiologia e caracterização molecular do vírus da Influenza Aviária em aves residentes e migratórias no Brasil. Tese [Doutorado] Universidade de São Paulo. Instituto de Ciências Biomédicas. Programa de Pós-Graduação Inter-unidades em Biotecnologia USP/IPT/Instituto Butantan. São Paulo. 103 p.2009. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/87/87131/tde-11022010-104048/pt-br.php>.
- GRANTS AU, R. **Guia completo para identificação das aves do Brasil**. v. 1, 624p; v.2, 656p. Editora Vento Verde. São Paulo. 2010.
- IVERSSON, L.B. Aspectos da epidemia de encefalite por arbovírus na Região do Vale do Ribeira, S. Paulo, Brasil, no período de 1975 a 1978. **Revista de Saúde Pública**. n.14, p.9-35,1980.
- KARABATSOS, N. International catalogue of arboviroses and certain other viroses of vertebrates. 3 ed. San Antonio, USA. **The American Society of Tropical Medicine and Hygiene**. 1147p. 1985.
- NUNES, A.P.; TOMAS, W.M. **Aves Migratórias e Nômades Ocorrentes no Pantanal**: Caracterização e conservação. (Documento 62). Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Corumbá. 2004.
- NUNES, A.P.; TOMAS, W.M. **Aves Migratórias e Nômades Ocorrentes no Pantanal**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Corumbá. 122p. 2008. Disponível em: http://www.ararajuba.org.br/sbo/livros/Aves_migratorias_e_nomades_no_Pantanal.pdf. Acessado em 16.10.2011.
- RAPPOLE, J.H.; DERRICKSON, S.R.; HUBÁLEK, Z. Migratory Birds and Spread of West Nile. **Emerging Infectious Diseases**; v. 6, n.4, p.319-328; July-August. 2000.
- R 2.13. **The R Foundation for Statistical Computing**. Bell Laboratories. Disponível em: <http://www.r-project.org/>. Acessado em 15.09.2011.
- SHOPE, R.E. The use of a micro hemagglutination inhibition test to follow antibody response after arthropod-borne virus infection in a community of forest animals.

Annual Microbiology; n.11, p.167-171. 1963.

TELICO-JUNIOR, W.R.; AZEVEDO-JUNIOR, S.M.; LYRA-NEVES, RM. Censo de aves migratórias (Charadriidae, Scolopacidae e Laridae) na Coroa do Avião, Igarassu, Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.20, n.3; p.451-456. 2003.

TSAI, T.F.; MITCHELL, C.J. St. Louis Encephalitis. In: Monath TP [editor]. *The arboviruses: Epidemiology and*

Ecology. Florida: CRC Press.; v.IV, p.113-144. 1988.

VASCONCELOS, P.F.C; TRAVASSOS DA ROSA, A.P.A.; PINHEIRO, F.P.; SHOPE, R.E.; DEGALLIER, N.; TRAVASSOS DA ROSA, E.S. Arboviruses Pathogenic for man in Brazil. In: TRAVASSOS DA ROSA, A.P.A.; VASCONCELOS, P.F.C.; TRAVASSOS DA ROSA, J.F.S. **An Overview of Arbovirology in Brazil and Neighbouring Countries**. Belém, Instituto Evandro Chagas, p.72-99, 1998.

Protocolado em: 11 jan. 2012 Aceito em 01 mar. 2012.