

BOLETIM

DO OBSERVATÓRIO EPIDEMIOLÓGICO

VOL. 3 | Nº3 Jul-Set 2022

BASES CONCEITUAIS, HISTÓRICAS E REGISTRO EPIDEMIOLÓGICO DA FEBRE DO NILO OCIDENTAL NO PIAUÍ





Tema:

Bases conceituais, históricas e registro epidemiológico da Febre do Nilo Ocidental no Piauí

Autores:

Lilian Silva Catenacci
Maria Clara Moura Silva
Fábio Solon Tajra

Maria Eduarda de Carvalho Barbosa
Tayná da Silva Nogueira

Tobias Emilio Tavares Lima
Osmaikon Lisboa Lobato
Antônio Ferreira Mendes de Sousa

Ayla Maria Calixto de Carvalho
Kelsen Dantas Eulalio

Lauro César Soares Feitosa
Oriana Bezerra Lima
Fabiano Vieira da Silva

Mauro Fernando Barbosa Chagas
Marcelo Adriano da Cunha e Silva Vieira
André Assunção dos Santos

CENTRO DE INTELIGÊNCIA EM AGRAVOS TROPICAIS, EMERGENTES E NEGLIGENCIADOS - CIATEN

Instituto de Doenças do Sertão-Prevenção e Saúde Pública

CNPJ: 08.177.554/0001-70

Rua Gov. Arthur de Vasconcelos, 151, Centro, 64001-450, Teresina, Piauí

E-mail: ciaten.ids@gmail.com - Site: <http://ciaten.org.br/>

Boletim do Observatório Epidemiológico

Tema: Bases conceituais, históricas e registro epidemiológico da Febre do Nilo Ocidental no Piauí

Volume 3, Número 3, Jul-Set 2022

Comitê Editorial

Carlos Henrique Nery Costa
Bruno Guedes Alcoforado Aguiar
Francisca Miriane de Araújo Batista

Autores

Lilian Silva Catenacci
Maria Clara Moura Silva
Fábio Solon Tajra
Maria Eduarda de Carvalho Barbosa
Tayná da Silva Nogueira
Tobias Emilio Tavares Lima
Osmaikon Lisboa Lobato
Antônio Ferreira Mendes de Sousa
Ayla Maria Calixto de Carvalho
Kelsen Dantas Eulalio
Lauro César Soares Feitosa
Oriana Bezerra Lima
Fabiano Vieira da Silva
Mauro Fernando Barbosa Chagas
Marcelo Adriano da Cunha e Silva Vieira
André Assunção dos Santos

Revisores

Dorcas Lamounier Costa
Fabio Solon Tajra
Andressa Barros Ibiapina

Parceiros

Universidade Federal do Piauí - UFPI
Secretaria de Estado da Saúde do Piauí - SESAPI
Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Piauí - FAPEPI
Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Piauí - ADAPI
Fundação Municipal de Saúde de Teresina - FMS
Institute for Conservation Medicine, Saint Louis Zoo, Saint Louis, EUA

Diagramação

Vinicius Manfrinni M. L. Martins
Leônidas Pereira de Abreu

FICHA CATALOGRÁFICA

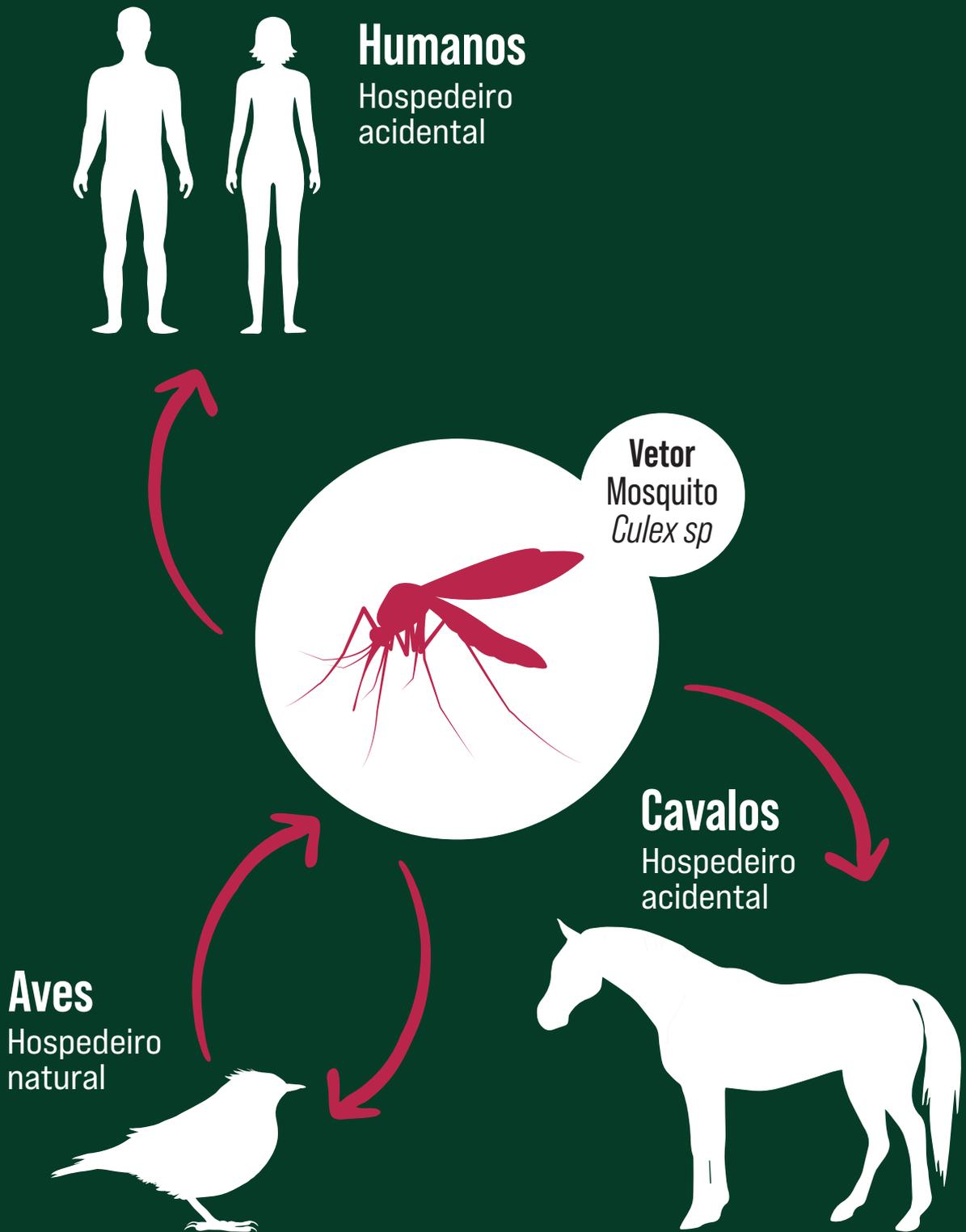
Serviço de Processamento Técnico da Universidade Federal do Piauí
Biblioteca Setorial do Centro de Ciências da Saúde

Boletim do Observatório Epidemiológico / Centro de Inteligência em Agravos Tropicais, Emergentes e Negligenciados - Vol. 3, n. 3 (jul./set. 2022) - . - Teresina, PI : EDUFPI, 2021- .
Trimestral
ISSN 2763-5880
1. Epidemiologia. I. Centro de Inteligência em Agravos Tropicais, Emergentes e Negligenciados.
CDD 614.4

SUMÁRIO

1. BASES CONCEITUAIS E HISTÓRICAS SOBRE A FEBRE DO NILO OCIDENTAL NO BRASIL	7
2 - PILARES PARA A APROPRIAÇÃO DA FEBRE DO NILO OCIDENTAL	12
3 - FLUXOGRAMA DE NOTIFICAÇÃO E INVESTIGAÇÃO	19
4 - DIAGNÓSTICO LABORATORIAL	23
5 - PREVENÇÃO E CONTROLE	23
6 - PONTOS A SEREM MELHORADOS E APERFEIÇADOS PARA A PREVENÇÃO E CONTROLE DA FNO NO CONTEXTO PIAUIENSE	25
7 - ORIENTAÇÕES PARA A PRÁTICA	26
8 - REFERÊNCIAS	27

Ciclo de Amplificação Viral



APRESENTAÇÃO

A socialização de um boletim epidemiológico que trata da Febre do Nilo Ocidental (FNO) é uma tentativa de preencher uma lacuna de conhecimento sobre esse tipo de agravo que não é comum para o nosso país, mas que vem chamando a atenção no Piauí. De um evento percebido isoladamente até a identificação de vetores de origem da saúde ambiental, animal e humana no nosso estado, foram percebidos aspectos importantes para a sua prevenção e controle.

Também foi do nosso interesse, elaborar um instrumento de comunicação a ser disponibilizado aos gestores, profissionais da saúde e de áreas afins, além de toda a comunidade diante das medidas de prevenção que devem ser adotadas e vivenciadas por todos nós. Sabemos que o sistema de saúde deve responder às necessidades e demandas da nossa população e, por isso, devemos somar esforços e aglutinar recursos para que isso se materialize. Todos temos uma importante tarefa diante disso! Em se tratando da FNO, isso é urgente, tendo em vista o risco potencial de surtos e os efeitos que este agravo pode provocar à saúde humana e animal.

Vale mencionar que este boletim pretende extrapolar a questão epidemiológica e reunir bases conceituais e históricas acerca desse agravo. Aliado a isso, apresentaremos ao longo desse produto, algumas narrativas de experts “E” acerca da evolução do agravo no nosso estado.

Contamos com você, também, para a disseminação do conhecimento sobre a FNO.

Boa leitura!



1. Bases conceituais e históricas sobre a Febre do Nilo Ocidental no Brasil

1.1. Do que se trata?

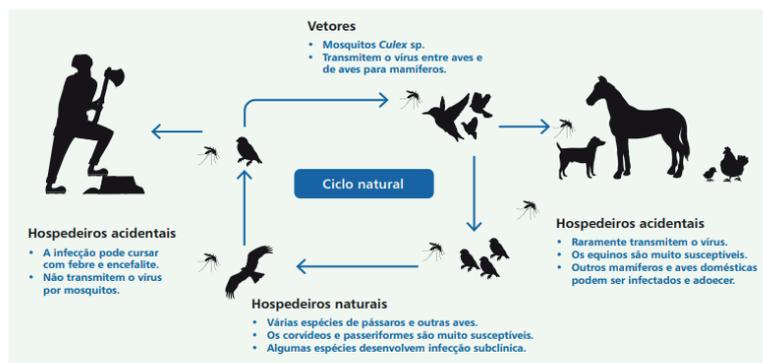
A Febre do Nilo Ocidental (FNO) está relacionada a um arbovírus pertencente à família Flaviviridae, que possui potencial zoonótico, assim como os vírus da Zika, Chikungunya e Dengue (WEBER et al. 2021). Os vetores são os mosquitos do gênero *Culex* (CHANCEY et al. 2015), que, quando infectados, podem transmitir o vírus para as próximas gerações de mosquitos, fenômeno conhecido como transmissão transovariana. As espécies *Culex quiquefasciatus* e *Aedes albopictus* consideradas potenciais vetores no Brasil, com ampla distribuição (BRASIL, 2021). [https://portal.fiocruz.br], apesar de não haver o isolamento ou detecção viral do vírus da febre nestas espécies no Brasil.

O ciclo de transmissão silvestre ocorre entre aves e mosquitos (Figura 1). As aves são hospedeiras importantes do vírus, por apresentarem alta viremia, possibilitando a infecção de mosquitos através do repasto sanguíneo (CHANCEY et al. 2015; MEULEN et al. 2005). Embora os mosquitos do gênero *Culex* possuam preferência por sangue de aves, eles também podem se alimentar de outros vertebrados, como mamíferos, incluindo equinos e humanos (CIOTA, 2017). Ambos, quando infectados, desenvolvem a doença, porém não apresentam viremia alta o suficiente para que ocorra a transmissão do vírus através da picada de mosquito. Por esse motivo, o homem e os equinos são considerados hospedeiros terminais (BAYEUX et al. 2019).

“A hipótese é que não ocorre transmissão inter-humana [...] as aves são os reservatórios [...] são os hospedeiros amplificadores do vírus do Nilo Ocidental. Algumas aves têm uma grande capacidade de migração, inclusive, intercontinental. Possivelmente, aves que se adaptaram bem aos vírus e que tem a capacidade de albergar [...] manter o vírus em sua circulação sanguínea ou em órgãos internos [...] podem ter chegado ao nosso estado ou pelo menos atravessado o nosso estado e na existência do vetor do gênero Culex, podem ter servido para o repasto sanguíneo desses mosquitos e, em seguida, esses mosquitos podem ter picado seres humanos, cavalos ou até mesmo outras aves, fazendo com que o ciclo possa ter se implantado no nosso estado e se perpetuado [entrevista concedida por profissional de saúde - E1].”

As ordens Passeriformes, Charadriiformes e Falconiformes, representadas por avoantes, anús e gaviões, respectivamente, são as mais susceptíveis à infecção pelo vírus e atuam como amplificadores virais. Espécies como Gralha azul, Iraúna-do-norte e Pardal são consideradas potenciais reservatórios, com capacidade de espalhar o vírus através das fezes ou secreções orais, possibilitando a infecção de outras aves. (BAYEUX et al. 2019; CHANCEY et al. 2015). No Piauí, avoantes [*Zenaida auriculata*] e rolinhas [*Columbina sp.*] parecem desenvolver um papel importante para a disseminação do vírus da Febre do Nilo Ocidental, pela ampla distribuição no estado e pela conhecida rota migratória das avoantes.

Figura 1. Ciclo Epidemiológico da Febre do Nilo Ocidental, Brasil 2021



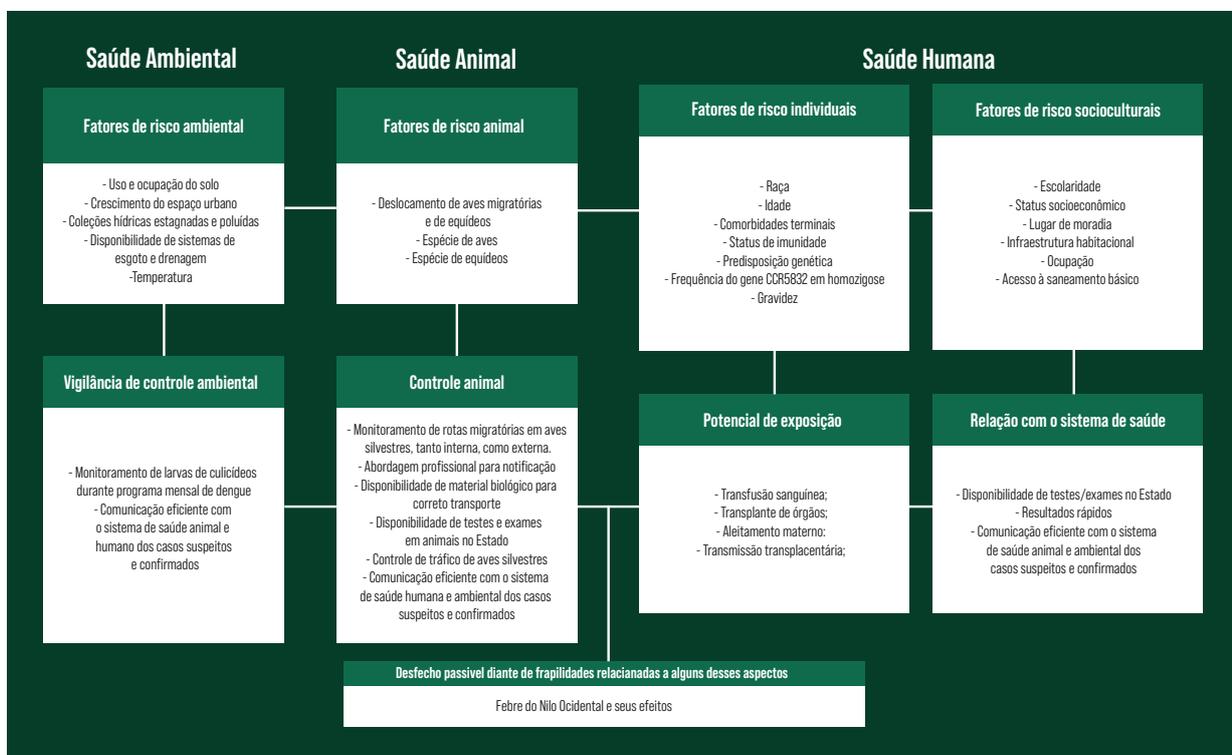
Fonte: Ministério da Saúde, 2021

1.2. Quais são os determinantes e condicionantes desse agravo?

“Os agravos não aparecem “do nada”, algo acontece (entrevista concedida por profissional de saúde - E2).”

Para compreender melhor os determinantes e condicionantes desse agravo, apresentaremos um modelo conceitual que reúne aspectos diversos relacionados à saúde ambiental, saúde animal e saúde humana (Figura 2). Estes determinantes, por vezes, podem ser caracterizados em grupos.

Figura 2: Modelo conceitual relacionado aos determinantes e condicionantes da Febre do Nilo Ocidental.



FONTES: Modelo conceitual adaptado de Browns et al, 2014; Yeung, 2017; BROWN et al, 2014; CHEVALIER et al, 2013; JAMIESON et al, 2006; JEAN,

Outros aspectos podem integrar este modelo conceitual. Contudo, há a necessidade do desenvolvimento de mais estudos para a sua identificação e possível associação ao agravo. Fragilidades observadas em qualquer determinante e condicionantes podem favorecer a transmissão da FNO.

1.3. Onde foram identificados os primeiros casos no mundo?

O vírus da FNO foi isolado pela primeira vez em uma mulher com sintoma febril em Uganda, na África, no ano de 1937. Posteriormente, casos semelhantes ocorreram na África, Ásia e Europa, entre 1950 e 1990. A partir da década de 1990, outros surtos de FNO, incluindo casos de meningite e encefalite, ocorreram na Romênia [1996], Rússia (1999) e Israel (2000) [CHANCEY et al. 2015].

Atualmente, esse arbovírus pode ser encontrado em todos os continentes do mundo, exceto Antártica, sendo endêmico na África, Europa, Ásia, Austrália e no Oriente Médio. Em 1999, um surto foi identificado nos Estados Unidos, com mortalidade de humanos, aves e equinos; se disseminando por toda a América do Norte [KRAMER et al. 2007; CHALHOUB, 2017]. Na América do Sul, o vírus foi identificado através de anticorpos neutralizantes em equinos na Colômbia, em 2005 e foi isolado do cérebro de equinos na Argentina em 2006 [MATTAR et al. 2005; MORALES et al. 2006].

No Brasil, evidências sorológicas foram detectadas pela primeira vez em equinos no Pantanal e Amazônia em aves e equinos entre 2002 e 2013. No entanto, somente em 2014, o primeiro caso humano de encefalite causada pelo vírus da FNO foi registrado no país, em Aroeiras do Itaim (PI) [VIEIRA et al. 2015]. Diversas investigações têm sido conduzidas para elucidar e mitigar os riscos de disseminação desse agente etiológico no Piauí, com o apoio de instituições tanto de esfera federal (Ministério da Saúde, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, IBAMA, Universidade Federal do Piauí), como esfera estadual (LACEN-PI, ADAPI, SESAPI-PI) e municipal (Fundação Municipal de Saúde de Teresina, Secretarias municipais de saúde e do meio ambiente dos municípios com casos confirmados).

Segundo os dados apresentados por Costa e colaboradores [2021] e Lorenz et al [2022], por meio do Sistema de Informação de Agravos de Notificação [SINAN] e outras bases de dados e artigos científicos, foi possível identificar regiões com potencial transmissão do vírus no Brasil, como Bahia, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e, especialmente, o Piauí, que demonstrou maior potencial de transmissão em todo o território nacional. O Piauí mantém em atividade o Programa de Vigilância de Doenças Neuroinvasivas em humanos; sendo fundamental para colheita de amostras biológicas em tempo hábil de detecção, uma vez que a Febre do Nilo Ocidental é de difícil diagnóstico clínico, pela inespecificidade de sintomas.

O Piauí é o único estado com casos humanos notificados, contabilizando dez casos de FNO diagnosticados em nove municípios de 2014 a 2022 [FMS, 2022]. Deste total, houve um óbito causado pela doença no município de Piripiri em 2017. Todo esse cenário ressalta a relevância do estado na vigilância desta enfermidade.

“A maior parte dos indivíduos infectados não apresenta sintomas. Estima-se que 80% das pessoas infectadas sofrem infecção assintomática [...] não manifestam sintoma algum diante da infecção; quase 20% exibem uma doença branda que se assemelha a uma dengue mais leve com febre, manchas no corpo... dor no corpo, dor de garganta... que se resolve espontaneamente ao cabo de poucos dias... e menos de 1% apresenta doença neurológica grave... porém, esse percentual é que é o foco da nossa atenção... porque são as formas que tem o potencial incapacitante... o potencial de agravamento e até de morte (entrevista concedida por profissional de saúde - E1).”

Entre os casos sintomáticos, a FNO, geralmente, manifesta-se de forma leve, com febre, dor de cabeça, cansaço e vômito. As formas graves da doença, atingem uma em cada 150 pessoas infectadas, ocasionando principalmente encefalite, meningite ou mielite. Os sintomas variam de febre alta, rigidez da nuca a convulsões, coma e paralisia flácida aguda [BRASIL, 2022].

1.4. Importância do processo de vigilância

Casos humanos de FNO são precedidos por algum evento epizootico nas populações de equídeos e aves silvestres [LAFRI et al., 2017], que, portanto, atuam como sentinelas [VASCONCELOS et al., 2001; LAFRI et al., 2017]. A mortalidade de mais de cinco aves silvestres no mesmo local em um curto período de tempo, por exemplo, pode ser um indicativo de circulação do vírus da FNO [GO; BALASURIYA; LEE, 2014]. No entanto, a grande riqueza de avifauna, aliada à ampla extensão territorial do Brasil e as dificuldades do encontro de carcaças de aves silvestres têm gerado subnotificações. Já os cavalos, mulas e burros, devido ao estreito contato com o ser humano, têm sido portanto, considerado animais sentinelas mais propícios para a detecção e comprovação da circulação do vírus no país [VANHOMWEGEN et al., 2017; CHALHOUB et al., 2021]. A notificação aos órgãos de saúde humana e animal, como ADAPI, Unidade de Vigilância em Zoonoses e SESAPI, realização de coleta apropriada e o diagnóstico assertivo nos equídeos com sintomatologia nervosa (descartando-se os casos de raiva) são ações essenciais para se detectar a presença do vírus em determinada região [LAFRI et al., 2017].

Dessa forma, a vigilância de epizootias aliada a um sistema integrado de monitoramento de enfermidades neurológicas em animais silvestres, domésticos e seres humanos é fundamental para a tomada de decisões, assim como medidas de detecção precoce do vírus, prevenção e controle dos vetores [LOBO et al., 2021].

“No caso da Febre do Nilo, estamos atentos para a notificação de epizootias tanto de aves silvestres [...] quando elas começam a morrer sem causa aparente e em grande quantidade com sintomas neurológicos [...] como também dos equinos que apresentam sintomas neurológicos (entrevista concedida por profissional de saúde - E3).”



2. Pilares para a apropriação da Febre do Nilo Ocidental

2.1. Saúde ambiental

2.1.1. Características ambientais favoráveis à disseminação da Febre do Nilo

O Vírus do Nilo Ocidental (VNO) é mantido na natureza através de ciclos de transmissão envolvendo aves e mosquitos. O estabelecimento da transmissão zoonótica do VNO é determinado por relações entre o vírus, o vetor, hospedeiros vertebrados e o ambiente, incluindo o clima e uso de ocupação do solo (desmatamento, área antropizada). O VNO infecta uma grande variedade de vertebrados, incluindo principalmente aves, mamíferos e alguns anfíbios e répteis. Entretanto, a competência para atuar como reservatório do VNO varia enormemente entre as espécies de hospedeiros vertebrados. Há grande variação entre as aves, sendo algumas refratárias ao vírus, enquanto outras desenvolvem elevada viremia, com alto potencial de transmissibilidade do vírus para o mosquito durante a alimentação sanguínea. Várias aves migratórias e nativas podem atuar na disseminação e amplificação do VNO, com graus e duração da viremia variando entre as espécies [KRAMER et al., 2019]. Até o prezado momento não houve detecção por biologia molecular do VNO em aves no Brasil, apenas evidências sorológicas de circulação viral.

Os fatores de risco para a infecção por VNO incluem fatores ambientais como presença de vegetação, idade da habitação, fatores geológicos, distância de ave morta positiva para VNO, combate ao vetor [RUIZ et al., 2014; LORENZ et al., 2022].

2.1.2. Densidade populacional de artrópodes como eventuais hospedeiros invertebrados

O VNO infecta uma grande variedade de mosquitos, com aproximadamente 60 espécies infectadas identificadas apenas na América do Norte, principalmente, aquelas pertencentes ao gênero *Culex*. No entanto, até o prezado momento não houve detecção por biologia molecular do VNO em mosquitos no Brasil. Assim como ocorre nos hospedeiros vertebrados, há uma expressiva variação na competência vetorial entre e dentro das espécies de culicídeos. Dados relacionados à competência vetorial para VNO são escassos e estudos direcionados para essa questão podem esclarecer problemáticas como qual o gênero e espécie mais competente para a transmissão, como demonstrado para *Culex pipiens* e *C. tarsalis* [CIOTA; KRAMER, 2013; KRAMER et al., 2019].

A preferência do mosquito em relação à fonte de sangue para alimentação tem papel fundamental na variação espacial e temporal na transmissão do VNO. Predileções por uma determinada espécie podem aumentar a transmissão de forma concentrada em uma pequena parcela das espécies de hospedeiros. Uma vez que as aves são mais infectantes do que outros vertebrados, os mosquitos ornitófilicos, como os do gênero *Culex*, possuem papel mais importante na transmissão enzoótica do que os mosquitos com preferência alimentar por mamíferos, como os gênero *Aedes* e *Anopheles*, que são, portanto, considerados vetores secundários do VNO [KRAMER et al., 2019].

A abundância de espécies de mosquitos com competência vetorial também possui um papel de destaque na transmissão e estabelecimento do VNO nos casos acidentais em humanos. Quanto mais mosquitos, maior a probabilidade de casos humanos de FNO [KILPATRICK; PAPE, 2013]. Esta abundância de mosquitos é determinada pela combinação do uso e cobertura da terra com o clima, que influenciam a disponibilidade de habitat para as larvas, predadores do mosquito e abundância de hospedeiros. Assim, há associação da transmissão do VNO com aumento do desmatamento e uso da terra para agricultura e a urbanização das cidades, pois ambas favorecem o aumento do número de criadouros de larvas de *Culex* [KRAMER et al. 2019; LORENZ et al., 2022]. A espécie (ou as espécies) de mosquito responsável pela transmissão do VNO no Brasil permanece não identificada, bem como os fatores que favorecem a transmissão vetorial em nosso país.

2.2. Saúde animal

2.2.1. Caracterização animal e susceptibilidade

As aves são os principais reservatórios e amplificadores do vírus da natureza, mas a capacidade de amplificação depende da espécie, chamando-se atenção para as aves migratórias que provavelmente são as maiores responsáveis pela distribuição do vírus (DE SIQUEIRA et al, 2022). Entretanto, em zoológicos e centros de reabilitação de aves silvestres, onde animais são mantidos em um mesmo espaço físico por muito tempo ou são apreendidos em condições precárias, o VNO tem afetado uma grande variedade de espécies de aves (ARAÚJO, 2017). Em países em que o VNO se tornou endêmico ao longo de décadas, a prevalência da infecção em aves silvestres variou de 10% a mais de 50%. Passeriformes, aves aquáticas e rapinantes desenvolvem viremia capaz de infectar vetores, enquanto as columbiformes, piciformes e anseriformes (patos e gansos) são mais resistentes e, geralmente, apresentam baixa viremia (DE SIQUEIRA et al, 2022). Entre as aves domésticas, os gansos jovens parecem ser particularmente suscetíveis ao VNO. Nos galináceos, a susceptibilidade varia conforme a espécie (ARAÚJO, 2017). Em estudos feitos em laboratório, algumas espécies de répteis apresentaram viremia detectável, chamando-se atenção para os crocodilianos. Contudo, o papel epidemiológico dos répteis em relação à doença ainda é pouco elucidado (DAHLIN et al, 2016).

Considerando os mamíferos, os equídeos são altamente suscetíveis ao VNO e surtos de doenças neurológicas nestes animais, geralmente, precedem casos humanos (SILVA et al, 2021). Entretanto, outros mamíferos e animais cuja importância epidemiológica ainda é pouco conhecida são suscetíveis à infecção, porém casos clínicos são raros (BRASIL, 2022; ARAÚJO, 2017).

2.2.2. Densidade populacional de aves residentes ou de hábitos migratórios como eventuais hospedeiros vertebrados

As aves são os principais amplificadores vertebrados para diversos arbovírus e a evidência de amplificação do vírus por esses animais auxilia na compreensão da transmissão local de diversos vírus e pode prever a ocorrência de epidemias ou epizootias (BROWN; O'BRIEN, 2011).

As aves de rapinas são um grupo das aves altamente sensíveis aos flavivírus, incluindo o vírus da Febre do Nilo e, por serem predadores de topo de cadeia alimentar, estão em constante contato com outras aves e alimentam-se de carcaças, propiciando a infecção. O corvo americano (*Corvus brachyrhynchos*) é considerado a sentinela de maior importância do vírus na América do Norte. Como esta espécie não é encontrada no Brasil, outras espécies desta família devem ser identificadas como potenciais sentinela (MOREL et al, 2021).

São quatro principais formas em que aves podem transportar arbovírus para outras localidades (BROWN; O'BRIEN, 2011):

- 1) Uma ave infectada se move e inicia a transmissão em outro local;
- 2) A ave previamente infectada se mantém como portadora crônica e, por algum estresse, desencadeia uma queda de imunidade e propicia um aumento de viremia suficiente para infectar artrópodes;
- 3) Infecção direta, muitas vezes, por via oral entre aves diferentes ou contaminação dos predadores através do consumo de carcaças de animais positivos. Isso acontece, quando o animal morre num momento de alta viremia ou é um portador crônico da doença;
- 4) Quando um artrópode contaminado se move e acaba se alimentando de outra ave em outra localidade.

O transporte dos arbovírus, através das aves, traz impactos ecológicos e evolutivos relevantes como: a introdução de vírus em novas localidades; cruzamento de haplóides de arbovírus endêmicos; homogeneidade genética de vírus de diferentes localidades; e, reintrodução de vírus endêmicos em áreas onde as baixas temperaturas interromperam a transmissão vetorial por um período do ano (BROWN; O'BRIEN, 2011).

2.2.3. Densidade populacional de equinos como eventuais hospedeiros vertebrados

Atualmente, o rebanho de equídeos do Brasil é de aproximadamente seis milhões de cabeças, e no Piauí é de mais de sessenta mil animais (BRASIL, 2020).

A circulação do vírus da FNO em equídeos vem sendo relatada na região do pantanal brasileiro desde 2009, com prevalência em equinos e muares registrada de 3% em 2011 e de 8% em 2012 (PAUVOLID-CORRÊA et al, 2011; OMETTO et al 2011 e MELANDRI et al, 2012). Posteriormente, em 2011, evidências sorológicas foram relatadas no estado da Paraíba. No ano de 2018, 12 casos de síndrome neurológica aguda associada à Febre do Oeste do Nilo em equídeos foram diagnosticadas no Espírito Santo (SILVA et al, 2018). Em 2019, novos casos foram relatados no município de Boa Viagem, no Ceará (CHALHOUB et al, 2021), novamente no Espírito Santo e em São Paulo, no município de Suzano (CEDESA, 2019). Mais recentemente, um caso em equídeo foi relatado no Paraná, no município de Porecatu (ADAPAR).

No Piauí, passaram-se 7 anos depois do primeiro caso humano, relatado em 2014 (VIEIRA et al, 2015), até o diagnóstico do primeiro caso em equino. Em agosto de 2021, no município de Parnaíba, um equino de 5 anos, da raça Quarto-de-Milha, apresentou febre, disfagia, ataxia e decúbito lateral em 48h e evoluiu para o óbito após cerca de 72 horas após o início dos sintomas (COSTA et al 2021). Posteriormente, houve correlação deste caso com um caso humano que possuía um sítio há menos de 3 quadras do local onde o equídeo era mantido.

A maioria dos seres humanos e animais infectados pelo vírus da FNO é assintomática. Quando presentes, os equídeos podem apresentar sinais como depressão, letargia, cólica, anorexia, tremores, ataxia, decúbito lateral (com movimentos de pedalagem), nistagmo, opistótono e convulsões (BAYEUX et al., 2020). Tanto em humanos quanto em equinos, é provável que apenas uma pequena porcentagem de pacientes apresente a forma grave da doença (CASTRO-JORGE et al., 2019). Alguns trabalhos têm sugerido que os equinos têm maior probabilidade de apresentar sintomatologia clínica do que os asininos e os muares, embora estes últimos possam apresentar maior soroprevalência (GARCÍA-BOCANEGRA et al., 2012).

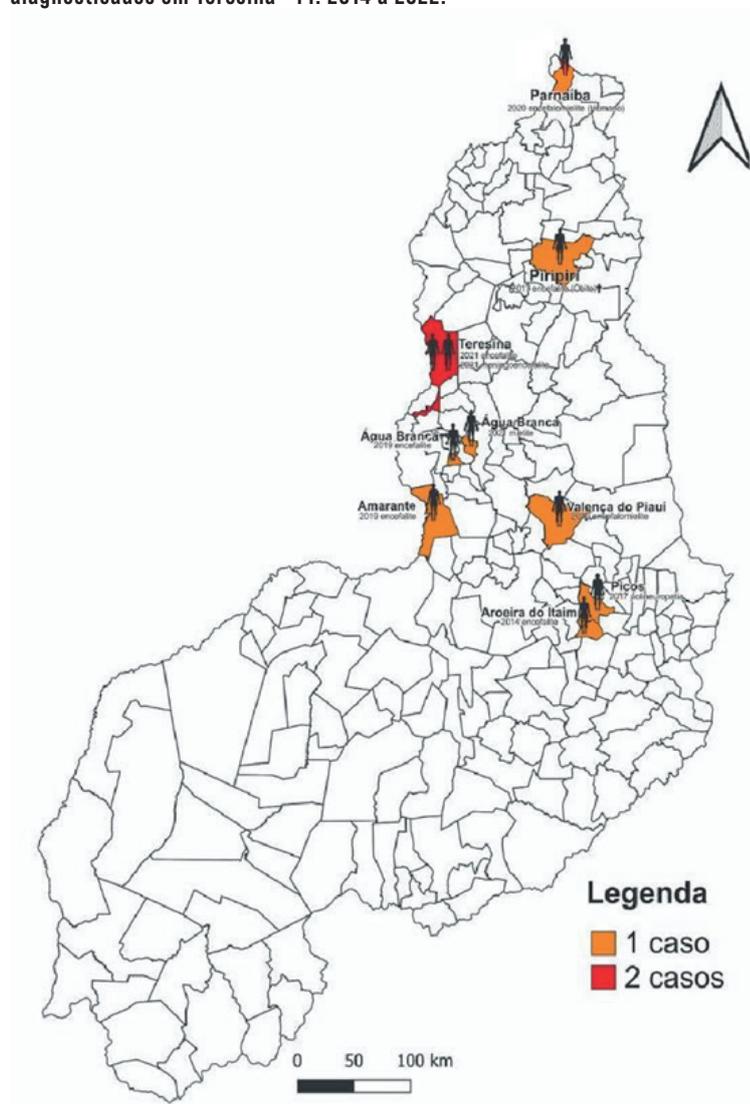
A vigilância epidemiológica de equídeos é importante para a saúde humana, devido à proximidade dos equídeos com seus tutores e à rápida atenção do médico veterinário a estes animais em caso de enfermidades, que os torna bons sentinelas para FNO. García-Bocanegra e colaboradores (2012) relatam que os asininos e muares, podem ser melhores sentinelas do que os equinos, devido à alta prevalência sorológica, acompanhada da baixa frequência de sintomatologia. Dados sobre a movimentação dos equídeos no estado, através de dados fornecidos pela Agência de Defesa Agropecuária poderão auxiliar nas ações de vigilância. Cerca de 90% dos equinos são assintomáticos para a infecção pelo vírus do Nilo Ocidental, e estes animais parecem ser mais propensos a se infectar do que os humanos (CASTILLO-OLIVARES; WOOD, 2004). Não há um padrão clínico específico para essa enfermidade e outras enfermidades neurológicas como raiva, Encefalite Equina do Leste (EEE), Encefalite Equina do Oeste (WEE), Encefalite Equina Venezuelana (VEE) e a Encefalite DE Saint Louis (SLE) devem ser excluídas. (LOPES et al., 2021; SILVA et al, 2022).

2.3. Saúde humana

2.3.1. Primeiros registros no Piauí

Em 2014, foi registrado em Aroeiras do Itaim (PI) o primeiro caso humano de encefalite causada pelo vírus da FNO. Desde então, outros dez casos foram identificados no estado desde sudeste no município de Aroeira do Itaim até o extremo norte do estado, no município de Parnaíba, com registro de um óbito (Figura 3).

Figura 3. Distribuição dos casos humanos do vírus da Febre do Nilo Ocidental diagnosticados em Teresina - PI: 2014 a 2022.



Fonte: Fundação Municipal de Saúde/Diretoria de Vigilância em Saúde

2.3.2. Caracterização dos casos / sinais e sintomas percebidos

Desde 2014, quando o primeiro caso da FNO foi notificado, 1.366 pessoas com sintomatologia clínica de meningite viral, encefalite, mielite, encefalomielite e meningoencefalite e outras arboviroses neuroinvasivas foram investigadas no estado (Quadro 1). Dez deles receberam a confirmação da infecção pelo vírus da FNO e diversos casos continuam em investigação laboratorial (Quadro 2).

Quadro 1. Casos humanos de meningite viral, encefalite, mielite, encefalomielite e meningoencefalite investigados para Febre do Nilo Ocidental e outras arboviroses no Piauí, de jan 2014 a julho 2022

Casos humanos de meningite viral, encefalite, mielite, encefalomielite e meningoencefalite investigados para febre do Nilo Ocidental e outras arboviroses neuroinvasivas no Piauí, 2014 a 2022.	
Ano	Casos Investigados
2014	61
2015	106
2016	156
2017	155
2018	139
2019	173
2020	171
2021	225
2022	180

*até o mês de julho

Os sintomas mais presentes dos pacientes internados e diagnosticados com VNO foram encefalites, seguidos de encefalomielite.

Quadro 2. Sintomatologia clínica apresentada pelos casos humanos diagnosticados com Febre do Nilo no Piauí, de janeiro de 2014 a julho de 2022.

Ano	Local (município) Provável da Infecção	Sintomas apresentados
2014	Aroeiras do Itaim	Encefalite
2017	Picos	Polineuropatia
2017	Piripiri (óbito)	Encefalite
2019	Água Branca	Mielite
2019	Amarante	Encefalite
2020	Parnaíba	Encefalomielite
2021	Teresina (n=2 casos)	Encefalite Meningoencefalite
2021	Valença do Piauí	Encefalomielite
2021	Barro Duro	-

Fonte: Nota informativa de 08.08.2022 publicada pela FMS de Teresina.



3. Fluxograma de notificação e investigação

3.1 Vigilância em Humanos

A FNO é de notificação compulsória imediata, conforme a nova Portaria de PORTARIA Nº 264, DE 17 DE FEVEREIRO DE 2020, que contém a Lista Nacional de Notificação Compulsória de Doenças, Agravos e Eventos de Saúde Pública.

Segundo o Ministério da Saúde e a nota técnica 01/2018 – GT ARBOVIROSES/NEVE/ GEVS/SESA/ES, as definições de caso de Febre do Oeste do Nilo, são:

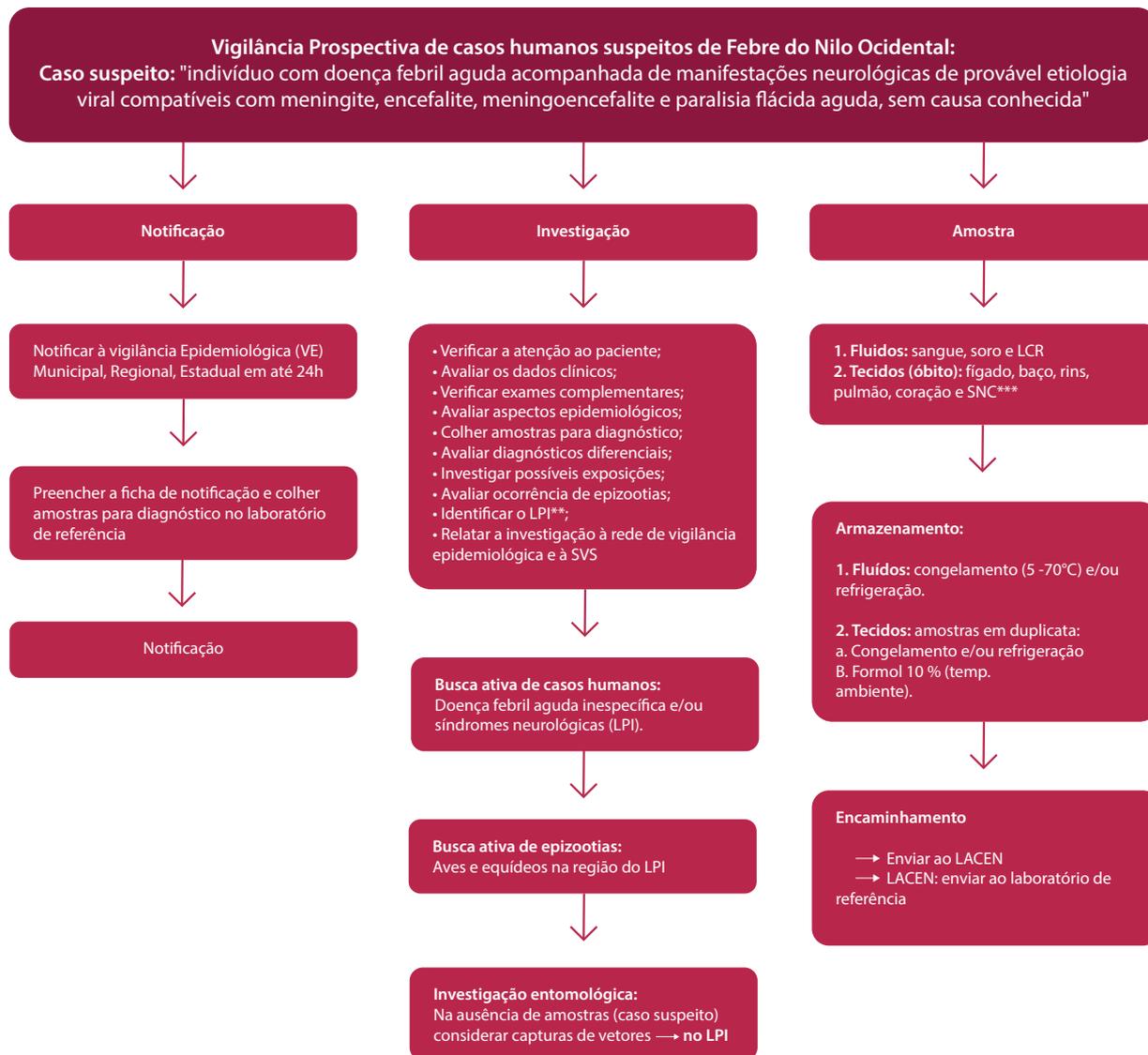
Caso suspeito: indivíduo com quadro de doença febril inespecífica, acompanhada de manifestações neurológicas (compatíveis com meningite, encefalite e meningoencefalite) de etiologia desconhecida.

Caso provável: o Caso suspeito com um ou mais dos seguintes achados: detecção de anticorpo da classe IgM contra o vírus do Nilo Ocidental no ensaio imunoenzimático – ELISA, o Detecção de elevação do anticorpo IgG específico para vírus do Nilo Ocidental em amostras pareadas de soro das fases aguda e convalescente, com intervalo de 14-21 entre as amostras (triagem por ELISA ou inibição da hemaglutinação ou PRNT).

Caso confirmado: o Caso provável com um ou mais dos seguintes achados: detecção do vírus ou de antígeno viral ou de genoma viral em sangue, soro, tecido, líquido cefalorraquidiano ou outras secreções orgânicas; o Detecção de soro conversão (aumento de 4 vezes ou mais nos títulos de anticorpos da classe IgG em amostras pareadas) com confirmação no teste de PRNT em amostras séricas ou de líquido cefalorraquidiano (fase aguda e de convalescença); o Detecção de anticorpos da classe IgM contra o vírus do Nilo Ocidental em amostras de LCR ou soro, na fase aguda, por MAC-ELISA. o A detecção de anticorpo IgM específico para vírus do Nilo Ocidental e/ou anticorpos IgG por ELISA em uma única amostra sérica ou de LCR deve ser confirmada com apoio de técnicas de soro neutralização.

“A apresentação clínica não é específica [...] é difícil reconhecer que se possa estar diante de um caso de FNO [...] a recomendação é a abordagem por síndrome (entrevista concedida por profissional de saúde - E1).”

Figura 4. Fluxo de notificação e investigação de casos humanos suspeitos de FNO no Brasil, 2018.

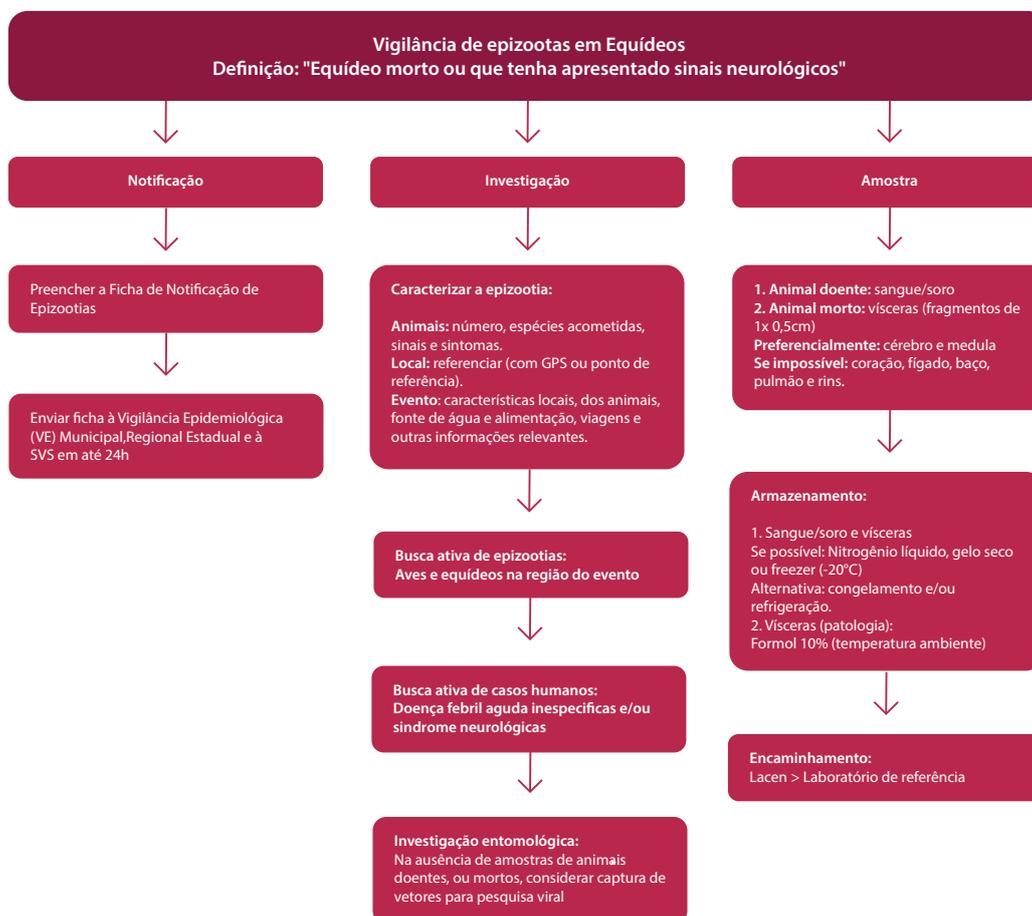


** LPI: Local provável de infecção ***SNC: Sistema nervoso central

Fonte: Ministério da Saúde, 2018

3.2 Vigilância de Epizootias - Equídeos

Figura 5. Fluxo de notificação e investigação em equídeos no Brasil, 2021.



Definições: Equídeos doentes
Sinais e sintomas:

- Febre (pouco frequente)
- Ataxia
- Paresia ou paralisia dos membros
- Rigidez muscular
- Tremor muscular
- Animal em posição de cavalete

Alteração do comportamento:

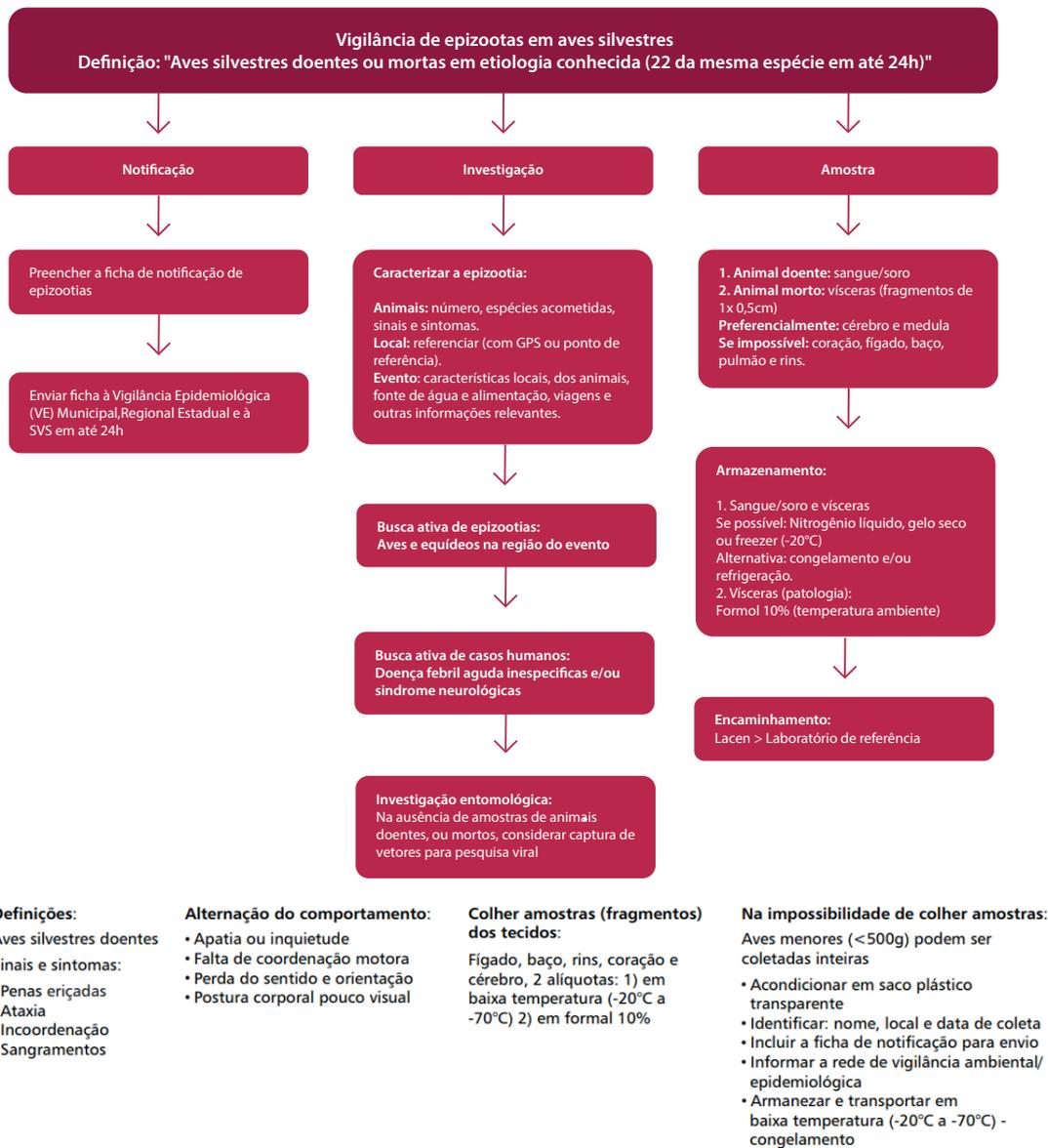
- Apatia
- Inquietude
- Falta de coordenação
- Caminhar em círculos
- Perda do sentido e orientação
- Em casos graves o animal é incapaz de levantar-se, apresentando movimentos de pedagem, tendo pendente o lábio inferior e com dificuldades para respirar

Fonte: Ministério da Saúde, 2021

“[considerando] a Febre do Nilo, nós fazemos a investigação na casa do paciente [...] relacionando se ele viajou, se ele teve notícias ou presenciou mortalidades de animais, principalmente, equinos [...] com alguma sintomatologia neurológica [...] se tem presença de aves migratórias [...] Além disso, instalamos armadilhas para captura de mosquitos [...] fazemos isso na rotina [...] se houver confirmação, nós fazemos a coleta de sangue dos equinos e aves e tentamos capturar, se houver, aves migratórias [entrevista concedida por profissional de saúde - E2].”

3.3 Vigilância de Epizootias- Aves Silvestres

Figura 5. Fluxo de notificação e investigação em equídeos no Brasil, 2021.



“No norte do estado está sendo registrada a morte de aves sem causa aparente [...]especialmente, diante de contextos ambientais propícios, aqueles pacientes que se apresentarem ao serviço de saúde com suspeita de dengue, zika ou até mesmo chikungunya, a febre do Nilo deve estar elencada no diagnóstico diferencial [...] e da mesma forma no estado que a febre do Nilo já foi registrada, qualquer paciente com meningite, encefalite ou paralisia flácida aguda também tem um potencial caso suspeito de FNO (entrevista concedida por profissional de saúde - E1).”

4. Diagnóstico Laboratorial

Segundo o Ministério da Saúde, nos casos humanos, um dos testes diagnósticos é o de detecção de anticorpos IgM contra o vírus do Nilo Ocidental em soro (coletado entre o 8º e o 14º dia após o início dos sintomas) ou em líquido cefalorraquidiano (LCR) (coletado até o 8º dia a partir do início dos sintomas), utilizando a técnica de captura de anticorpos IgM (ELISA). Pacientes recentemente vacinados ou infectados com outro Flavivírus (como por exemplo, febre amarela, dengue, encefalite japonesa e Saint Louis) podem apresentar resultado de IgM-ELISA positivo (reação cruzada) e deve haver confirmação por outras técnicas, como a soroneutralização. Outras provas, como inibição da hemaglutinação, detecção do genoma viral por reação em cadeia da polimerase (PCR), isolamento viral e exame histopatológico seguido de imuno-histoquímica, também podem ser utilizados. Para as provas de detecção de genoma viral, é fundamental que a colheita do material biológico seja feita até o quinto dia do início dos sintomas.

5. Prevenção e controle

No caso de animais, o diagnóstico pode ser realizado por provas sorológicas, imunohistoquímica e pela detecção do genoma viral ou sequenciamento nucleotídico. No caso dos vetores, apenas a detecção do genoma viral ou sequenciamento nucleotídico são utilizadas. Para a prevenção e controle da FNO sugerimos a adoção de um programa que possa abranger as três dimensões da saúde: ambiental, animal e humana. Inicialmente, precisaremos refletir sobre os insumos a serem recrutados para essa proposta. De fato, devemos aglutinar recursos humanos, materiais, tecnológicos e financeiros que possam servir como base sólida para esse trabalho.

“Recentemente, aconteceram mortes em massa de aves da região Norte [...] isso chamou a nossa atenção e as equipes dos municípios onde ocorreram esses eventos foram treinadas para a vigilância em Febre do Nilo, como lançar no sistema de informação, como suspeitar de um paciente que possa ter a doença [...] porque a grande maioria não terá sintomatologia aparente [...] pouquíssimos casos vão apresentar sintomas neurológicos (entrevista concedida por profissional de saúde - E3).”

Após a identificação e preparação dos insumos, devemos pensar nas atividades propriamente ditas. No que diz respeito à saúde ambiental, listamos atividades relacionadas ao uso do solo, crescimento urbano, atenção às coleções hídricas disponíveis no território e a preocupação com o clima. Em relação à saúde animal, atentamos para o cuidado de animais infectados, controle de aves silvestres, equinos e outros mamíferos, controle de exposição dos animais aos vetores, controle de mortalidade de animais infectados, controle de tráfico de aves silvestres, monitoramento de rotas migratórias de aves silvestres e a disponibilidade de testes / exames e emissão de resultados em tempo hábil. Por fim, contemplamos a saúde humana a partir abordagem, da formação e do desenvolvimento profissional para o acolhimento e referenciamento na rede, a busca ativa de casos, a disponibilidade de testes / exames e emissão de resultados em tempo hábil, a construção de uma rede de apoio e logística e a instalação de vigilância e acompanhamento dos casos (Figura 9).

Figura 9. Modelo logístico para a prevenção e controle da Febre do Nilo Ocidental.



6. Pontos a serem melhorados e aperfeiçoados para a prevenção e controle da FNO no contexto piauiense

“O grande “gargalo” ainda é o diagnóstico [...] o retorno desse diagnóstico é difícil e nós precisamos evoluir (entrevista concedida por profissional de saúde - E2).”

“(em um dos municípios) a Vigilância Ambiental não tem um médico veterinário que seja responsável pelo controle de doenças [...] no lugar de um médico (veterinário) há um agente de endemias [...] o prejuízo vai ser para a população (entrevista concedida por profissional de saúde - E2).”

“O médico veterinário está concentrado no órgão da Vigilância. Então, deve haver uma relação mais estreita entre Estratégia de Saúde da Família e os Órgão de Vigilância de Zoonoses (entrevista concedida por profissional de saúde - E2).”

“A comunidade tem um peso muito grande, mas esse peso só existirá se ela for consciente (entrevista concedida por profissional de saúde - E2).”

Destaques:

- Formação e desenvolvimento das equipes de trabalho de vigilância das doenças neuroinvasivas, como encefalites, meningite asséptica, mielites, encefalomielites, polirradiculoneurites;
- Capacitação técnica para coleta, transporte e armazenamento de material biológico de vetores e animais;
- Capacitação técnica para diagnóstico;
- Recurso específico para vigilância de surtos e epizootias;
- Local apropriado para recebimento de amostras de animais e vetores;
- Capacitação nas Unidades de Vigilância em Zoonoses (UVZ) e Vegetal para recebimento, triagem e processamento de amostras;
- Laboratório de testagem tanto humana, como animal e vetorial a nível estadual
- Elaboração de fluxo eficiente de comunicação entre Sistemas de Saúde Animal, Humano e Ambiental

Orientações para a prática

- a) Contratar profissionais para a composição das equipes das vigilâncias;
- b) Realizar capacitação técnica para coleta, transporte e armazenamento de material biológico de vetores e animais;
- c) Oportunizar apoio e desenvolvimento profissional para fins de diagnóstico da FNO;
- d) Definir e repassar recurso específico para vigilância de surtos e epizootias;
- e) Definir local apropriado para recebimento de amostras de animais e vetores;
- f) Realizar capacitação nas Unidades de Sanidade Animal e Vegetal para recebimento, triagem e processamento de amostras;
- g) Instalar laboratório para testagem no estado do Piauí;
- h) Elaborar fluxo de assistência à saúde;
- i) Construir a Linha de Cuidado em Saúde para as pessoas com doenças neuroinvasivas, contemplando a FNO;
- j) Desenvolver proposta de educação em saúde junto à comunidade, em vista da necessidade de sensibilização e mobilização.

Referências

ARAÚJO, F. A. A.; Febre do Nilo Ocidental In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C.R.; CATÃO-DIAS, J. L. Tratado de animais selvagens: medicina veterinária. 2. Ed., São Paulo: Roca, 2017. Cap 58, p. 1377-1391.

BAYEUX, J. J. M.; SILVA, A.S.G.; QUEIROZ, G.A.; SANTOS, B.S.A.S.; ROCHA, M.N.; REHFELD, I. S.; FRANKLIN, L.F.S.; VALLE, L.B.; GUEDES, M.I.M.C.; TEIXEIRA, R.B.C.; COSTA, E.A. Epidemiological surveillance of West Nile virus in the world and Brazil: relevance of equine surveillance in the context of "One Health". **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.56, n.4, p.164335, 2019. Doi: <https://doi.org/10.11606/issn.1678-4456.bjvras.2019.164335>

BRASIL, Ministério da Saúde do Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Articulação Estratégica de Vigilância em Saúde. Guia de Vigilância em Saúde [recurso eletrônico] / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Articulação Estratégica de Vigilância em Saúde. – 5. ed. rev. – Brasília : **Ministério da Saúde**, 2022. 1.126 p. : il.

BROWN, Charles R.; O'BRIEN, Valerie A. Are wild birds important in the transport of arthropod-borne viruses?. **Ornithological monographs**, v. 71, n. 1, p. 1-64, 2011.

CASTILLO-OLIVARES, J.; WOOD, J. West Nile virus infection of horses. **Veterinary Research**, v.35, n.4, p.467-83, 2004. Doi: <https://doi.org/10.1051/vetres:2004022>. PMID:15236677.

CHALHOUB, F. L. L. et al. West Nile Virus in the State of Ceará , Northeast Brazil. **microorganisms**, v. 9, n. 1699, p. 1-31, 2021.

CHALHOUB, Flávia Lowen Levy. **Investigação da circulação dos vírus da encefalite de Saint Louis e do oeste do Nilo em equinos do estado do Rio de Janeiro**. 2017. 76 f. Dissertação [Mestrado em Medicina Tropical]-Fundação Oswaldo Cruz, Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2017.

CHANCEY, C.; GRINEV, A.; VOLKOVA, E.; RIOS, M. The Global Ecology and Epidemiology of West Nile Virus. **BioMed Research International**, vol. 2015, 19 mar 2015. Disponível em: < <https://doi.org/10.1155/2015/376230>>.

CIOTA, Alexander T.; KRAMER, Laura D. Vector-virus interactions and transmission dynamics of West Nile virus. **Viruses**, v. 5, n. 12, p. 3021-3047, 2013.

CIOTA, Alexander T. West Nile virus and its vectors. **Current opinion in insect science**, v. 22, p. 28-36, 2017.

COSTA, E. A.; GIOVANETTI, M.; CATENACCI, L. S.; FONSECA, V.; ABURJAILE, F. F.; CHALHOUB, F. L. L.; XAVIER, J.; IANI, F. C. M.; VIEIRA, M. A. C. S.; FREITAS, D. H.; MEDEIROS, D. B. A.; GUEDES, M. I. M. C.; SENRA, A. S. S. B.; SILVA, A. S. G.; MARANHÃO, R. P. A.; FARIA, N. R. C.; SIQUEIRA, R. F.; OLIVEIRA, T.; CAVALCANTE, K. R. L. J.; MOURA, N. F. O.; ROMANO, A. P. M.; DE ALBUQUERQUE, C. F. C.; FEITOSA, L. C. S.; BAYEUX, J. J. M.; TEIXEIRA, R. B. C.; LOBATO, O. L.; SILVA, S. C.; DE FILIPPIS, A. M. B.; CUNHA, R. V.; LOURENÇO, J.; ALCANTARA, L. C. J. West Nile Virus in Brazil. **Pathogens**, v. 10, n. 7, p. 1-14, 2021.

DAHLIN, C. R. et al. Wild snakes harbor West Nile virus. **One Health**, v. 2, p. 136-138, 2016.

DE SIQUEIRA, Renata Farinelli et al. Infecção pelo vírus da Febre do Nilo Ocidental em equinos no Estado de São Paulo. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 50, n. 1, p. 737, 2022.

FUNDAÇÃO MUNICIPAL DE SAÚDE. Nota informativa - Confirmação de caso de meningoencefalite pelo vírus da febre do Nilo Ocidental em Teresina. 08 de ago 2022.

FUNDAÇÃO MUNICIPAL DE SAÚDE. Nota informativa. 25 de jul 2019.

GARCÍA-BOCANEGRA, I.; ARENAS-MONTES, A.; JAÉN-TÉLLEZ, J.A.; NAPP, S.; FERNÁNDEZ-MORENTE, M.; ARENAS, A. Use of sentinel serosurveillance of mules and donkeys in the monitoring of West Nile virus infection. **Brazilian Veterinary Research of Animal Science**, v.194, n.2, p.262-264, 2012. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tvjl.2012.04.017>. PMID:22633828.

GO, Y. Y.; BALASURIYA, U. B. R.; LEE, C. Zoonotic encephalitides caused by arboviruses: transmission and epidemiology of alphaviruses and flaviviruses. **Clinical and experimental vaccine research**, v. 3, p. 58-77, 2014.

IBGE, Pesquisa da Pecuária Municipal. Efetivo dos rebanhos, por tipo de rebanho. 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/pesquisa/18/16540>. Acesso em: 21 de agosto de 2022.

IBGE, Pesquisa da Pecuária Nacional. Efetivo dos rebanhos de equinos (cavalos) 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/equinos/br>. Acesso em: 21 de agosto de 2022.

KRAMER, Laura D.; STYER, Linda M.; EBEL, Gregory D. A global perspective on the epidemiology of West Nile virus. **Annu. Rev. Entomol.**, v. 53, p. 61-81, 2008.

KRAMER, Laura D.; CIOTA, Alexander T.; KILPATRICK, A. Marm. Introduction, spread, and establishment of West Nile virus in the Americas. **Journal of medical entomology**, v. 56, n. 6, p. 1448-1455, 2019.

KILPATRICK, A. Marm; PAPE, W. John. Predicting human West Nile virus infections with mosquito surveillance data. **American journal of epidemiology**, v. 178, n. 5, p. 829-835, 2013.

LAFRI, I. et al. Seroprevalence of West Nile virus antibodies in equids in the North-East of Algeria and detection of virus circulation in 2014. **Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases**, v. 50, p. 8-12, 2017.

LOBO, P. M. et al. **Saúde única: uma visão sistêmica**. 1. ed. Goiânia: Editora Alta Performance, 2021.

MATTAR, S; EDWARDS, E; LAGUADO, J et al. West Nile Virus Antibodies in Colombian Horses. **Emerging Infectious Diseases**, [S.L.], v. 11, n. 9, p. 1497-1498, set. 2005. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). <http://dx.doi.org/10.3201/eid1109.050426>.

MELANDRI, V., GUIMARÃES, A.E., KOMAR, N., NOGUEIRA, M.L., MONDINI, A., FERNANDEZ-SESMA, A., ALENCAR, J., BOSCH, I. Serological detection of West Nile Virus in horses and chicken from Pantanal, Brazil. **Memórias Instituto Oswaldo Cruz**, v.107, p.1073-1075, 2012.

MORALES, M; BARRANDEGUY, M; FABBRI, C et al. West Nile Virus Isolation from Equines in Argentina, 2006. **Emerging Infectious Diseases**, [S.L.], v. 12, n. 10, p. 1559-1561, out. 2006. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). <http://dx.doi.org/10.3201/eid1210.060852>.

MOREL, Ana Paula et al. Serosurvey of West Nile virus (WNV) in free-ranging raptors from Brazil. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 52, n. 1, p. 411-418, 2021.

OMS. **West Nile Virus**. 3 de Oct. 2017. Acesso: <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/west-nile-virus>>.

RUIZ, Marilyn O. et al. Environmental and social determinants of human risk during a West Nile virus outbreak in the greater Chicago area, 2002. **International Journal of Health Geographics**, v. 3, n. 1, p. 1-11, 2004.

SÃO PAULO. Nota Técnica CEDESA nº 01/2019. Campinas, SP: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, 30 ago. 2019. Disponível em: <https://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/arquivo/saude-animal/nota-tecnica-febre-do-nilo-ocidental.pdf>. Acesso em: 28 fev. 2022.

SILVA, A.S.G.; MATOS, A.C.D.; CUNHA, M.A.C.R.; REHFELD, I.S.; GALINARI, G.C.F.; SARAIVA, L.H.G.; MARTINS, N.R.S.; MARANHÃO, R.P.A.; LOBATO, Z.I.P.; PIEREZAN, F.; GUEDES, M.I.M.C.; COSTA, E.A. West Nile vírus associated with equid encephalitis in Brazil, 2018. **Transboundary and Emerging Diseases**, v.66, n.1, p.445-453, 2018. Doi: <https://doi.org/10.1111/tbed.13043>

SILVA, A. S. G. et al. Febre do Nilo Ocidental em equídeos no Brasil: novo desafio aos médicos-veterinários. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, São Paulo, v.19, n.1, 2021. e38082. Doi 10.36440/recmvz.v19i1.38082

VAN DER MEULEN, K. M.; PENSAERT, M. B.; NAUWYNCK, H. J. West Nile virus in the vertebrate world. **Archives of virology**, v. 150, n. 4, p. 637-657, 2005. Disponível em:<<https://doi.org/10.1007/s00705-004-0463-z>>.

VANHOMWEGEN, J. et al. Circulation of Zoonotic Arboviruses in Equine Populations of Mallorca Island (Spain). **Vector-Borne and Zoonotic Diseases**, v. 17, n. 5, p. 1-7, 2017.

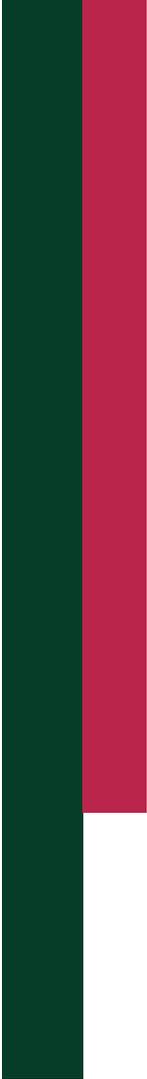
VASCONCELOS, P. F. et al. Inadequate management of natural ecosystem in the Brazilian Amazon region results in the emergence and reemergence of arboviruses. **Cad. Saúde Pública**, v. 17, p. 155-164, 2001.

VIEIRA, Marcelo ACS et al. Case report: West Nile Virus encephalitis: The first human case recorded in Brazil. **The American journal of tropical medicine and hygiene**, v. 93, n. 2, p. 377, 2015.

WEBER, Matheus N. et al. Serologic evidence of West Nile virus and Saint Louis encephalitis virus in horses from Southern Brazil. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 52, n. 2, p. 1021-1027, 2021. Disponível em:<<https://doi.org/10.1007/s42770-021-00474-7>>.

- buscar a ref do artigo do link: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35640005/#affiliation-1>

- buscar a ref da nota técnica no link:<https://ameci.org.br/wp-content/uploads/2018/06/Nota-Tecnica-Febre-do-Nilo-2018.pdf>



Para mais informações:

Centro de Inteligência em Agravos Tropicais, Emergentes e Negligenciados

Instituto de Doenças do Sertão – Prevenção e Saúde Pública

CNPJ: 08.177.554.0001-70

Rua Governador Artur de Vasconcelos, 151

CEP 64001-450, Teresina, Piauí, Brasil

+55 86 3222-4812

ciaten.ids@gmail.com

<http://ciaten.org.br/>

