

VIGILÂNCIA DE EPIZOOTIAS EM PRIMATAS NÃO HUMANOS EM NITERÓI, RJ, BRASIL

SURVEILLANCE OF EPIZOOTIC DISEASES IN NON-HUMAN PRIMATES IN NITERÓI, RJ, BRAZIL

Flavio Fernando Batista Moutinho

Universidade Federal Fluminense – RJ
Centro de Controle de Zoonoses de Niterói – RJ
flaviomoutinho@id.uff.br

Dylan Mendonça da Silva Correa

Universidade Federal Fluminense – RJ
dylan_correa@id.uff.br

Nairedisa Marcanth

Centro de Controle de Zoonoses de Niterói – RJ
marcanth@globo.com

Viviane Moura Azevedo Nunes

Centro de Controle de Zoonoses de Niterói – RJ
vivianemanunes@gmail.com

Fábio Villas Boas Borges

Centro de Controle de Zoonoses de Niterói – RJ
fabiovillas@gmail.com

Francisco de Faria Neto

Centro de Controle de Zoonoses de Niterói – RJ
defarianeto@yahoo.com.br

Sávio Freire Bruno

Universidade Federal Fluminense - RJ
saviofreirebrun@hotmail.com

RESUMO

A vigilância de epizootias em primatas não humanos (PNH) é uma importante estratégia que visa, prioritariamente, a identificação precoce da circulação viral dos agentes da febre amarela e da raiva, na prevenção de riscos à saúde da coletividade. O presente artigo, de cunho descritivo, analítico e retrospectivo, utilizou dados da vigilância passiva de epizootias em PNH realizada pelo Centro de Controle de Zoonoses e Doenças de Transmissão Vetorial de Niterói, Rio de Janeiro, no período de 2017 a 2018. No período estudado as epizootias envolveram 203 PNH, da família Callitrichidae. Foram analisados laboratorialmente somente 81,8% (n=166) dos primatas recolhidos, em função do estado de conservação das carcaças. A região Oceânica de Niterói e o bairro Fonseca destacaram-se na quantidade de carcaças recolhidas, havendo concentração em áreas de média e alta densidades de urbanização do município. Houve predomínio do aparecimento de carcaças no período de janeiro a maio. Não foram encontrados PNH positivos para raiva e foi encontrada prevalência baixa de febre amarela nos animais analisados laboratorialmente (1,26% em 2017 e 0,6% no período), com identificação de um único caso, no período pré-sazonal.

Palavras-chave: Febre Amarela. Raiva. *Callithrix*. Ecoepidemiologia.

Recebido em: 03/09/2019

Aceito para publicação em: 25/05/2020.

ABSTRACT

Surveillance of epizootic diseases in non-human primates (NHP) is an important strategy that aims, primarily, to early identification of the viral circulation of agents of yellow fever and rabies, in the prevention of risks to the health of the community. This descriptive, analytical and retrospective article used data from passive surveillance of epizootic diseases in NHP conducted by the Zoonosis Control Center and Vector Transmission Diseases of Niterói, Rio de Janeiro, from 2017 to 2018. In the studied period, the epizooties involved 203 NHP, all of the family Callitrichidae. 81.8% (n = 166) of the collected primates could be analyzed in the laboratory, depending on the conservation status of the carcasses. The Oceanic region of Niterói and the Fonseca neighborhood stood out in the amount of carcasses collected, where there was a concentration in areas of medium and high urbanization densities of the municipality. There was a predominance of carcasses from January to May. No positive NHP was found for rabies and a low prevalence of Yellow Fever was found in the animals analyzed in the laboratory (1.26% in 2017 and 0.6% in the period), with the identification of a single case in the pre-seasonal period.

Keywords: Yellow Fever. Rabies. Callithrix. Ecoepidemiology.

INTRODUÇÃO

Do ponto de vista epidemiológico, o termo epizootia refere-se a um aumento do número de casos de uma doença em animais não humanos numa quantidade acima da esperada para um determinado período e espaço, podendo ser considerado análogo ao termo epidemia, sendo que epidemia pode ser usado para qualquer espécie animal e epizootia somente para os não humanos (TOMA et al, 2004). No contexto do Ministério da Saúde, epizootia é usado para configurar a morte ou o adoecimento de um animal ou um grupo de animais com possibilidade de apresentar risco à saúde pública, sendo que uma das situações de epizootia de notificação obrigatória ao Sistema Único de Saúde é o adoecimento de primatas não humanos (PNH) (BRASIL, 2017a). A investigação das epizootias nesses PNH deve priorizar a febre amarela na pesquisa laboratorial, devendo ser realizada, também, pesquisa de raiva (ROMANO et al, 2011a).

A febre amarela é uma enfermidade de caráter zoonótico causada por um arbovírus da família *Flaviviridae*, gênero *Flavivirus*. Trata-se de uma enfermidade endêmica em humanos e PNH nas Américas, apresentando epidemias esporadicamente (BRASIL, 2017b). É uma zoonose de importância em saúde pública, principalmente pela alta letalidade, que no período 2000 a 2012 foi de 47,8%, levando 156 doentes a óbito no Brasil (CAVALCANTE; TAUIL, 2016).

No Brasil, ocorre um ciclo de transmissão silvestre envolvendo PNH como hospedeiros e mosquitos vetores dos gêneros *Haemagogus* e *Sabethes*. Os humanos são considerados hospedeiros acidentais. No passado, ocorria também um ciclo urbano envolvendo os humanos e tendo como vetor o mosquito *Aedes aegypti*, mas o último caso urbano registrado no país data da década de 1940 (BRASIL, 2017b).

Os mosquitos vetores têm muita importância nos ciclos da enfermidade pois, uma vez infectados, assim permanecem por toda a vida. Além disso, têm capacidade de transmitir verticalmente o vírus para a prole, ou seja, os mosquitos gerados por uma fêmea infectada já nascem infectados (BRASIL, 2017b).

Todos os primatas brasileiros são sensíveis ao vírus da febre amarela (HERVI et al, 1985). Sabe-se que os casos em PNH antecedem os casos humanos e, como é impossível eliminar o ciclo silvestre da doença, deve-se investir na detecção precoce da circulação viral com o objetivo de evitar a ocorrência de casos e impedir que o vírus se disperse para áreas que sejam vulneráveis e/ou receptivas. Por isso, desde 1999 existe o Sistema de Vigilância de

Epizootias em PNH, visando identificar precocemente a ocorrência de casos nesses animais, possibilitando o desenvolvimento de ações para prevenir e controlar a doença, além de reduzir a morbimortalidade de humanos pela enfermidade (BRASIL, 2017c).

Nesse contexto, qualquer primata não humano encontrado doente ou morto deve ser considerado um caso suspeito, devendo haver coleta de material biológico para diagnóstico e notificação compulsória tempestiva no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) (BRASIL, 2017c).

Apesar de ocorrerem surtos da enfermidade em intervalos de três a sete anos, dada à irregularidade desses processos epidêmicos, a febre amarela não é considerada uma doença cíclica. Endêmica nas regiões Norte, Centro-Oeste e parte do Maranhão e Minas Gerais, a enfermidade vem se expandindo no sentido leste e sul (BRASIL, 2017b). Em 2011, já se relatava o risco de urbanização da doença, já que ela vinha atingindo a proximidade de grandes centros urbanos, com densa população, baixa cobertura vacinal e presença de *Aedes aegypti* (RAMOS et al, 2011).

A partir de 2016, o Brasil passou por uma expressiva epidemia de febre amarela, principalmente na região Sudeste. Houve, inclusive, circulação do vírus no período de baixa ocorrência, que vai de junho a setembro (BRASIL, 2018). A partir do primeiro semestre de 2017 o estado do Rio de Janeiro passou a ser considerado área de risco para a doença, por recomendação da Organização Mundial da Saúde (OPAS, 2017).

A raiva é uma enfermidade causada por um *Lyssavirus* da família Rhabdoviridae que pode afetar todos os mamíferos e cursa com uma encefalite quase sempre fatal (BRASIL, 2017b). Mudanças na epidemiologia da doença tornaram a importância de animais silvestres (morcegos e PNH) de maior relevância em detrimento dos cães, inclusive em áreas urbanas (WADA et al, 2011; VARGAS et al, 2019). Alguns animais silvestres vêm se comportando como sinantrópicos, em razão da destruição de seus habitats e a disponibilidade de alimentos nas áreas urbanas, destacando-se os morcegos e os primatas (KOTAIT et al, 2007). A presença da circulação do vírus da raiva em morcegos na área urbana é conhecida em Niterói, bem como a existência de PNH em abundância nessa mesma área, principalmente do gênero *Callithrix* (Primates, Callitrichidae) (MOUTINHO et al, 2018), condicionando a transmissão da doença entre as espécies.

O conhecimento da distribuição espacial e temporal das epizootias pode elucidar a sua ocorrência, bem como permitir a adoção tempestiva de medidas preventivas, evitando a ocorrência de novos casos, seja em humanos ou em PNH (COSTA, 2005). Nesse contexto, a vigilância passiva visa justamente captar oportunamente as informações sobre morte ou adoecimento de PNH para investigação e tomada de decisão precoces quanto às medidas epidemiológicas e sanitárias necessárias para o controle de focos de doenças de caráter zoonótico porventura detectados (BRASIL, 2017).

O objetivo do presente trabalho foi descrever e avaliar os resultados da vigilância das epizootias em PNH no município de Niterói, no período 2017 a 2018.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo descritivo e retrospectivo nos quais foram usados dados da vigilância passiva de epizootias realizada pelo Centro de Controle de Zoonoses e Doenças de Transmissão Vetorial (CCZ) de Niterói no período de janeiro de 2017 a dezembro de 2018. Cabe informar que os animais e carcaças de animais recolhidos pelo CCZ são direcionados aos laboratórios de referência no estado do Rio de Janeiro e os dados de cada epizootia são encaminhados ao setor responsável pela epidemiologia no município para notificação no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan).

Ocupando uma área de 133,916 km² e com população estimada em 511.786 habitantes, Niterói é um município que integra a Região Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro

(22°58'33" - 22°59'00"S e 43°01'33" - 43°02'00"W), sendo limítrofe aos municípios de Maricá e São Gonçalo, à Baía da Guanabara e ao Oceano Atlântico (IBGE, 2019).

Os dados, referentes às carcaças de PNH recolhidas pelo CCZ foram analisados com técnicas de estatística descritiva, usando os programas Biostat 5.3 para os cálculos e Excel / 2013 para a confecção de gráficos. Para a confecção de mapas temáticos, foi utilizado o Sistema de Informação Geográfica QGIS 2.18.

Para demonstrar a distribuição temporal das epizootias foram calculadas as frequências absoluta e relativa em função do mês e do ano, apresentadas em forma de gráfico.

Visando descrever a distribuição espacial das epizootias foram calculadas as frequências absoluta e relativa por bairro e região administrativa, apresentada em forma de gráfico e por mapa de densidade de Kernel. Foi confeccionado um mapa com a localização das carcaças recolhidas em relação ao uso e ocupação do solo com o objetivo de verificar se houve algum padrão de ocorrência.

Foram calculadas a prevalência anual e bienal das carcaças analisadas laboratorialmente e a correlação linear entre a quantidade de residentes nos bairros e a quantidade de carcaças coletadas, objetivando verificar se um maior número de carcaças recolhidas em determinado bairro poderia estar correlacionado a uma população residente maior, com resultados apresentados mediante gráfico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de janeiro de 2017 a dezembro de 2018 foram registradas 197 epizootias, envolvendo 203 PNH. Dessas, 99% (n=195) envolviam somente um animal e 1% (n=2) envolviam mais de um animal, uma com dois e outra com quatro PNH, ambas no bairro Ilha da Conceição. Em média, houve o envolvimento de 1,03 PNH por epizootia, número muito inferior ao encontrado em nível nacional (1,8 PNH por epizootia) por ARAÚJO et al (2011), no período 2007 a 2009.

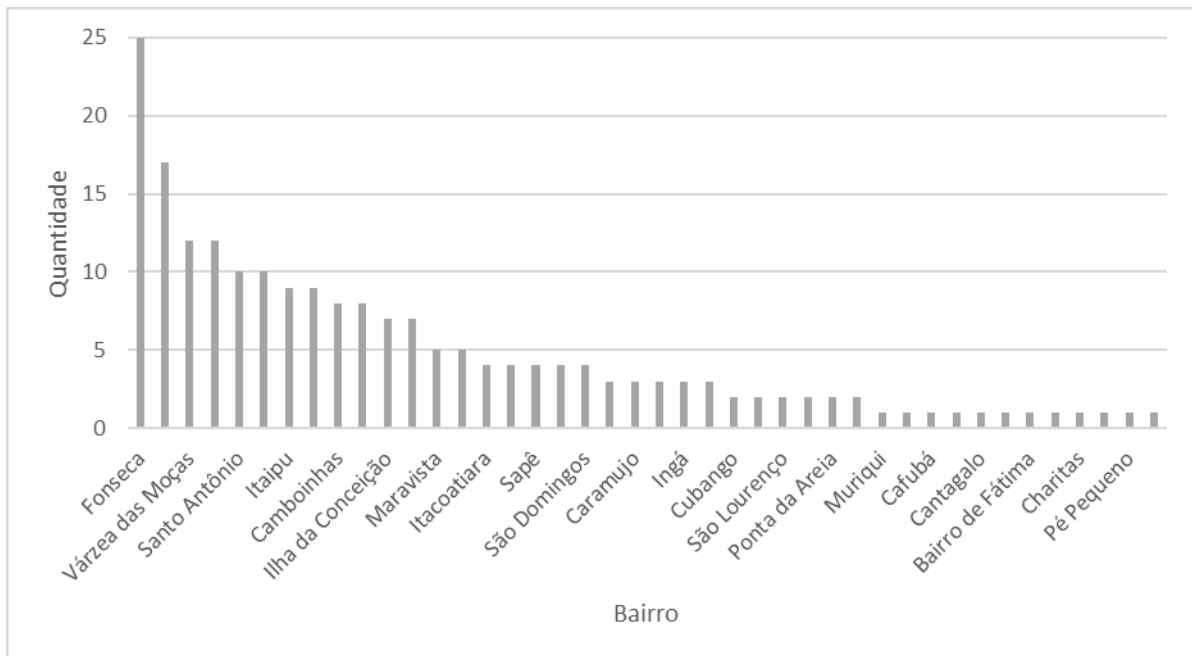
Das 203 carcaças recolhidas a partir de solicitações da população, 104 foram em 2017 e 99 em 2018. Todos os primatas recolhidos pertenciam à família Callitrichidae. PNH do gênero *Callithrix* sp. estão entre os de maior ocorrência em epizootias na região Sudeste (ROMANO et al, 2011a; ROMANO et al, 2014).

Das carcaças coletadas, 81,8% (n=166) foram aproveitadas para análise de raiva e febre amarela e 18,2% (n=37) foram desprezadas por se encontrarem em processo de decomposição avançada e, conseqüentemente, inutilizáveis para o diagnóstico. Foram descartadas 24% (n=25) das carcaças em 2017 e 12,1% (n=12) em 2018.

É comum haver um grande número de carcaças não aproveitáveis. Nas epizootias notificadas no Brasil entre 1999 e 2011 (n=2.748) houve aumento de frequência nas classificadas como indeterminadas. Isso pode ser justificado pela dificuldade em coletar amostras devido ao difícil acesso às mesmas e ao intervalo de tempo entre a notificação e a investigação, impedindo um correto diagnóstico (ROMANO, 2012). Pesquisa desenvolvida em Caçapava do Sul, RS, por OLIVEIRA et al. (2010) conseguiu aproveitar somente 21,4 % (n=42) das carcaças de PNH recolhidas em epizootias. Já Delfino (2011), em Aparecida de Goiânia, GO, aproveitou somente 34,5% (n=58) e MASCHERETTI et al (2013) somente 7% (n=56) no Estado de São Paulo.

Na Figura 1 pode-se observar a quantidade de carcaças recolhidas de PNH pelos bairros de Niterói.

Figura 1 – Frequência absoluta de carcaças de PNH coletadas pelo CCZ em relação ao bairro de ocorrência. Niterói, RJ (2017-2018)



O bairro onde foram coletadas mais carcaças foi Fonseca (n=25), seguido de Engenho do Mato (n=17), Várzea das Moças e Piratininga (n=12) e Santo Antônio e Santa Rosa (n=10). Nos demais bairros foram coletadas menos de dez carcaças em cada um deles. Nos bairros Baldeador, Barreto, Cachoeira, Boa Viagem, Gragoatá, Ititioca, Jardim Imbuí, Santa Bárbara, Tenente Jardim e Viçoso Jardim não foi coletada carcaça.

Quando se avalia essa distribuição em função das regiões administrativas de Niterói, vê-se que na região Oceânica ocorreu 37,4% (n=76) das coletas, seguida de Praias da Baía com 21,2% (n=43), Norte com 20,7 (n=42), Pendotiba com 12,8% (n=26) e Leste com 7,9% (n=16).

Quando se utiliza o mapa de densidade (Figura 2), pode-se observar alguns pontos com densidade muito alta de coleta, representando proximidade entre os pontos onde as carcaças foram encontradas, com destaque para as regiões dos bairros Fonseca, Ingá, São Domingos, Maria Paula, Santo Antônio, Camboinhas e Maravista.

Ao se considerar o tipo de uso e cobertura do solo, pode-se constatar que houve grande predomínio do recolhimento de carcaças em áreas de ocupação urbana de alta e média densidades. Também houve grande ocorrência em áreas urbanas próximas de florestas (Figura 3).

Figura 2 – Densidade espacial da coleta de carcaças de PNH pelo CCZ Niterói, RJ (2017-2018)

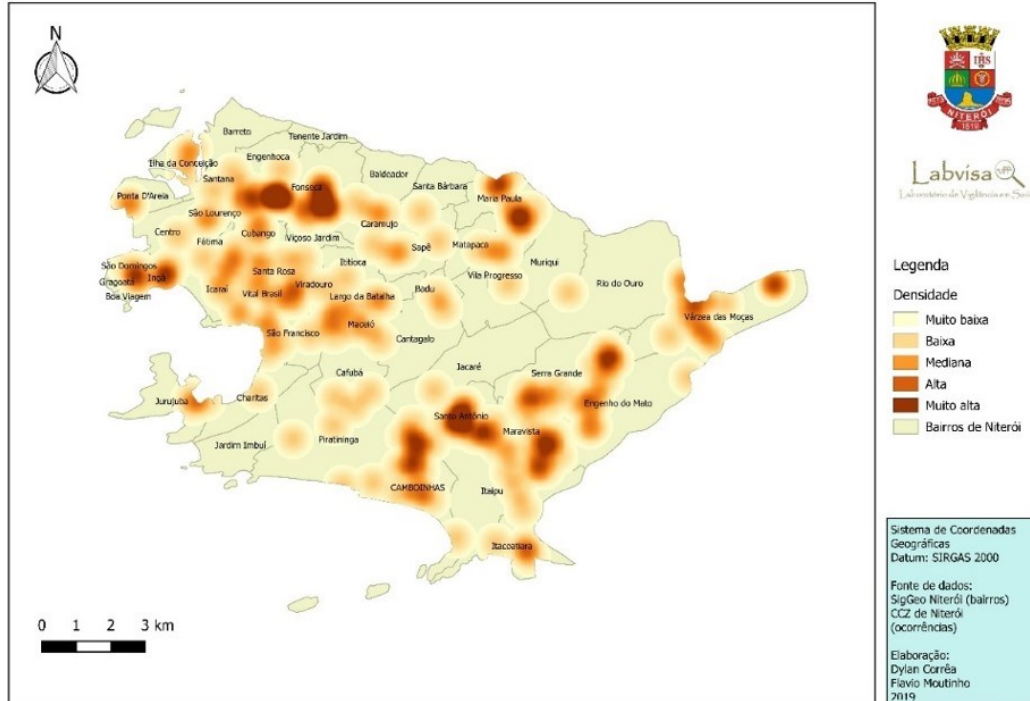
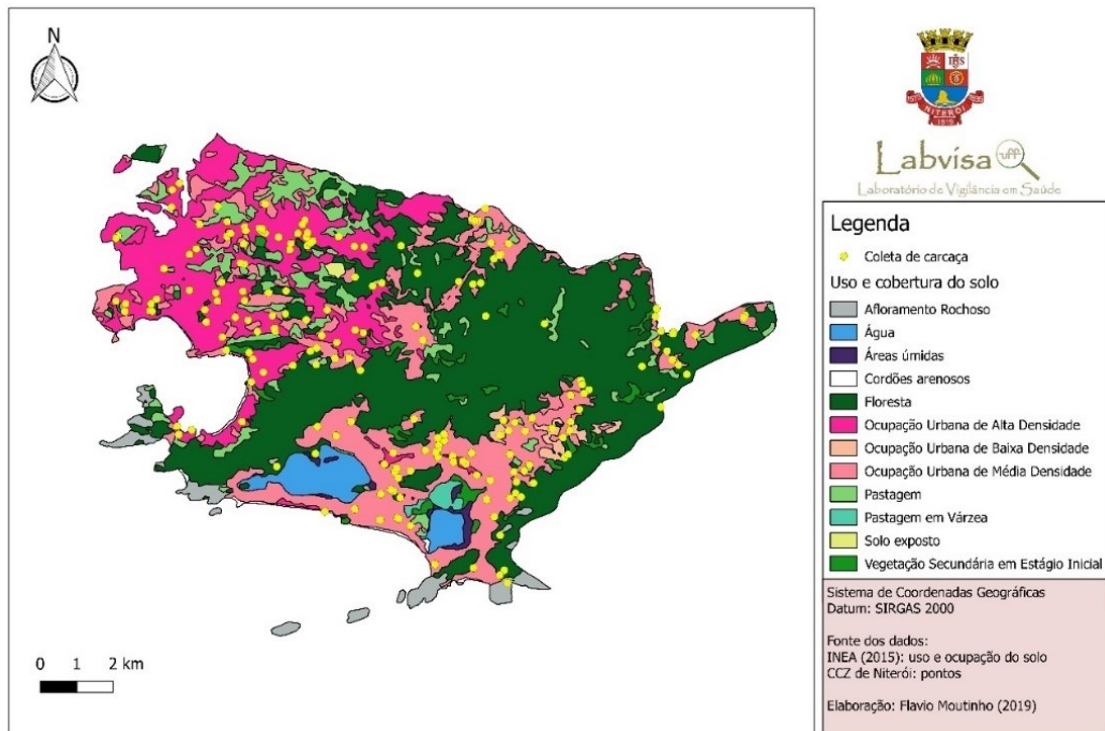


Figura 3 – Pontos de coletas de carcaças de PNH pelo CCZ em relação ao uso e cobertura do solo. Niterói, RJ (2017-2018)

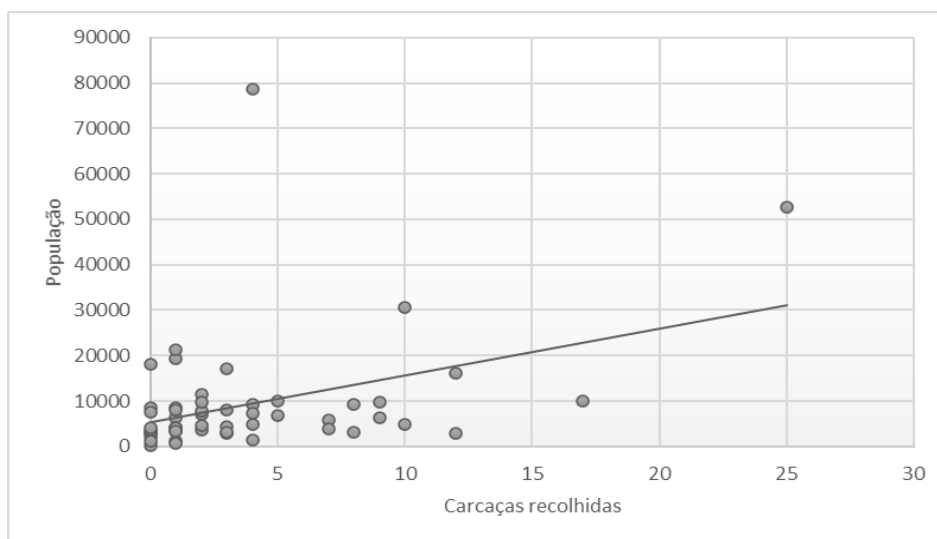


A febre amarela vem ocorrendo em praticamente todos os tipos de biomas existentes no Brasil, em ecossistemas com vegetação primária, secundária, agroecossistemas e demais áreas antropizadas (COSTA, 2005). Áreas com maior grau de antropização, onde ocorrem alterações ambientais mas são mantidas áreas naturais residuais, vêm se destacando na ocorrência de epizootias da enfermidade (DELFINO, 2011). Na região Metropolitana de Belo Horizonte, por exemplo, foram detectados PNH infectados, levando ao fechamento temporário de parques estaduais e municipais para evitar a infecção de humanos em atividades de lazer (NORONHA; CAMACHO, 2017).

De acordo com a classificação de Lovisi e Seabra (2016), o bairro Fonseca enquadra-se na categoria de urbanização intensa; Piratininga, Santo Antônio e Santa Rosa têm urbanização moderada; e Várzea das Moças e Engenho do Mato, urbanização rarefeita, com forte predomínio de áreas de vegetação. Deve-se destacar que no Fonseca, apesar da urbanização intensa, está localizado o Jardim Botânico Nilo Peçanha (também conhecido como Horto do Fonseca), constituído por uma grande área verde, com cerca de 258.000 m². Foi exatamente nos arredores desse local que foi identificado o único caso positivo de febre amarela encontrado no presente estudo.

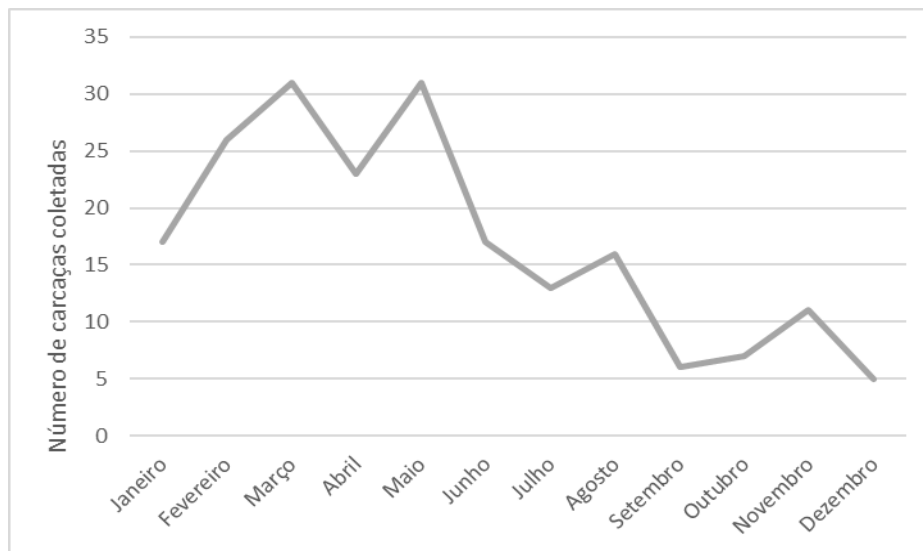
Ao se calcular a correlação linear entre o recolhimento de carcaças de primatas e a quantidade de moradores em cada bairro, foi encontrada correlação positiva de 0,3839 ($p=0,0049$), valor considerado fraco com Barbetta (2012). Este resultado mostra que o acionamento do CCZ para recolhimento de carcaças de primatas foi pouco influenciado pelo tamanho da população dos bairros (Figura 4).

Figura 4 – Correlação linear entre a quantidade de carcaças de PNH recolhidas pelo CCZ e a população dos bairros. Niterói, RJ (2017-2018)



No que diz respeito à distribuição temporal, observou-se predomínio no aparecimento e, conseqüentemente, na coleta de carcaças de primatas no período de janeiro a maio, mês em que tal ocorrência iniciou tendência de queda (figura 05). Esse predomínio de carcaças recolhidas ocorreu no período sazonal da febre amarela (ROMANO et al, 2011b), onde é comum o aumento do número de casos em PNH e humanos. Assim, acredita-se ocorrer alguma influência de notícias divulgadas insistentemente sobre a frequência de inúmeros casos da doença pelo País, aumentando a sensibilidade da população para acionar o CCZ ao visualizar PNH adoentados ou mortos.

Figura 5 – Distribuição temporal das coletas de carcaças de PNH pelo CCZ. Niterói, RJ (2017-2018)



Apesar da expressiva quantidade de carcaças de primatas recolhidas, não houve nenhum animal com diagnóstico positivo para raiva. Esse é um dado positivo visto que a possibilidade de ocorrência da doença em *Callithrix* sp. seria preocupante na medida em que esses animais tendem a se aproximar das habitações humanas para receber alimentos da população. Apesar de não ser uma enfermidade muito comum em PNH (GAUTRET et al, 2014), no Nordeste brasileiro ocorre um ciclo de transmissão endêmico envolvendo *Callithrix jacchus* (FAVORETTO et al, 2001; KOTAIT et al, 2019). Não se pode deixar de destacar que, apesar de sua importância, a vigilância passiva da raiva vem sendo feita de forma insatisfatória no Estado do Rio de Janeiro (MOUTINHO et al, 2015), assim, pode-se considerar positivo e relevante o monitoramento realizado pelo CCZ em animais silvestres no município.

No que diz respeito à febre amarela, a prevalência nos PNH analisados laboratorialmente pode ser considerada muito baixa, tendo sido identificado somente um animal positivo, em novembro de 2017, o que equivale à prevalência anual de 1,26% em 2017 e 0,6% no período (2017-2018). A prevalência encontrada é muito mais baixa do que a encontrada em epizootias em outros estudos (DELFINO, 2011; ROMANO et al, 2014; FERNANDES et al, 2017).

Ainda que a prevalência de febre amarela tenha sido muito baixa, o caso pode servir como sentinela já que os PNH podem funcionar como amplificadores e disseminadores do vírus da enfermidade no ambiente (HERSHKOVITZ, 1977; VASCONCELOS et al, 2001). Em período de viremia um único primata pode infectar vários mosquitos (VASCONCELOS, 2010). É importante ressaltar que os calitriquídeos costumam viver em grupos que variam entre três e 15 indivíduos, utilizando a mesma área de alimentação, aos mesmos vetores (DIGBY; BARRETO, 1993). Assim, a quantidade de PNH efetivamente infectados pode ter sido bem maior no período visto que muitos adoecem e morrem longe das observações da população e dos serviços de saúde.

No período de monitoramento da febre amarela 2017/2018, houve aumento exponencial dos casos da enfermidade, com disseminação espacial para as regiões Sul e, principalmente, Sudeste. Esse aumento ocorreu tanto em humanos, quanto em PNH, possivelmente ocasionado pelas mudanças ecológicas que propiciaram aumento considerável na densidade de vetores e de PNH, bem como contato destes com humanos (POSSAS et al, 2018). Na presença do agente etiológico, uma alta infestação por *Aedes aegypti* associada à baixa cobertura vacinal humana permitiriam a reintrodução da febre amarela em área urbana (CAVALCANTE; TAUILL, 2017) caso haja presença de humanos ou PNH em fase de transmissibilidade.

A identificação da epizootia de febre amarela em novembro ocorreu no período pré-sazonal (ROMANO et al, 2011b) e difere do período de maior ocorrência de epizootias da enfermidade no Sudeste, que é de janeiro a abril (MORENO et al, 2013; FERNANDES et al, 2017). No período pré-sazonal, que vai da 38^a à 51^a semana epidemiológica, é quando deve-se identificar de maneira precoce a circulação viral, possibilitando o desencadeamento de medidas oportunas de prevenção e controle da enfermidade (ROMANO et al, 2011b).

Cabe ressaltar que essa população de *Callithrix* sp. existente em Niterói é composta basicamente por animais híbridos férteis, oriundos do cruzamento de exemplares de *C. jacchus* e *C. penicillata*, nativos do Nordeste e do Centro-Oeste, respectivamente. Esses PNH foram introduzidos no Estado do Rio de Janeiro e se adaptaram facilmente, alcançando grande número de exemplares devido à carência de predadores e ao hábito alimentar generalista (BICCA-MARQUES et al., 2006; BRUNO; BARD, 2016). Esses hospederios podem servir de fonte de infecção para inúmeras enfermidades, com destaque para a raiva e a febre amarela. Chame e Abdalla (2017) destacam a necessidade de aprofundamento nos estudos sobre os impactos da introdução de espécies invasoras de PNH devido ao seu potencial de ampliação da área e da velocidade de circulação viral, dadas as capacidades de dispersão e colonização nos ambientes antropizados.

Apesar de no período 1999 a 2011 a febre amarela ter sido a principal causa de epizootias em PNH no Brasil, demonstrando o risco da enfermidade para esses animais (ROMANO, 2012), muitas outras causas podem estar envolvidas nas mortes de PNH em áreas urbanas. A associação com a transmissão de zoonoses leva, muitas vezes, a população a matar esses animais, quando eles se aproximam de suas casas (BICCA-MARQUES; FREITAS, 2010). Além disso, devido à proximidade genética com os humanos, algumas enfermidades (como no caso da herpes) podem ser transmitidas a esses primatas e causar epizootias, principalmente pelo hábito que algumas pessoas têm de alimentá-los, como já foi relatado algumas vezes no município de Niterói (BRUNO et al, 1997; LONGA et al, 2011). Outras causas de óbito de PNH nas áreas urbanas são traumas, intoxicações, atropelamentos e choques nas fiações elétricas. Esses óbitos por acidentes podem ocorrer fortuitamente mas também podem estar relacionados ao adoecimento do animal, que o torna mais suscetível (ROMANO, 2012; BRASIL, 2017c).

CONCLUSÕES

No período estudado houve predomínio de epizootias envolvendo somente um exemplar de PNH, sendo todos da família Callitrichidae.

Foi detectada predominância no aparecimento de carcaças no período de janeiro a maio.

Não foram encontrados PNH positivos para raiva e foi encontrada prevalência muito baixa de febre amarela nos animais analisados laboratorialmente (1,26% em 2017 e 0,6% no período), com identificação de um único caso, no período pré-sazonal.

REFERÊNCIAS

Abdalla, L.; Chame, M. Febre Amarela silvestre no contexto das mudanças ambientais. **Boletim Informativo 9: Plataforma Institucional Biodiversidade Saúde Silvestre**. Rio de Janeiro: Fiocruz 2017; p. 1-9.

Araújo, F. A. A.; Ramos, D. G.; Santos, A. L.; Passos, P. H. O.; Elkhoury, A. N. S. M.; Costa, Z. G. A.; Leal, S. G.; Romano, A. P. M. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 20, n. 4, p. 527-536, 2011. <https://doi.org/10.5123/S1679-49742011000400012>

Bicca-Marques, J. C.; Freitas, D. S. The role of monkeys, mosquitoes, and humans in the occurrence of a yellow fever outbreak in a fragmented landscape in south Brazil: protecting howler monkeys is a matter of public health. **Tropical Conservation Science**, v.3, n.1, p. 78-89, 2010. <https://doi.org/10.1177/194008291000300107>

Bicca-Marques, J. C.; Silva, V. M.; Gomes, D. F. Ordem Primates. In: Reis, N. R.; Peracchi, A. L.; Pedro, W. A.; Lima, I. P., organizadores. **Mamíferos do Brasil**. Londrina: Nélío R. dos Reis; 2006. p. 101 -148.

Brasil. Ministério da Saúde. **Informe nº 27**: monitoramento do período sazonal da Febre Amarela, Brasil – 2017/2018. Brasília: Ministério da Saúde, 2018.

Brasil. **Portaria de Consolidação nº 4 de 28 de setembro de 2017a**. Consolidação das normas sobre os sistemas e os subsistemas do Sistema Único de Saúde. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prc0004_03_10_2017.html. Acesso em: 23 ago 2019.

Brasil. Ministério da Saúde. **Guia de Vigilância em Saúde: volume único**. Brasília: Ministério da Saúde, 2017b.

Brasil. Ministério da Saúde. **Guia de vigilância de epizootias em primatas não humanos e entomologia aplicada à vigilância da Febre Amarela**. Brasília: Ministério da Saúde, 2017c.

Bruno, S. F.; Liebhold, M.; Mätz-Rensing, K.; Romão, M. A.; Didier, A.; Brandes, A. et al. Herpesvirus infection in free-living blacktufted-ear marmoset (*Callithrix penicillate* E. Geoffroyi 1812) at the state park of Serra da Tiririca, Niterói, Rio de Janeiro, Brazil. **Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift**, v. 110, p. 427–40, 1997.

Bruno, S. F.; Bard, V. T. **Exóticos Invasores: bioinvasores selvagens introduzidos no estado do Rio de Janeiro e suas implicações**. 2. ed. Niterói: Eduff, 2016.

Cavalcante, K. R. L. J.; Tauil, P. L. Risco de reintrodução da Febre Amarela urbana no Brasil. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 26, n. 3, p. 617-620, 2017. <https://doi.org/10.5123/S1679-49742017000300018>

Cavalcante, K. R. L. J.; Tauil, P. L. Características epidemiológicas da febre amarela no Brasil, 2000 - 2012. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 25, n. 1, p. 11-20, 2016. <https://doi.org/10.5123/S1679-49742016000100002>

Costa, Z. G. A. **Estudo das características epidemiológicas da Febre Amarela no Brasil, nas áreas fora da Amazônia Legal, no período de 1999 a 2003** [dissertação]. Brasília: Escola Nacional de Saúde Pública / Fiocruz, 2005.

Delfino, D. A. A. **Investigação epidemiológica de epizootia de Febre Amarela em primatas não-humanos em Aparecida de Goiânia, Goiás, Brasil** [dissertação]. Goiânia (GO): Universidade Federal de Goiás, 2011.

Digby, L.J.; Barreto C.E. Social organization in a wild population of *Callithrix jacchus*. **Folia Primatologica**, v. 61, n. 3, p. 123–134, 1993. <https://doi.org/10.1159/000156739>

Favoretto, S. R.; Mattos, C. C.; Morais, N. B.; Araújo, F. A. A; Mattos, C. A. Rabies in marmosets (*Callithrix jacchus*), Ceará, Brazil. **Emerging Infectious Disease**, v. 7, n. 6, p.1062-1065, 2001. <https://doi.org/10.3201/eid0706.010630>

Fernandes, N.; Cunha, M.; Guerra, J.; Réssio, R.; Cirqueira, C.; Iglezias, S. et al. Outbreak of Yellow Fever among Nonhuman Primates, Espírito Santo, Brazil, 2017. **Emerging Infectious Disease**, v. 23, n. 12, p. 2038-2041, 2017. <https://dx.doi.org/10.3201/eid2312.170685>. <https://doi.org/10.3201/eid2312.170685>

Gautret, P.; Blanton, J.; Dacheux, L.; Ribadeau-Dumas, F.; Brouqui, P.; Parola, P. et al. Rabies in Nonhuman Primates and Potential for Transmission to Humans: A Literature Review and Examination of Selected French National Data. **PLoS Neglected Tropical Disease**, v.8, n.5, e2863, 2014. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0002863>

Hershkovitz P. **Living new world monkeys (Platyrrhini) with an introduction to Primates**. Chicago: University of Chicago Press, 1977. 1117 p.

Hervi, P.; Degallier, N.; Rosa, A. P. A.T.; Sá Filho, G. A Febre Amarela silvestre no Brasil e os riscos de propagação urbana. **Hiléia médica**, v.7, n. 1, p. 31-40, 1985.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Cidades:** Niterói. Rio de Janeiro: 2019. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/niteroi>. Acesso em: 8 jul 2019.

Kotait, I.; Oliveira, R. N.; Carrieri, M. L.; Castilho, J. G.; Macedo, C. I.; Pereira, P. M. C. et al. Non-human primates as a reservoir for rabies virus in Brazil. **Zoonoses Public Health**, v. 66, n. 1, p. 47-59, 2019. <https://doi.org/10.1111/zph.12527>

Kotait, I.; Carrieri, M. L.; Carnieli Júnior, P.; Castilho, J. G.; Oliveira, R. N.; Macedo, C. I.; Ferreira, K. C. S.; Achkar, S. M. Reservatórios silvestres do vírus da Raiva: um desafio para a saúde pública. **Boletim Epidemiológico Paulista**, v. 4, n 40, p. 2-8, 2007.

Longa, C. S.; Bruno, S. F.; Pires, A. R.; Romijn, P. C.; Kimura, L. S.; Costa, C. H. C. Human Herpesvirus 1 in Wild Marmosets, Brazil, 2008. **Emerging Infectious Disease**, v. 17, p.1308-1310,2011. <https://doi.org/10.3201/eid1707.100333>

Lovisi, T. P.; Seabra, V. S. Análise de dados censitários e temáticos na caracterização da ocupação urbana dos bairros de Niterói. **Revista Continentes**, v. 5, n. 8, p. 6-20, 2016.

Mascheretti, M.; Tengan, C. H.; Sato, H. K.; Suzuki, A.; Souza, P.; Maeda, M.; Brasil, R.; Pereira, M.; Tubaki, R. M.; Wanderley, D. M. V.; Fortaleza, C. M. C. B.; Ribeiro, A.F. Febre Amarela silvestre: reemergência de transmissão no estado de São Paulo, Brasil, 2009. **Revista Saúde Pública**, v. 47, n. 5, p. 881-889, 2013. <https://doi.org/10.1590/S0034-8910.2013047004341>

Moreno, E. S.; Spinola, R.; Tengan, C. H.; Brasil, R. A.; Siciliano, M. M.; Coimbra, T. L. M.; Silveira, V. R.; Rocco, I. M.; Bisordi, I.; Souza, R. P.; Petrella, S.; Pereira, L. E.; Maeda, A. Y.; Silva, F. G.; Suzuki, A. Yellow fever epizootics in non-human primates, São Paulo State, Brazil, 2008-2009. **Revista do Instituto de Medicina Tropical**, v. 55, n. 1, p. 45-50, 2013. <https://doi.org/10.1590/S0036-46652013000100008>

Moutinho, F. F.B.; Borges, F. V, B.; Faria Neto, F.; Alves, C. B. Fatores determinantes e condicionantes para a ocorrência de Raiva em Niterói, RJ, Brasil. **Hygeia**, v.14, n. 29, p. 54-64, 2018. <https://doi.org/10.14393/Hygeia142905>

Moutinho, F. F. B.; Nascimento, E. R.; Paixão, R. L. Raiva no Estado do Rio de Janeiro, Brasil: análise das ações de vigilância e controle no âmbito municipal. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 20, n. 2, p. 577-586, 2015. <https://doi.org/10.1590/1413-81232015202.02352014>

Noronha, T. G.; Camacho, L. A. B. Controvérsias sobre a ampliação das áreas com vacinação de rotina contra a Febre Amarela no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 33, n. 10, e00060917, 2017. <https://doi.org/10.1590/0102-311x00060917>

Oliveira, S. V.; Lopes, J. T. S.; Bairros, S. Vigilância da Febre Amarela em Caçapava do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil: um relato da epizootia 2008-2009. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 1, n.1, p. 181-186, 2010. <https://doi.org/10.5123/S2176-62232010000100025>

Organização Pan-Americana da Saúde. **OMS atualiza recomendação de vacina contra Febre Amarela para viajantes internacionais do Brasil 2017**. Disponível em: http://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5394%3Aoms-amplia-recomendacao-de-vacina-contrafebre-amarela-para-88-municipios-brasileiros-incluindo-rio-de-janeiro-e-salvador&catid=1272%3Anoticias&Itemid=816. Acesso em: 8 mai 2017.

Possas, C.; Lourenço-de-Oliveira, R.; Tauil, P.L.; Pinheiro, F. P.; Pissinatti, A.; Cunha, R. V.; Freire, M.; Martins, R. M.; Homma, A. Yellow fever outbreak in Brazil: the puzzle of rapid viral spread and challenges for immunisation. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 113, n. 10, e18027, 2018. <https://doi.org/10.1590/0074-02760180278>

Ramos, D. G.; Araújo, F. A. A.; Siqueira, G. A. M.; Ribeiro, M. P. D.; Leal, S. G.; Elkhoury, A. N. M. S. Febre Amarela no Brasil: recomendações para a vigilância, prevenção e controle. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 20, n. 1, p. 101-106, 2011. <https://doi.org/10.5123/S1679-49742011000100011>

Romano, A. P. M.; Costa, Z. G. A.; Ramos, D. G.; Andrade, M. A.; Jayme, V. D. S.; Almeida, M. A.; Vettorello, K. C.; Mascheretti, M.; Flannery, B. Yellow Fever Outbreaks in Unvaccinated

Populations, Brazil, 2008–2009. **PLoS Neglected Tropical Disease**, v. 8, n. 3, e2740, 2014. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0002740>

Romano, A. P. M. **A vigilância de primatas não humanos e a febre amarela silvestre no Brasil** [tese]. Goiânia (GO): Universidade Federal de Goiás; 2012.

Romano, A. P. M.; Andrade, M. A.; Jayme, V. D. S.; Ramos, D. G.; Araújo, F. A. Febre Amarela em Primatas Não Humanos no Brasil e o Sistema Nacional de Vigilância de Epizootias, 2000 a 2010. In: **Anais da 63ª Reunião Anual da SBPC**, 2011a; Goiânia. p. 1-5.

Romano, A. P. M.; Ramos, D. G.; Araújo, F. A.; Siqueira, G. A. M.; Ribeiro, M. P. D.; Leal, S. G.; Elkhoury, A. N. M. S. Febre Amarela no Brasil: recomendações para a vigilância, prevenção e controle. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 20, n. 1, p. 101-106, 2011b.

Toma, B.; Dufour, B.; Sanaa, M.; Benet, J.; Shaw, A.; Moutou, F.; Louzã, A. **Epidemiologia aplicada à luta colectiva contra as principais doenças animais transmissíveis**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2004. <https://doi.org/10.5123/S1679-49742011000100011>

Vasconcelos, P. F. C. Yellow fever in Brazil: thoughts and hypotheses on the emergence in previously free areas. **Revista Saúde Pública**, v. 44, n. 6, p.1-6, 2010. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102010005000046>

Vasconcelos, P. F. C.; Luna, E. J.; Galler, R.; Silva, L. J.; Coimbra, T. L.; Barros, V. R. L. S.; Monath, T. P.; Rodrigues, S. G.; Laval, C.; Costa, Z. G.; Vilela, M. F. G., Santos, C. L. S.; Papiordanou, C. M. O.; Alves, V. A. F.; Andrade, L. D.; Sato, H. K.; Rosa, E. S. T.; Froguas, G. B.; Lacava, E.; Almeida, L. M. R.; Cruz, A. C. R.; Rocco, I. M.; Santos, R. T. M.; Oliva, O. F. P. Serious adverse events associated with yellow fever 17DD vaccine in Brazil: a report of two cases. **The Lancet**, v. 358, p. 91-97, 2001. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(01\)05326-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(01)05326-0)

Vargas, A.; Romano, A. P. M.; Merchan-Hamann, E. Human rabies in Brazil: a descriptive study, 2000-2017. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 28, n. 2, e2018275, 2019. <https://doi.org/10.5123/S1679-49742019000200001>

Wada, M. Y.; Rocha, S. M.; Maia-Elkhoury, A. N. S. Situação da Raiva no Brasil, 2000-2009. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 20, n.4, p. 509-518, 2011. <https://doi.org/10.5123/S1679-49742011000400010>