

Vigilância Endemiológica de Primatas Bioinvasores do Gênero *Callithrix* e os Riscos Biológicos da Presença de Híbridos na Mesorregião das Baixadas Litorâneas, Rio de Janeiro

Endemiological Surveillance of Bioinvasive Primates of the Genus *Callithrix* and the Biological Risks of the Presence of Hybrids across the Baixadas Litorâneas Mesoregion, Rio de Janeiro

André Luiz Xavier Guimarães Nasri¹
Lucas Tavares Lima²
Caio Pereira Dias³
André Luiz Batouli Santos⁴

48

Resumo: Este artigo tem o objetivo de analisar a distribuição geográfica de saguis (gênero *Callithrix*) na mesorregião das Baixadas Litorâneas, RJ, bem como a potencial participação endemiológica desses primatas na transmissão de doenças virais - como a varíola dos macacos. Diante a questão orientadora, alojou-se a fundamentação teórica em dados e mapas divulgados por centros e institutos de pesquisa, e, coadjuvado pelo embasamento adquirido, infundiu-se as informações observadas, complementando-as. Como resultado, produziu-se um gráfico mesorregional protagonizado pela densidade populacional dos grupos de saguis e seus híbridos derivados, indicando os municípios com maior propensão a serem observados casos de contágio por interação com esses animais.

Palavras-chaves: Bioinvasão; Endemiologia; Saguis.

¹ Bacharelado em Engenharia Meteorológica pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro - UENF. Bolsista da Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro - FAPERJ.

² Bacharelado em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro - IFRJ. Bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq.

³ Especialista em Ciências da Natureza e suas Tecnologias pela Universidade Federal do Piauí - UFPI e Licenciado em Ciências Biológicas pela UNILAGOS. Professor de Ciências do Colégio Lógica.

⁴ Doutorando em Ensino de Biociências e Saúde pela Fundação Oswaldo Cruz - FIOCRUZ, possui Mestrado em Saúde Pública pela mesma instituição e Licenciatura em Ciências Biológicas pela UGF. Atua como professor de Biologia na FAETEC.

Recebido em 25/09/2022

Aprovado em 08/11/2022

Sistema de Avaliação: *Double Blind Review*



Abstract: This paper aims to analyze the geographic distribution of marmosets (genus *Callithrix*) in the Baixadas Litorâneas mesoregion, RJ, as well as the potential endemic participation of these primates in the transmission of viral diseases – such as *monkeypox*. In view of the guiding question, the theoretical foundation was composed by data and maps released by research centers and institutes, and, aided by this, the observed and complemented information was infused. As a result, a mesoregional graph was plotted featuring the population density of groups of marmosets and their derived hybrids, thus indicates the municipalities with the greatest propensity to detect cases of contagion from interacting with these animals.

Keywords: Bioinvasion; Endemiology; Marmosets.

INTRODUÇÃO

Conforme determinado pela Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), em vigor desde 1993, “espécies exóticas” são aquelas que se encontram fora de suas respectivas áreas naturais de distribuição. Além disso, essas espécies são classificadas como invasoras em casos cuja presença extraordinária ameaça à integridade de ecossistemas, espécimes nativas e habitats (GOODEN *et al.*, 2009), comprometendo, dessa maneira, o equilíbrio ecológico do território invadido.

Perante a contextualização brevemente apresentada, e embasado pelo estudo de Moura *et al.* (2011) que demonstrou a propensão ao desenvolvimento de novas doenças em ambientes com vestígios e relatos de bioinvasão, pode-se inferir que o choque inatural de biosistemas, causado pelo rompimento do endemismo, está suscetível a desdobramentos hostis no organismo de ambos os agentes envolvidos. Tal eventualidade é a teoria de origem mais aceita sobre o início da pandemia do vírus *Sars-CoV-2*, uma zoonose colaborada pela organização concêntrica de espécies de animais na China (MALANSON, 2020, p. 150).

Hodiernamente, periodizado na data de produção deste trabalho, têm-se em proporções pátridas uma preocupação na prevenção da doença *monkeypox*, haja vista que o Brasil é o terceiro país com maior número de casos de varíola dos macacos no mundo (MORENO; MANCINI; VAZ, 2022) e, ademais, a infecção se mostra contagiosa e com potencial endêmico em espaços geográficos com uma grande distribuição de primatas transmissores do vírus (MORAIS; SALLES; COÊLHO, 2022). Sabe-se, em adição, que o Rio de Janeiro é o segundo estado com maior quantidade de casos comprovados em território nacional (VIGA, 2022), revelando a carência por pesquisas dessa temática na região.

Como apontado por Vale e Prezoto (2015, p. 68), os saguis (gênero *Callithrix*) podem ser transmissores de Herpes-B, poliomielite, raiva, sarampo e, precipuamente, varíola dos macacos. Ainda segundo os autores, o sagui-de-tufos-pretos (*Callithrix penicillata*) e o sagui-de-tufo-branco (*Callithrix jacchus*) são os grupos mais comuns de serem encontrados em ambientes urbanos. Esses animais estão em processo de domesticação há muitos anos, considerando-se, que, de maneira equivocada, muitas pessoas os alimentam e se aproximam dos mesmos para fotografá-los. À guisa de exemplificação, acentua-se um registro dessa prática na música “Ouro de Tolo”, composta e interpretada pelo falecido cantor Raul Seixas, que expõe, por meio da lírica, que passeia com a família aos domingos para jogar pipoca aos macacos.

A problemática inerente aos prováveis surtos endêmicos está nos agravos à saúde gerados pela infecção de *monkeypox*. Dentre os sinais e sintomas da doença, valem citação a febre, a cefaleia, as dores nas costas e as erupções cutâneas com manifestações preponderantes na área genital (FINGER-JARDIM, 2022, p. 2). Dessa forma, consonante ao relatório de virologia divulgado pelo Instituto Butantan em maio de 2022, admite-se que a varíola dos macacos pode ser considerada mais branda, nos segmentos de potencial de transmissão e de gravidade, quando comparada à Covid-19. Revela-se inegável, no entanto, sob a ótica do cenário de ascensão do número de casos da infecção (ROCHA, 2022), que novas atitudes de incentivo a prevenção devem ser tomadas para que se evite estabelecer contato direto com esses animais.

À face do que foi exposto supramente, ressalta-se que a realização do vigente artigo é motivada por analisar sistematicamente as áreas de maior distribuição de primatas do gênero *Callithrix* no perímetro geopolítico da mesorregião das Baixadas Litorâneas (Região dos Lagos, RJ), e, então, alertar ao público geral e às autoridades responsáveis acerca do risco existente na exposição aos pontos de maior presença desse gênero. Para que o objetivo proposto fosse cumprido, adotou-se a prática de levantamentos bibliográficos de pesquisas sediadas nas cidades que compõem a região e se estudou os mapas de registros de disposição geográfica de determinados calitriquídeos nessas mesmas localidades, estipulando, assim, os pontos suplementares de complementação entre as informações disponibilizadas por diferentes apuramentos, ponderando os dados em um único gráfico produzido por meio da linguagem R no ambiente de desenvolvimento integrado RStudio. De forma sintética, pode-se afirmar que o trabalho objetivou investigar os diferentes níveis de exposição aos quais a população fluminense da mesorregião das Baixadas Litorâneas está submetida e, como decorrência, possibilitar que ações municipais de sensibilização possam ser planejadas para que os

moradores dessas cidades adotem uma postura apropriada frente à alarmante conjuntura de um possível novo cenário preliminar de endemia.

METODOLOGIA

Santos e Silva (2011) sugerem que a melhor estratégia metodológica para a demonstração lúdica de uma temática é por meio da apresentação paramétrica dos tópicos abordados, unindo-os posteriormente em compêndio. Dessa forma, visando dispor em ordem palatável de visualização dos recursos metodológicos adotados, estará abreviada uma introdução sobre as características mais relevantes dos saguis para esse estudo. Em seguida, disponibiliza-se uma síntese das características que possibilitaram que esses animais se tornassem bioinvasores. Naturalmente, após isso, serão dissertados os municípios que integram as Baixadas Litorâneas e os institutos de pesquisa que apuraram os pontos principais de avistamentos de alguns tipos de saguis nessa mesorregião e, por fim, será esclarecida a maneira como o gráfico final de nível de exposição foi confeccionado.

Sabe-se, no tocante aos saguis, que esses são primatas leves e de pequeno porte e, como tal, possuem uma dieta composta essencialmente de exsudados de plantas, frutos e insetos (RABOY; CANALE; DIETZ, 2008). Por serem animais pequenos e simpáticos e se alimentarem de frutas, um lanche que as pessoas ordinariamente têm em mãos, é comum se deparar com situações nas quais um transeunte oferece comida para um sagui e se aproxima para fotografá-lo enquanto este está se alimentando, promovendo um encontro improvável de ocorrer em contexto selvagem.

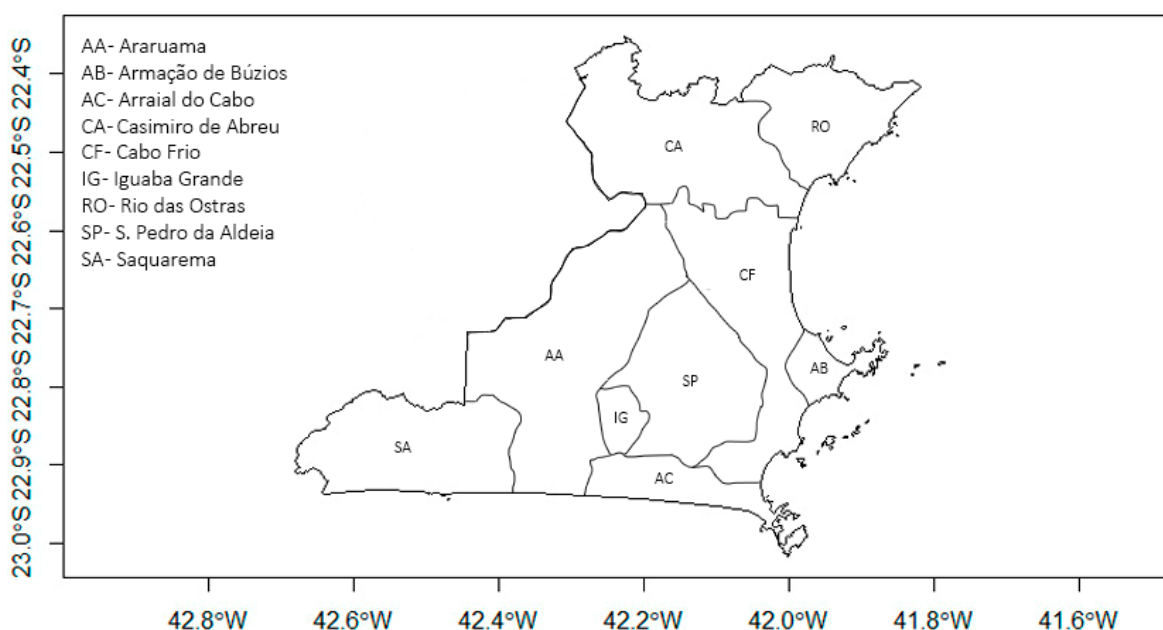
Para Zamboni (2010, p. 19), a interferência antrópica nos ecossistemas classifica as espécies exóticas invasoras como vítimas, uma vez que são introduzidas em ambientes distintos de sua área de ocorrência natural. Consoante Campos, Tossulino e Muller (2006, p. 123), os grupos invasores do gênero *Callithrix* não possuem predadores naturais ao ocuparem um novo biosistema, permitindo uma livre exploração das fontes alimentícias. Desse modo, compreende-se que essas espécies são incorporadas no topo da cadeia alimentar, assumindo papéis de consumidores prioritários, o que resulta, dentre outros fatores, na desigualdade de condições quando ocorrer a competição por recursos envolvendo os espécimes nativas e, consequentemente, no desequilíbrio ecológico.

De acordo com o disponibilizado pelo governo do estado do Rio de Janeiro, nove municípios compõem as Baixadas Litorâneas, são eles: Araruama, Armação dos Búzios, Arraial

do Cabo, Cabo Frio, Casimiro de Abreu, Iguaba Grande, Rio das Ostras, São Pedro da Aldeia e Saquarema. Segundo Carvalho *et al.* (2004), as áreas com remanescentes florestais da Mata Atlântica na Região dos Lagos proveram as condições ideais para a concepção de híbridos entre os grupos proliferados, abrigando invasores do gênero *Callithrix* por toda a mesorregião.

Figura 01 – Mapa da Mesorregião das Baixadas Litorâneas, RJ.

Mesorregião das Baixadas Litorâneas, RJ



Fonte: Autores (2022).

Dentre os dados consultados, acentuam-se os desenvolvidos e divulgados pelas fontes: Centro de Ciências Humanas e Naturais da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES); Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), um dos maiores órgãos ambientais de gestão e manejo da biodiversidade brasileira (TOZATO, 2020), e o portal de notícias *Mongabay*, especializado em Ciência Ambiental.

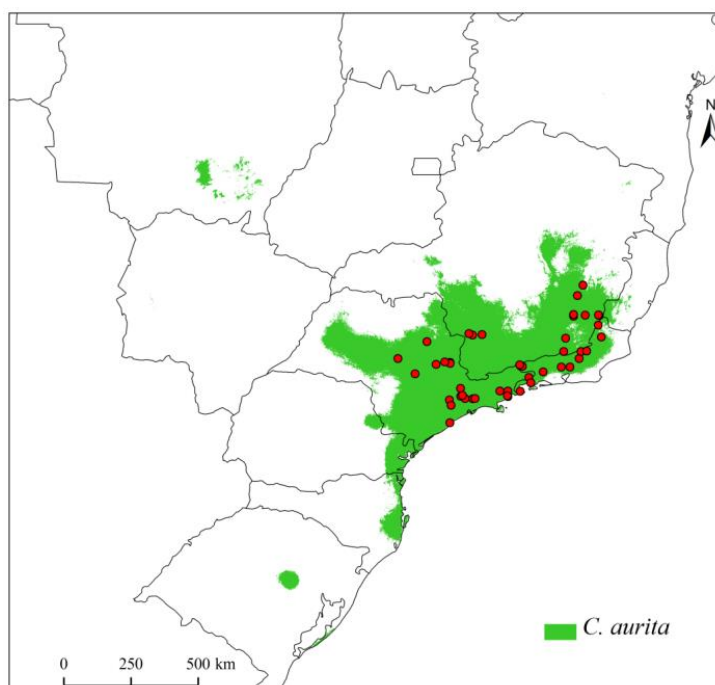
Munido da seleção dos mapas, realizou-se uma modelagem para ampliar a mesorregião estudada nas figuras e, uma vez tratadas as representações visuais a serem analisadas, sobrepôs-se os resultados observados com o auxílio da linguagem R no *software* RStudio. O produto pode ser encontrado na seção de desenvolvimento.

DESENVOLVIMENTO

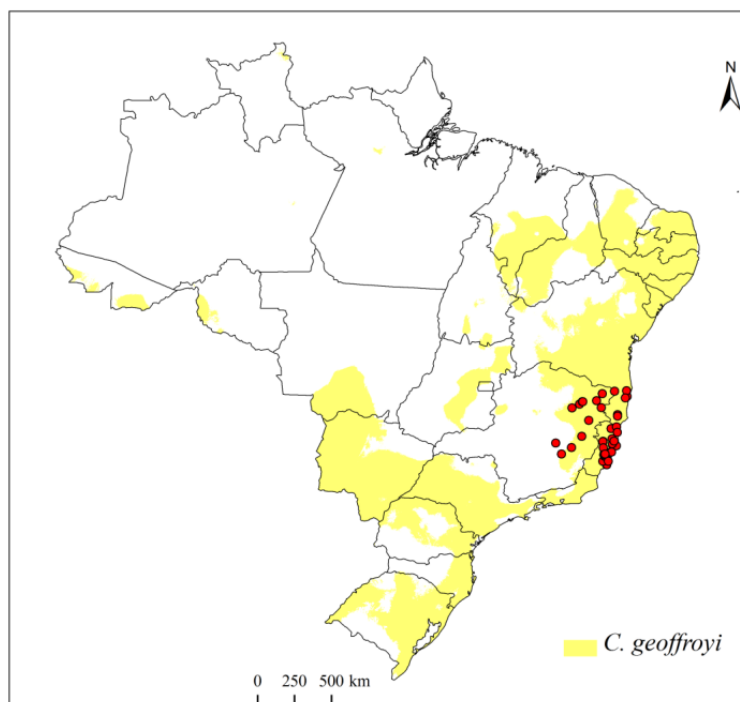
Para que o estudo pudesse abranger todos os registros por avistamentos e vocalização dos diferentes grupos de *Callithrix*, definiu-se que seriam utilizados dados baseados nas áreas com adequabilidade ambiental, extensão dos pontos de distribuição geográfica e locais com denúncia de tráfico ilegal desses animais.

Seguindo a ordem cronológica de apresentação dos mapas, dispõem-se nas Figuras 02, 03, 04 e 05, as áreas de maior adequabilidade ambiental por grupo de saguis, ou seja, onde a propensão ao proliferamento de cada grupo é maior. Ressalta-se, precedentemente, que os pontos vermelhos indicam os locais considerados habituais de se encontrar cada expoente.

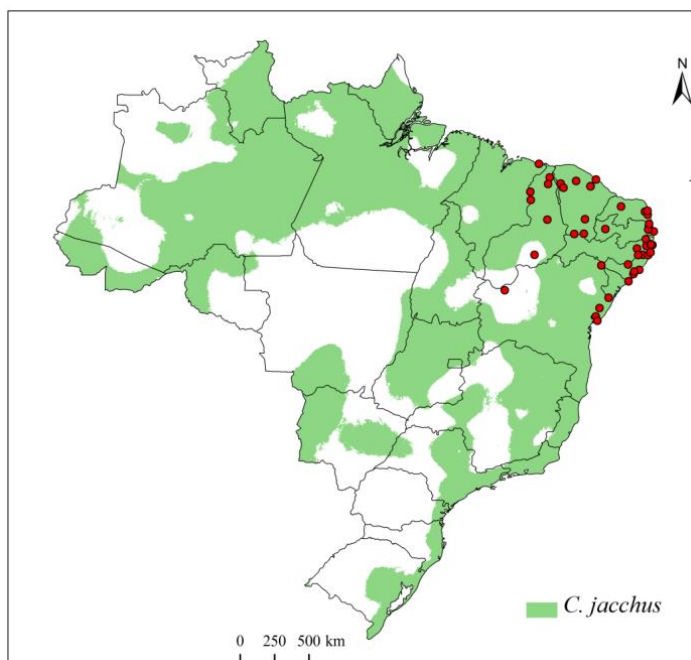
Figura 02 – Extensão da Área de Adequabilidade Ambiental do *Callithrix aurita*.



Fonte: Bertha Nicolaevsky – Centro de Ciências Humanas e Naturais da UFES (2011).

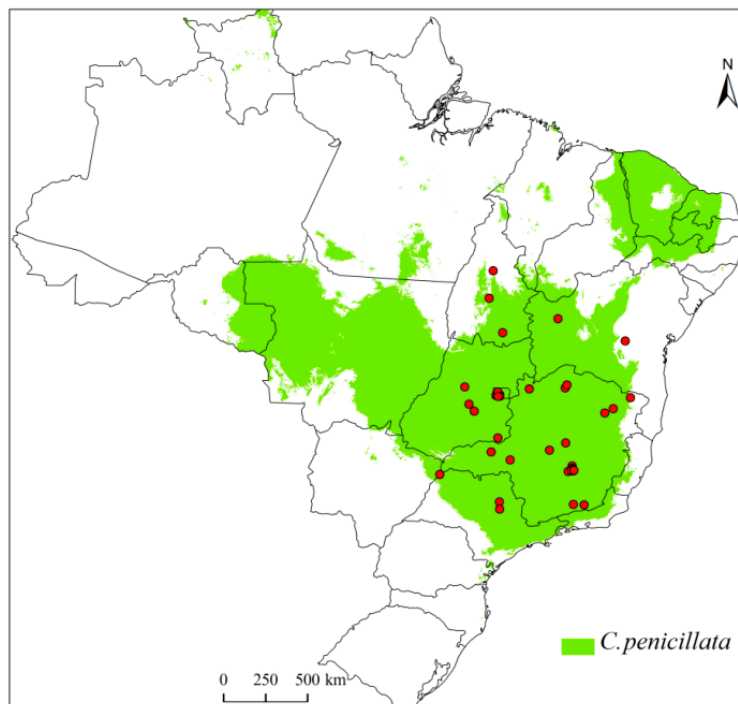
Figura 03 – Extensão da Área de Adequabilidade Ambiental do *Callithrix geoffroyi*.

Fonte: Bertha Nicolaevsky – Centro de Ciências Humanas e Naturais da UFES (2011).

Figura 04 – Extensão da Área de Adequabilidade Ambiental do *Callithrix jacchus*.

Fonte: Bertha Nicolaevsky – Centro de Ciências Humanas e Naturais da UFES (2011).

Figura 05 – Extensão da Área de Adequabilidade Ambiental do *Callithrix penicillata*.

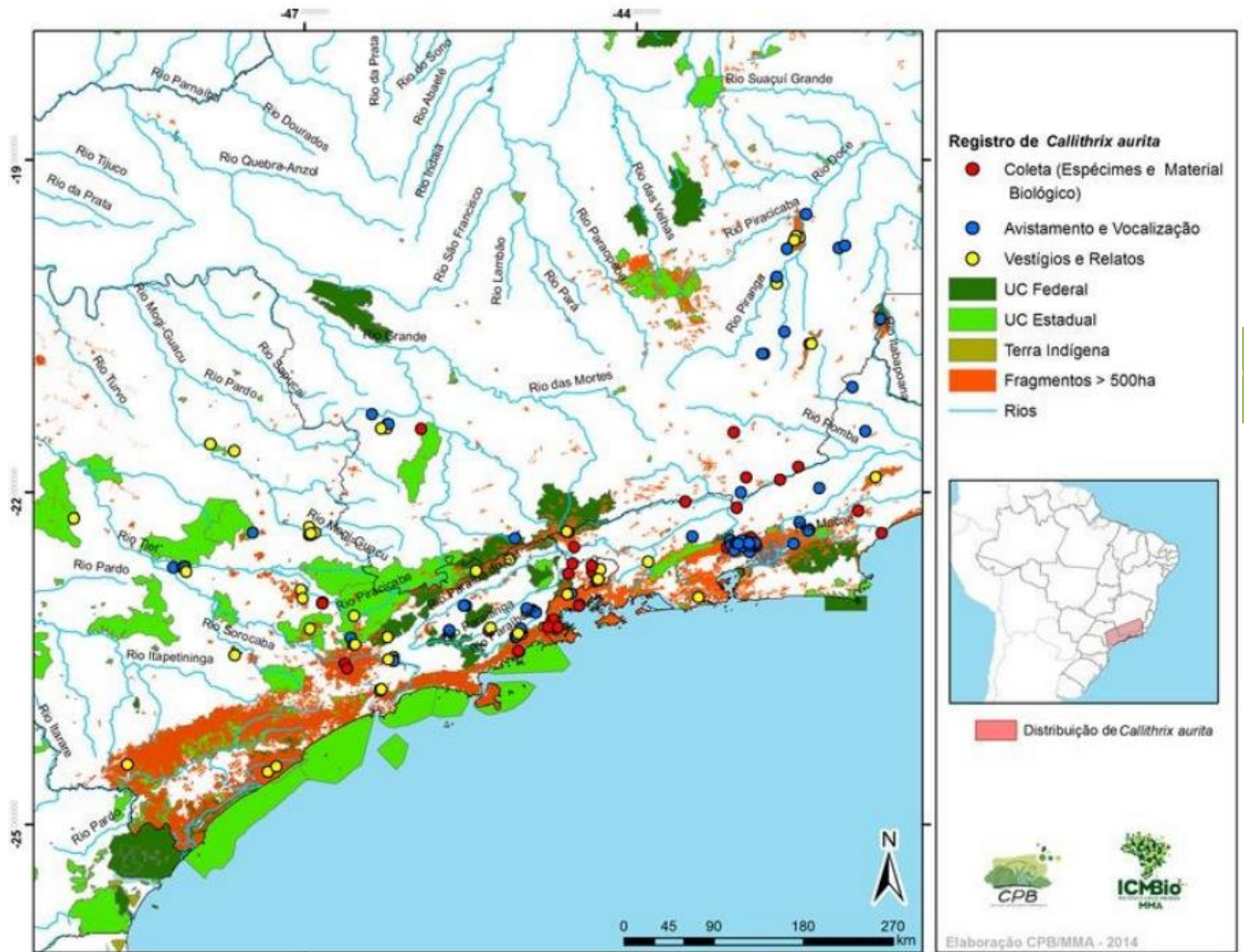


Fonte: Bertha Nicolaevsky – Centro de Ciências Humanas e Naturais da UFES (2011).

Esses mapas evidenciam a adaptação dos quatro grupos de saguis na região das Baixadas Litorâneas e permitem concluir, em decorrência, que há a presença de híbridos nessas localidades, principalmente nos municípios de Casimiro de Abreu e Rio das Ostras, fator comum aos quatro grupos.

Para que fosse possível identificar com maior precisão os espaços circunscritos as áreas onde a difusão dos saguis é possível, analisou-se a Figura 06 no que tange as variáveis de avistamento, vestígios e coleta de material biológico. O mapa produzido pelo ICMBio se limita a observações de *Callithrix aurita*, mas, sabe-se, de antemão, que híbridos de *C. aurita* com *C. penicillata* foram reconhecidos nos municípios de Casimiro de Abreu e adjacentes, confirmando os demais avistamentos de outros grupos na região (NUNES, 2015, p. 59).

Figura 06 – Registros de Povoamento do *Callithrix aurita*.

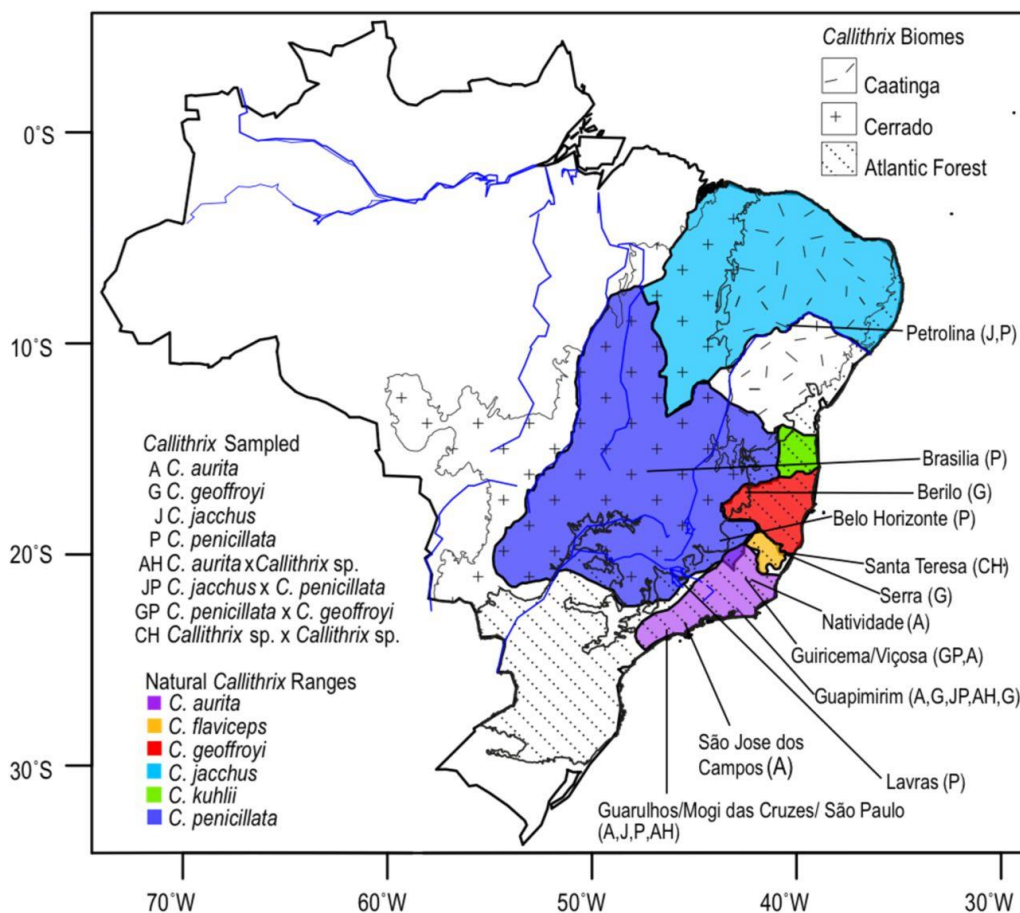


Fonte: ICMBio (2014).

De forma condizente com a Figura 02, a Figura 06 comprova a existência de saguis-da-serra-escuro nas cidades Casimiro de Abreu e Rio das Ostras e demonstra, também, que vestígios do mesmo são encontrados em Cabo Frio e Araruama.

Como último referencial teórico de consulta, está disposto, por meio da Figura 07, o histórico de tráfico animal do gênero *Callithrix* no Brasil. O mapa sintetiza os biomas apresentados nas diferentes regiões, bem como os grupos e híbridos dos saguis traficados.

Figura 07 – Gráfico das Áreas de Tráfico Ilegal de Saguis no Brasil.



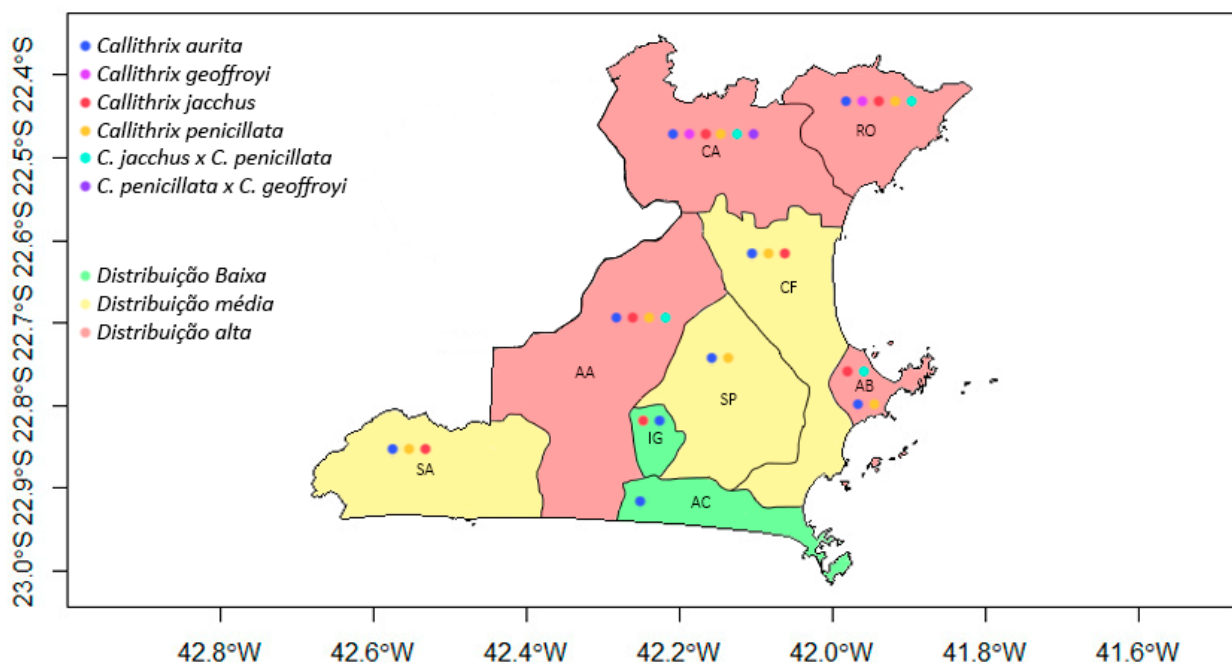
Fonte: Sibélia Zanon - Mongabay (2020).

Percebe-se, em primeira instância, que se tem denúncias de tráfico do grupo *C. geoffroyi* e dos híbridos de *C. jacchus* com *C. penicillata* e *C. penicillata* com *C. geoffroyi*. Consta-se também, por meio dos dados observados, que esses animais são capturados em biomas de remanescente de Mata Atlântica, evidenciando um dos motivos da presença desses animais na mesorregião.

Sintonicamente ao que foi exposto até então, a Figura 08 foi produzida para constituir as informações obtidas por meio desse estudo. Elaborado com o auxílio do pacote “ggplot2”, o mapa apresenta os grupos de saguis mais prováveis de serem encontrados em cada cidade da região e, por meio de uma escala de cor, indica quais municípios exigem uma maior atenção quanto ao risco de exposição a doenças transmissíveis pelo gênero *Callithrix*.

Figura 08 – Mapa da Distribuição Geográfica dos Saguis na Mesorregião das Baixadas Litorâneas, RJ.

Distribuição Espacial dos Saguis nas Baixadas Litorâneas, RJ



Fonte: Autores (2022).

De acordo com o que é observado no gráfico, Araruama, Armações dos Búzios, Cabo Frio e Rio das Ostras são as cidades com as maiores quantidades de grupos e distribuição de saguis. Considera-se, por consequência, que são as cidades com o maior risco de contaminação de doenças transmissíveis por calitriquídeos. Os municípios de Cabo Frio, São Pedro da Aldeia e Saquarema não apresentam tanta diversificação de grupos, mas contam com uma distribuição considerável desses espécimes, também sendo necessário que a população esteja atenta as orientações de prevenção. Depreende-se, por fim, que as regiões de Arraial do Cabo e Iguaba Grande são as que conservam a menor diversidade de grupos e quantidade total de tais primatas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando a intenção hegemônica de se produzir um material capaz de identificar e apontar os principais municípios de risco à contaminação de doenças transmissíveis pela interação com o gênero *Callithrix* e seus híbridos derivados, pode-se concluir que o objetivo foi cumprido, haja vista que o trabalho disponibiliza um gráfico que contém tais informações

e, além disso, baseia-se em uma vasta gama de referenciais teóricos que integram os alicerces de embasamento, assegurando a legitimidade das informações.

Para Aguiar (2012), deve-se evitar a aproximação de saguis em ambientes urbanos, sejam públicos ou fechados, mesmo via contato indireto, pois estes estão entre os principais vetores de raiva. Em adição, Vale e Prezoto (2015) alertam quanto a pluralidade dos vírus que acometem esses animais, abrangendo, dentre outros, os vírus da Herpes-B e varíola dos macacos. O trabalho de Sousa *et al.* (2013), denuncia que uma gama de animais mamíferos está predisposta a contrair doenças desses primatas e, como um transmissor secundário, transpassá-las a humanos. Dessa forma, torna-se evidente a importância de sensibilizar a população residente nas Baixadas Litorâneas acerca dos perigos envolvidos em uma infeliz aproximação.

No que concerne ao produto gerado, verifica-se que a Figura 08 ilustra, de maneira pedagógica, que as regiões pertencentes aos municípios de Araruama, Armação de Búzios, Casimiro de Abreu e Rio das Ostras apresentam comprovantes de distribuição espacial de saguis nitidamente profusos, revelando a necessidade de se atentar quanto ao deslocamento por áreas suburbanas e parques arborizados. Com uma proporção de densidade menor, Cabo Frio, São Pedro da Aldeia e Saquarema são cidades que possuem um potencial mais comedido de contaminação. Destarte, Arraial do Cabo e Iguaba Grande se mostraram municípios com baixo nível de risco agregado a contaminação por contato direto, entende-se, então, que uma eventual ocorrência deve representar um caso isolado.

Recomenda-se, precipuamente, que donos de animais de estimação impeçam que estes passem sozinhos, sob a justificativa que cachorros e gatos podem ser mais facilmente contagiados, tornando-se potenciais centros de retransmissão dos vírus. Ressalta-se, em comum, que se alimentar próximo a ambientes de mata também deve ser evitado, pelo axioma que saguis podem ser motivados a se aproximar em busca de comida. Além disso, espera-se que os governos municipais empreguem suas respectivas medidas cabíveis para prevenir que o gênero *Callithrix* se torne um fator contribuinte de cenário endêmico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, T. D. F.; COSTA, E. C.; ROLIM, B. N.; ROMIJN, P. C.; MORAIS, N. B.; TEIXEIRA, M. F. S. “Risco de Transmissão da Raiva Humana pelo Contato com saguis

(*Callithrix jacchus*) no estado do Ceará, Brasil”. *Veterinária e Zootecnia*, São Paulo, vol. 19, nº 3, p. 326-331, 2012.

CAMPOS, J. B.; TOSSULINO, M. G. P.; MULLER, C. R. C. “Unidades de Conservação: ações para valorização da biodiversidade”. *Revista Paranaense de Desenvolvimento*, Curitiba, vol. 23, nº 115, p. 120-125, 2006.

CARVALHO, F. A. “A importância dos remanescentes florestais da mata atlântica da baixada costeira fluminense para a conservação da biodiversidade na APA da bacia do Rio São João/Mico-Leão-Dourado/Ibama – RJ”. *Livro de resumos IV Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação*, Curitiba, vol. 1, p. 106-113, 2004.

FINGER-JARDIM, F. “Varíola dos macacos: Novo surto global”. *Vitalle – Revista de Ciências da Saúde*, Rio Grande do Sul, vol. 34, nº 1, p. 7-8, 2022.

GOODEN, B.; FRENCH, K.; TURNER, P. J. “Invasion and management of a woody plant, *Lantana câmara L.*, alters vegetation diversity wet sclerophyll forest in southeastern Australia”. *Forest Ecology and Management*, nº 257, p. 960-967, 2009.

ICMBio. *Registro de Callithrix aurita no Sudeste*. Portal da Biodiversidade do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Arraial do Cabo, 2014. Disponível em: <https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/portal/>. Acesso em: 23 de setembro de 2022.

INSTITUTO BUTANTAN. *Para cientistas do Butantan, Covid-19 se espalha mais rápido e é mais preocupante que a varíola dos macacos*. São Paulo: Butantã, 27 de maio de 2022. Disponível em: <https://butantan.gov.br/noticias/para-cientistas-do-butantan-covid-19-se-espalha-mais-rapido-e-e-mais-preocupante-que-a-variola-dos-macacos>. Acesso em: 21 de setembro de 2022.

MALANSON, G. P. “COVID-19, zoonoses, and physical geography”. *Progress in Physical Geography: Earth and Environment*, Iowa, vol. 22, nº 2, p. 149-150, 2020.

MORAIS, J. S. S.; SALLES, R. S.; COELHO, I. C. B. “Monkeypox: a new epidemic threat with behavioral components of physical intimacy?”. *Brazilian Journal of Sexually Transmitted Diseases*, vol. 34, 2022.

MORENO, A. C.; MANCINI, F.; VAZ, L. *Brasil já é o terceiro país com mais casos de varíola dos macacos do mundo*. G1, São Paulo, 22 de agosto de 2022. Disponível em: <https://g1.globo.com/saude/variola-dos-macacos/noticia/2022/08/22/brasil-ja-e-o-terceiro-pais-com-mais-casos-de-variola-dos-macacos-do-mundo.ghtml>. Acesso em: 21 de setembro de 2022.

MOURA, J. F.; CARDOZO, M.; BELO, M. S. S. P.; HACON, S.; SICILIANO, S. “A interface da saúde pública com a saúde dos oceanos: produção de doenças, impactos socioeconômicos e relações benéficas”. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, vol. 16 (8), 2011.

NICOLAEVSKY, B. *Distribuição Geográfica e Modelagem de Habitats das Espécies do Gênero Callithrix (Primates, Callitrichidae)*. Dissertação (Mestrado Ciências Biológicas) – Centro de Ciências Humanas e Naturais, Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória, p. 29-32, 2011.

NUNES, N. D. *O sagui-da-serra-escuro (Callithrix aurita) e os saguis invasores no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, RJ, Brasil: distribuição espacial e estratégias de conservação*.

Dissertação (mestrado em Ecologia e Evolução) – Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, p. 59, 2015.

ONU. *Convenção Sobre Diversidade Biológica*. Organização das Nações Unidas, Nova Iorque, CDB, 1993.

RAYBOY, B. E.; CANALE, G. R.; DIETZ, J. M. “Ecology of *Callithrix kuhlii* and a Review of Eastern Brazilian Marmosets”. *International Journal of Primatology*, vol. 29, nº 2, p. 449-467, 2008.

RIO DE JANEIRO. *Retratos Municipais – Baixada Litorânea*. Governo do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Mesorregiões, 1970.

ROCHA, L. “Casos de varíola dos macacos sobem 20% no mundo em uma semana, diz OMS”. *CNN Brasil*, São Paulo, 17 de agosto de 2022. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/saude/oms-casos-de-variola-dos-macacos-aumentam-20-em-uma-semana-e-chegam-a-35-mil/>. Acesso em: 23 de setembro de 2022.

SANTOS, C. R. M.; SILVA, P. R. Q. A utilização do lúdico para a aprendizagem do conteúdo de genética. *Universitas Humanas*, Brasília, vol. 8, nº 2, p. 119-144, 2011.

SEIXAS, R. S. *Krig-há, bandolo!*. Philips Records, São Paulo, 21 de julho de 1973.

SOUSA, M. S.; RIBEIRO, W. L. C.; DUARTE, N. F. H.; ANDREW, P. P.; SANTIAGO, S. L. T. “Transmissão da Raiva por Sagui (*Callithrix jacchus*) no Estado do Ceará, Brasil”. *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal*, Fortaleza, vol. 7, nº 2, p. 270-287, 2013.

TOZATO, H. C. “Avaliação de impacto de políticas públicas: o estudo de caso do PIBIC/ICMBio no Brasil”. *Revista Avaliação da Educação Superior*, Campinas, vol. 25 (03), 2020.

VALE, C. A.; PREZOTO, F. “Invasões Biológicas: o caso do mico estrela (*callithrix penicillata*)”. *CES Revista*, Juiz de Fora, vol. 29, nº 1, p. 58-76, 2015.

VIGA, R. *Número de casos de varíola dos macacos no Rio de Janeiro continua aumentando*. Jovem Pan, Rio de Janeiro, 21 de setembro de 2022. Disponível em: <https://jovempan.com.br/programas/jornal-da-manha/numero-de-casos-de-variola-dos-macacos-no-rio-de-janeiro-continua-aumentando.html>. Acesso em: 22 de setembro de 2022.

ZAMBONI, T. “A cultura indígena que inspira a biologia”. *7ª Edição do Conselho Regional de Biologia de Curitiba*, Paraná, p.1-19, 2010.

ZANON, S. “Invasores podem levar macacos da Mata Atlântica à extinção”. *Mongabay*, São Paulo, 19 de outubro de 2020. Disponível em: <https://brasil.mongabay.com/2020/10/vitimas-do-trafico-saguis-invasores-podem-levar-macacos-da-mata-atlantica-a-extincao/>. Acesso em: 23 de setembro de 2022.