

**Incêndios, queimadas e arboviroses: relações emergentes na pré e pós
pandemia**

*Burning, wildfires and arboviruses: emerging relationships in the pre and post
pandemic*

Incendios, quemas y arbovirus: relaciones emergentes antes y después de la pandemia

Gioncarlos Silva Moreno

Mestrando em Ciências e Tecnologias Ambientais, USFB, Brasil
gioncarlos.moreno@gfe.ufsb.edu.br

Leila Osvaldina Nascimento de Santana

Acadêmica em Ciências, UFSB, Brasil.
leila.santana@csc.ufsb.edu.br

Felipe Micali Nuvoloni

Professor Doutor, UFSB, Brasil.
felipe.nuvoloni@ufsb.edu.br

Elfany Reis do Nascimento Lopes

Professor Doutor, UFSB, Brasil.
elfany@csc.ufsb.edu.br

RESUMO

A pesquisa buscou identificar e caracterizar as relações entre saúde e ambiente no domínio das notificações confirmadas das arboviroses. Buscou-se elucidar como a perda de vegetação nativa local pela ocorrência de incêndios e queimadas pode afetar a saúde humana e potencializar a incidência de arboviroses (Dengue, Zika vírus, Chikungunya e Febre-amarela) nos municípios do Sul da Bahia. Foi utilizando a base de dados de saúde da Secretaria Estadual de Saúde da Bahia (SESAB/BA) e do Sistema de Informação de Agravos e Notificação (SINAN) do Ministério da Saúde para o levantamento do perfil epidemiológico da região para os anos de 2009 a 2019 e os números de focos de incêndios e queimadas através do Programa de Queimadas do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), no intuito de avaliar o efeito da perda de vegetação e sua influência na incidência dessa arboviroses. Os dados apresentados demonstraram relação positiva entre os focos de incêndios e queimadas com o aumento do número de casos da Dengue, Zika vírus e Chikungunya, apesar da baixa correlação com a febre amarela para os municípios do estudo.

PALAVRAS-CHAVE: Saúde, Meio Ambiente, Desmatamento.

ABSTRACT

The research aimed to identify and characterize the relationships between health and environment considering arboviruses. We try to elucidate how the loss of local native vegetation, due to the occurrence of wildfires, can affect the human health and enhance the incidence of arboviruses (Dengue, Zika virus, Chikungunya and Yellow Fever) in the municipalities of Southern Bahia. The health database of the State Health Secretariat of Bahia (SESAB / BA) and the Health Information System and Notification (SINAN) of the Ministry of Health served as baseline to the survey the epidemiological profile of the region between 2009 to 2019. The number of wildfires and burns were got from the Burn Program of the National Institute for Space Research (INPE), in order to assess the effect of vegetation loss and its influence on the incidence of these arboviruses. Our results pointed out a positive relationship between the outbreaks of wildfires and burnings with the increase in the number of cases of Dengue, Zika virus and Chikungunya, despite a weak correlation with yellow fever for the municipalities in the study.

KEYWORDS: Health, Environment, Deforestation.

RESUMEM

La investigación buscó identificar y caracterizar las relaciones entre salud y medio ambiente en el campo de notificaciones confirmadas de arbovirus. La búsqueda cómo la pérdida de vegetación nativa local por la ocurrencia de incendios e quemadas puede afectar la salud humana y aumentar la incidencia de arbovirus (Dengue, Zika virus, Chikungunya y Fiebre amarilla) en los municipios del Sur de Bahía. Se utilizó la base de datos de salud de la Secretaría de Salud del Estado de Bahía (SESAB / BA) y el Sistema de Información y Notificación en Salud (SINAN) del Ministerio de Salud para relevar el perfil epidemiológico de la región para los años 2009 a 2019 y el número de brotes de incendios a través del Programa de Quemaduras del Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales (INPE), con el fin de evaluar el efecto de la pérdida de vegetación y su influencia en la incidencia de estos arbovirus. Los datos presentados mostraron una relación positiva entre los brotes de los incendios con el aumento en el número de casos de Dengue, virus Zika y Chikungunya y una baja correlación con la fiebre amarilla para los municipios del estudio.

PALABRAS-CLAVE: Salud, Medio Ambiente, Deforestación.

1. Introdução

Em 2018 e 2019 a Bahia tem ocupado posição de destaque no ranking dos Estados que mais desmataram a Mata Atlântica, sendo a mesorregião Sul da Bahia a mais impactada pela perda florestal e os municípios de Porto Seguro e Santa Cruz Cabrália aqueles com quantitativos de perdas significativos (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2018; 2019). Além disso, em 2020, segundo o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), entre janeiro e setembro as queimadas já tinham atingido 400 quilômetros de vegetação baiana, afetando de forma negativa e inestimável diversos serviços ecossistêmicos e contribuindo para o desequilíbrio climático que afeta o planeta (ALHO, 2012; INPE, 2020).

A saúde pública depende do bom funcionamento desses serviços prestados pelas florestas porque além de fornecerem alimentos, água e princípios ativos para fabricação de medicamentos, eles também atuam no controle de vetores de doenças (ALHO, 2012). Nesse contexto, cerca de 75% das doenças infecciosas emergentes possuem animais como vetores que, por sua vez, acabam tendo seus ciclos de vida alterados devido às alterações ambientais provocadas pelas queimadas, como a perda de vegetação que favorece o contato entre a população humana e animais silvestres, a mudança no uso do solo e as mudanças climáticas (CAMPOS et al., 2018; GEBREYES et al., 2014; PIGNATTI, 2004).

Por consequência desses problemas ambientais relacionados à destruição da vegetação nativa, as arboviroses, doenças transmitidas por artrópodes hematófagos e causadas por vírus, têm ganhado atenção nas regiões tropicais como o Brasil. A Dengue, o Zika vírus e o Chikungunya compartilham a mesma espécie de mosquito como vetor, o *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). Destacam-se pela grande circulação e alta incidência favorecida pelo aumento de temperatura que encurta o tempo de maturação das larvas e, conseqüentemente, possibilita uma maior proliferação no país (BRASIL, 2015; LIMA-CAMARA, 2016; LOPES et al., 2014). Essa problemática é uma questão predominante no âmbito da saúde pública e sua constante ocorrência exigirá uma governança capaz de gerir um sistema de saúde que compatibilize ações para conter o COVID-19 e as constantes patologias que acometem diariamente a sociedade.

Apesar de ter chegado no país ainda na época do Brasil colônia, o *A. aegypti* foi erradicado em 1955 através de políticas públicas de combate à febre amarela urbana (vírus do gênero *Flavivirus*), porém voltou a ser registrado ao final da década de 60, período em que os fluxos migratórios para as cidades e o avanço da urbanização foram intensificados (CONSOLI e OLIVEIRA, 1994; GUBLER, 1997). A dengue (vírus do gênero *Flavivirus*) é uma doença sensível ao clima, tendo expandido consideravelmente a sua influência global nos últimos 50 anos. Atualmente é responsável por cerca de 10.000 mortes e 100 milhões de infecções sintomáticas em mais de 125 países a cada ano (MESSINA et al., 2019).

A partir de 2005, os vírus da Chikungunya (CHIKV, vírus do gênero *Alphavirus*) e Zika vírus (vírus do gênero *Flavivirus*) também se disseminaram para além da África e da Ásia. Em 2013, Chikungunya foi registrado ocidente, em um ano, causou mais de um milhão de casos nas Américas (MUSSO et al., 2015). Nesse continente, o Zika vírus foi notificado em 2014, e a partir daí se descobriu a ligação da infecção do vírus e a má formação neurológica em bebês recém-nascidos, causando a microcefalia que levou a OMS a declarar uma emergência de saúde pública internacional em 2016 (LOWE et al., 2020). Só no ano de 2016 foram notificados cerca de 1,5 milhão de casos de dengue no Brasil, sendo que 20% desses casos foram registrados na região nordeste. No mesmo ano houve a notificação de mais de 270 mil casos de Chikungunya

e mais de 200 mil casos notificados de Zika e, somadas, as três doenças foram responsáveis por 794 óbitos (BRASIL, 2017).

Na infecção pelo vírus da febre amarela o indivíduo pode se apresentar assintomático ou até apresentar grave acometimento hepático, insuficiência respiratória e renal e fenômenos hemorrágicos, com alta letalidade. A África é responsável por 90% dos casos notificados no mundo, mais de 5.000 casos anuais. A América do Sul com cerca de 300 casos anuais, e no Brasil no período de 2000 a 2012 foram registrados 326 casos de febre amarela com registro de 156 óbitos o que significa uma taxa de mortalidade de 47,8% (CAVALCANTI, 2016). No Brasil houve registro de recente epidemia no leste do estado de Minas Gerais, mais de 1.100 casos até o final de abril de 2017, com letalidade de 35%, sendo uma das causas a falha na cobertura vacinal que provocou a rápida disseminação da doença. O último registro de epidemia por febre amarela no Brasil foi em 1929 na cidade do Rio de Janeiro com 738 casos (AVELINO-SILVA e RAMOS, 2017; CALADO e PAZ, 2020).

Com o crescimento das cidades também foram agravados os problemas de saneamento e entre eles a coleta irregular do lixo, que facilita o desenvolvimento desses mosquitos. No meio urbano esta espécie está muito bem adaptada reproduzir em recipientes artificiais como, por exemplo, pneus, copos, tampas, latas, cacos de vidro, pratos e vasos que servem como reservatório de água parada após períodos chuvosos, além de caixas d'água, tonéis, latões mal tapados. Na pesquisa realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), entre 2016 e 2017, a dengue foi a doença mais citada em situações de endemias ou epidemias associadas à falta de saneamento nos municípios brasileiros (CONSOLI e OLIVEIRA, 1994; IBGE, 2018). Ao discutir a distribuição da COVID-19 em um município do Sul da Bahia, Oliveira et al. (2020) advoga para características do país o desafio de tratar doença, em detrimento de ser um país tropical, forte desigualdade social, serviço precário de saneamento básico e expansão urbana irregular, fato que também contribui para a disseminação das demais arboviroses já citadas.

Araujo (2004) destacou que na região Sul do Estado da Bahia o “processo de devastação e apropriação predatória dos recursos naturais” iniciado por Porto Seguro, primeira cidade a ser ocupada pelos portugueses, e que em sua pesquisa já apontava um território antropizado e ocupado por 41,98% de pastagens. Outros municípios do Sul da Bahia, por sua vez, também estão tendo uma perda significativa de mata nativa em prol da pecuária extensiva, mas também pela expansão de outras atividades econômicas como as monoculturas de eucalipto e as plantações de café (BLINDER, 2005). Esses fatores são responsáveis pela fragmentação de florestas, aumentando o efeito de borda, situação relacionada com a redução da margem de rios favorecendo a proliferação dos mosquitos, pois esse solo que antes era coberto por um curso d'água acaba servindo de local para concentração de lixo (HORTA et al, 2013).

A redução de áreas de vegetação nativa em função da ocorrência de incêndios e queimadas e, ao mesmo tempo, a conseqüente ocorrência de doenças, exigem a reflexão sobre as associações entre a degradação ambiental e a saúde. Uma vez que são temas relevantes para o século XXI, não só por se observar na atualidade um desmonte das políticas públicas ambientais, mas também do elevado gasto público devido ao crescimento de doenças (BARBOSA et al., 2021).

Dessa forma, demonstrando a necessidade de estudos que possam explicar a causa e conseqüência da incidência dessas doenças prevendo possíveis surtos e possivelmente

relacionando questões de saúde pública a fatores ambientais, este estudo contribui com a noção de que o mundo pós-pandemia deverá não só promover novas formas de vidas, comportamentos e atitudes, mas também refletir sobre tais atos no que concerne a relação entre saúde e ambiente. É oportuno considerar que o desafio mundial será não só pensar estratégias de gestão para monitoramento do COVID-19, mas o gerenciamento de diversas patologias de veiculação mundial e com elevada contaminação na população.

2. Objetivos

Identificar e caracterizar as relações entre saúde e ambiente no domínio das notificações confirmadas das arboviroses, buscando elucidar como a perda de vegetação nativa local pela ocorrência de incêndios e queimadas pode afetar a saúde humana e potencializar a incidência de arboviroses (Dengue, Zika vírus, Chikungunya e Febre-amarela) nos municípios do Sul da Bahia.

3. Metodologia

3.1 Área de estudo

O estudo foi realizado na Mesorregião Sul do Estado da Bahia, fazendo divisa com os Estados de Minas Gerais e Espírito Santo. A porção Sul do Estado compreende 70 (setenta) municípios que se distribuem m sua porção litorânea e encontram-se inseridos integralmente no bioma mata atlântica, conforme Figura 1.



A mesorregião sul possui uma área total de 54.723 km² com densidade demográfica 37,9 habitantes/km². Os municípios possuem população que variam de três mil até duzentos e treze mil habitantes sendo os mais populosos, sendo os três mais populosos Itabuna Ilhéus e

Teixeira de Freitas. O sistema de saúde em estudo, possui baixas infraestruturas hospitalares regionais e estas concentradas nas maiores cidades, com consequente baixa capacidade de oferta de leitos de Unidades de Terapia Intensiva (UTI), de acordo o Plano Diretor de Regionalização do Estado da Bahia na mesorregião Sul, está dividida em regiões de saúde sendo elas Valença, Itabuna, Ilhéus, Porto Seguro e Teixeira de Freitas (BAHIA, 2014; IBGE, 2020).

3.2 Método

3.2.1 Perfil epidemiológico das Patologias

O perfil epidemiológico foi construído com acesso a base de dados de saúde TABNET da Secretaria Estadual de Saúde da Bahia (SESAB/BA) e do Sistema de Informação de Agravos e Notificação (SINAN) do Ministério da Saúde, que dispõem das notificações das arboviroses. O perfil considerou os números totais das doenças zoonóticas: Dengue, Zika Vírus, Chikunguya e Febre Amarela, em um período entre 2009 a 2019 registrados pelos municípios.

3.2.2 Ocorrência de incêndios e queimadas

Foram levantados os focos de incêndio e queimadas entre 2009 a 2019, disponibilizados gratuitamente no Programa de Queimadas do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Foi consultado o item BDQueimadas e filtros de pesquisa para os municípios do Sul da Bahia, buscando identificar as informações registradas pelos satélites. Os arquivos foram exportados no formato *shapefile* e CSV e sua análise realizada no *software* QGIS 3.14 10.3 e Microsoft Office Excel.

3.2.3 Análise dos dados

Para avaliar o efeito da perda de vegetação em função da ocorrência de incêndios e queimadas e sua influência na incidência das arboviroses, foi utilizado os totais de focos por município como variável preditora ambiental, o ano de ocorrência como co-variável, e as taxas de incidência de cada arbovirose por ano e por município como variáveis respostas. Os totais dos focos de incêndio e queimadas e a incidência de doenças foram transformadas em escala logarítmica ($\log 10 + 1$), visando minimizar a variância dos dados. A possível relação entre a ocorrência de queimadas e a incidência de doenças por município foi avaliada por meio de modelos lineares generalizados (GLMs), considerando-se o período de dez anos (2009 a 2019) e também a taxa de incidência ano a ano. A variação da incidência por ano foi avaliada através de uma análise de variância (ANOVA).

4. Resultados

O perfil epidemiológico das arboviroses e as taxas de ocorrência de incêndios e queimadas podem ser observados na Tabela 1. Os dados apresentam a variação das arboviroses no tempo e a ocorrência dos focos de incêndios e queimadas no Sul da Bahia.

Tabela 1. Relação entre a ocorrência de queimadas por município e a incidência de arboviroses no período de 2009 a 2019.

Incêndios/ Arboviroses	Incidência	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Total de registros
Incêndios	Média	8,57	9,31	6,14	8,61	7,64	5,54	18,94	11,86	3,53	5,20	15,16	7.036
	Ep	1,14	1,74	1,21	1,28	1,65	0,81	2,79	2,38	0,51	0,88	3,54	
	Max	34	75	54	63	83	27	107	119	20	37	202	
Dengue	Média	548,78	144,70	115,65	250,74	334,06	60,78	317,06	636,77	95,29	30,59	74,65	180.816
	Ep	232,72	40,08	43,29	99,73	76,95	23,59	148,72	285,94	25,39	10,69	18,77	
	Max	14994	1895	2276	6482	3441	1383	8817	19405	1135	614	634	
Chikungunya	Média	0,01	0,16	0,00	0,07	0,07	0,24	13,83	669,11	89,47	39,71	7,60	57.420
	Ep	0,01	0,09	0,00	0,06	0,06	0,11	7,76	399,92	41,03	34,00	2,49	
	Max	1	6	0	4	4	6	434	26904	2079	2377	119	
Zika vírus	Média	0,01	0,10	0,09	0,03	0,03	0,14	70,70	439,67	16,61	2,13	2,33	37.135
	Ep	0,01	0,07	0,05	0,02	0,03	0,13	36,36	264,66	7,85	0,77	0,77	
	Max	1	5	3	1	2	9	2278	18444	479	40	35	
Febre Amarela	Média	0	0	0	0,03	0	0	0	0	0,19	0,23	0	31
	Ep	0	0	0	0,02	0	0	0	0	0,08	0,13	0	
	Max	0	0	0	2	0	0	0	0	4	9	0	

Legenda: Média= valores médios de incidência por município; Ep= Erro Padrão; max= Valores máximos observados.
Fonte: os autores, 2021.

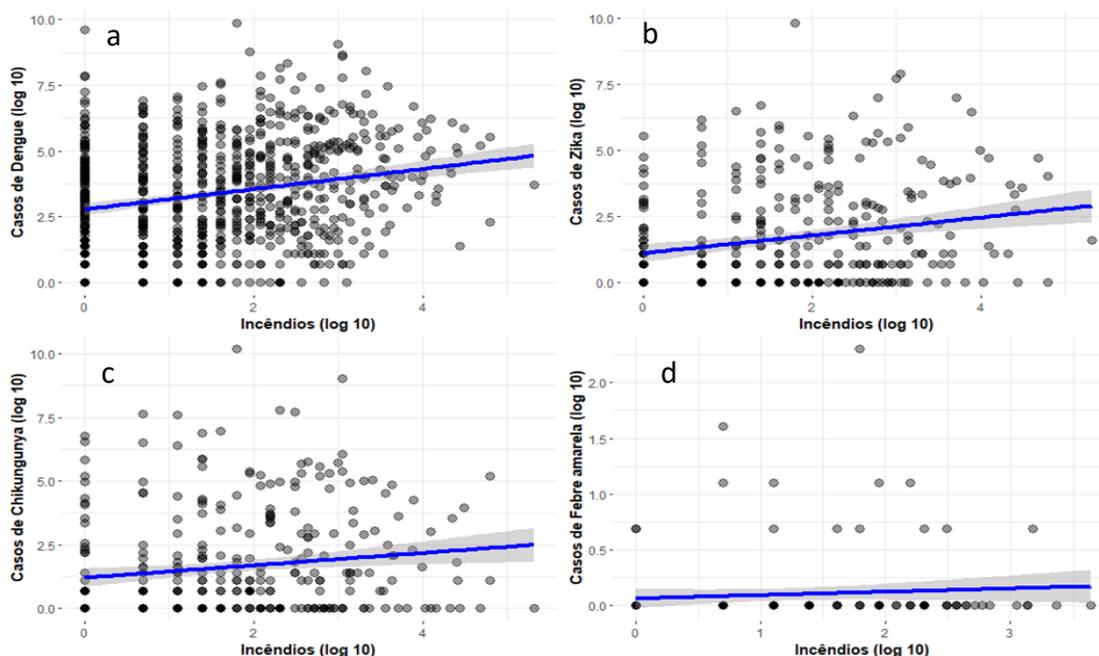
Foram registrados um total de 7.036 focos de incêndios e queimadas na mesorregião analisada, sendo que os anos de 2015 e 2019 tiveram as maiores médias por município (18,94 e 15,16 respectivamente) (Tabela 1) ($F_{(759; 10)}=7,694$, $p<0,005$).

Com relação ao perfil epidemiológico das arboviroses, observamos que a incidência de dengue suplantou 180.000 casos neste período, sendo que as maiores médias foram observadas nos anos de 2009 e 2016 com respectivamente 548 e 617 casos por município ($F_{(751; 10)}=20,34$, $p<0,005$). De forma distinta, o perfil observado para Chikungunya e Zika vírus indicou que a maior incidência dos casos dessas doenças se deu a partir de 2015, sendo praticamente inexistente até esse ano. Em 2016 registrou-se o pico de casos, atingindo 26.904 pessoas infectadas por Chikungunya e 18.444 por Zika vírus, sendo que as médias de incidência atingiram 669 e 439 casos por município em 2016 respectivamente, diminuindo abruptamente nos anos seguintes, mas ainda persistente nos municípios do sul do Estado da Bahia. Chikungunya e Zika vírus acometeram, nessa ordem, 57.420 e 37.135 pessoas dentre os municípios avaliados.

A incidência de Febre amarela se deu de forma esporádica e caracterizada pelo baixo número de casos, concentrada nos anos de 2017 e 2018, com registro também em 2012. Apesar do baixo número de casos, 31 no total, a ocorrência desta arbovirose na região são preocupantes por se tratar de uma doença endêmica da região Norte.

Ao avaliar o efeito da ocorrência de incêndios e queimadas sobre a incidência de casos de arboviroses por municípios no período acumulado de 2009 a 2019, observamos que houve uma relação positiva para os casos de Dengue ($R^2=0,22$, $p<0,001$, Figura 2a), Zika vírus ($R^2=0,21$, $p<0,001$, Figura 2b) e Chikungunya ($R^2=0,14$, $p=0,007$, Figura 2c), mas não houve correlação com a Febre Amarela ($R^2=0,09$, $p=0,291$, Figura 1c).

Figura 2: Ocorrência de incêndios e queimadas sobre a incidência de casos de arboviroses por municípios no período de 2009 a 2019.

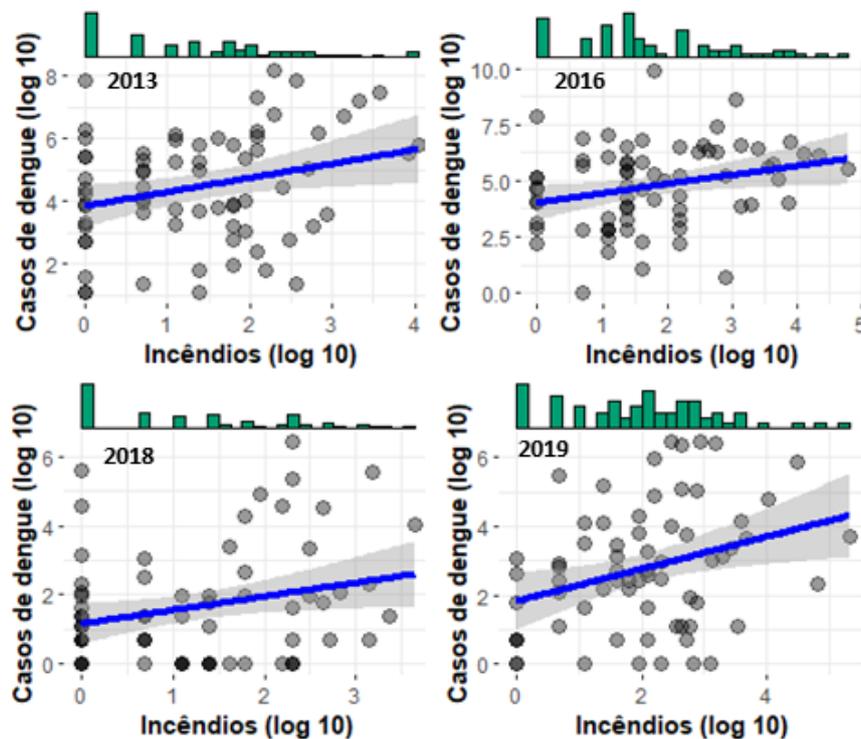


Fonte: Os autores, 2021

Por outro lado, quando considerado os valores de queimadas e incidência de arboviroses anualmente e em cada município, observamos que esta relação se torna mais evidente em alguns dos anos avaliados. Nesses casos, sobressaem-se os anos de 2016, 2018 e 2019, nos quais a relação entre queimadas com Dengue (2016: $R^2=0,27$, $p=0,026$; 2018: $R^2=0,26$, $p=0,032$; 2019: $R^2=0,32$, $p=0,009$; Figura 3) e Zika vírus (2016: $R^2=0,24$, $p=0,047$; 2018: $R^2=0,29$, $p=0,018$; 2019: $R^2=0,35$, $p=0,003$; Figura 4) foram significativamente relevantes, e Chikungunya cuja relação foi mais evidente nos anos de 2017, 2018 e 2019 (2017: $R^2=0,27$, $p=0,026$; 2018: $R^2=0,43$, $p<0,001$; 2019: $R^2=0,34$, $p=0,004$; Figura 4).

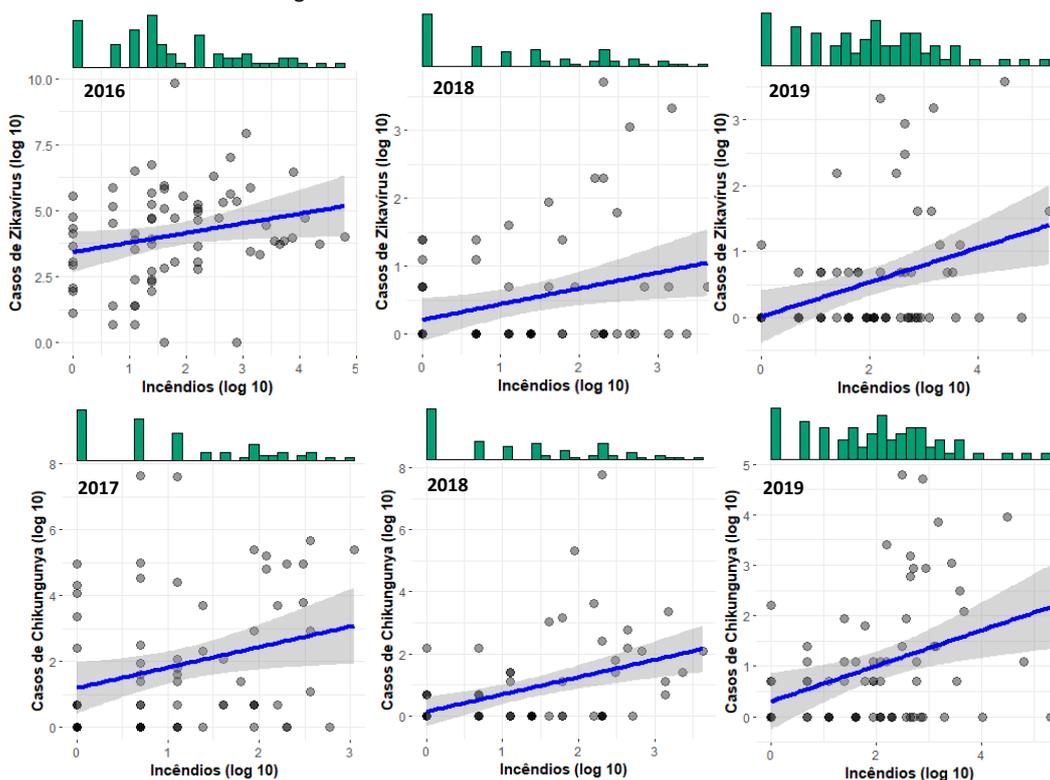
Ressalta-se que nos anos de 2015, 2016 e 2019 o registro de incêndios e queimadas ficou acima da média histórica para a região, o que pode indicar uma maior perda de área de vegetação nativa na região do Sul da Bahia, resultando em maior incidência dos casos de arboviroses no período avaliado. A média histórica para a região foi de 7,64 focos queimadas por município/ano, enquanto no período de 2015, 2016 e 2019 esse índice atingiu 15,32 focos por município/ano.

Figura 3. Relação entre a ocorrência de queimadas por município do Sul do Estado da Bahia e a incidência de Dengue no período de 2009 a 2019, considerando-se anos cuja interação foi estatisticamente significativa.



Fonte: Os autores, 2021.

Figura 4. Relação entre a ocorrência de queimadas por município do Sul do Estado da Bahia e a incidência de Zika vírus e Chikungunya no período de 2009 a 2019, considerando-se apenas os anos cuja interação foi estatisticamente significativa.



Fonte: Os autores, 2021.

A abordagem epidemiológica em saúde não pode estar restrita ao paradigma de estudo da doença, essa definição requer uma compreensão holística não apenas do homem, mas também do meio em que habita. Ramos e Machado (2011) afirmam que abarcar a saúde apenas como ausência de doenças é ignorar suas dimensões éticas, sociais e culturais e negar essa máxima interferência na compreensão dos conflitos que emergem desta relação, entre saúde e ambiente, e que propostas viáveis e eficazes só podem ser formuladas através desta analogia (MORENO et al., 2020).

Nesses termos é importante mencionar a abordagem de Nascimento (2013) que reforça que as mudanças ambientais, seja por fenômeno natural ou intervenção humana, como degradação das matas nativas, alteram os habitats naturais dos vetores, influenciam na sua densidade populacional. A ocupação humana desordenada e invasão de áreas florestais permitem que os vetores se aproximem cada vez mais do peridomicílio e domicílio, momento que ocorre infecções e transmissões. Logo, esses conflitos devem fazer parte da análise holística do ambiente e saúde, visando promover ações de combate tanto das transformações antrópicas quanto das ocorrências de doenças.

A relação positiva entre queimadas e casos de Dengue, Zika e Chikungunya pode ser explicada pelo fato de que os incêndios e queimadas aproximam a população das áreas silvestres e alteram o ecossistema facilitando o contato com vetores transmissores dos vírus, já que muitos incêndios e queimadas são de origem antrópica para a expansão urbana e grilagem de terra. Situação semelhante foi observado no caso da malária durante a década de 70, que devido à política desenvolvimentista realizada na região amazônica houve um aumento nos casos dessa arbovirose pela inserção da espécie humana em locais antes habitados por animais silvestres (MATIAS-PEREIRA, 1997; PIGNATTI, 2004).

Além disso, a urbanização desordenada intensifica a proliferação do vetor, principalmente em condições precárias de saneamento, onde o descarte de lixo não orgânico que propicia o acúmulo de água da chuva servindo de criadouro para o mosquito. Uma única fêmea pode originar cerca de mil e quinhentos mosquitos que são ovipostos de forma dispersa pela cidade, característica da estratégia evolutiva de sobrevivência da espécie (INSTITUTO OSWALDO CRUZ, s. d; WILKE et al., 2011).

A partir da análise da Figuras 3 e 4, ficou evidente a maior relação entre os incêndios e queimadas com o número de casos da Chikungunya no ano de 2018, porém em números absolutos, o ano de maior número de casos na região analisada no trabalho foi de 2016, diferentemente dos casos de Dengue e Zika Vírus que tiveram essa relação maior no ano de 2019.

Como dito anteriormente, 2019 foi o ano de maior relação entre os incêndios e queimadas com a Dengue e com o Zika vírus, período em que foi iniciado o desmonte das políticas ambientais pelo atual governo. A suspensão de legislações de proteção, enfraquecimento do Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Mudanças do Clima e Florestas sendo extinta, logo após ocorreu com o Fórum Brasileiro de Mudança do Clima (FBMC) e o Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (Planaveg) (ASCEMA NACIONAL, 2020; BARBOSA et al., 2021).

No mesmo ano foi cortado 24% da verba destinada ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e mais de um quarto da verba referente à criação, gestão e implementação das Unidades de Conservação Federais do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), situações que impactaram diretamente em

atividades de fiscalização ambiental no ano de 2019 que teve cerca de 25% a menos de multas aplicadas pelo IBAMA em comparação com o ano anterior e também é o menor número de infrações aplicadas desde o ano de 2004. Além disso entre janeiro e agosto houve redução em 38,7% de notificações de crimes contra a flora, dentre os quais se enquadram os incêndios, queimadas e os desmatamentos ilegais (ASCEMA NACIONAL, 2020; SHALDERS, 2019; OLIVEIRA, 2019). No Brasil, apenas em 2019 houve um aumento de 82% nos focos de incêndios e queimadas se compararmos o mesmo período de janeiro a agosto do ano anterior, foram 39.194 focos em 2018, contra 71.497 no ano de 2019, sendo a maior alta e o maior número de registros em 7 anos no país (INPE, 2019).

Essas problemáticas também contribuem para que o governo brasileiro se oponha ao objetivo 15 da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU) para o desenvolvimento sustentável que é “Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra, e deter a perda de biodiversidade” (ONU, 2015).

A maior parte da Bahia é classificada como região indene da febre amarela, ou seja, onde não há a ocorrência da doença, o que explica os baixos números de incidência na região analisada neste trabalho. O Sul do Estado, entretanto, é uma área de risco potencial onde há baixo risco de contaminação, mas fica nos arredores de uma área de transição e apresenta ecossistema semelhante ao das áreas endêmicas (BRASIL, 2005). Sua importância epidemiológica deriva do alto potencial de disseminação, assim como risco de reurbanização da transmissão e da gravidade clínica da doença, com taxa de letalidade em torno de 50% entre os casos graves (CALADO e PAZ, 2020).

Apesar dos casos de febre amarela terem aumentado nos anos de 2017 e 2018, período em que o movimento antivacina ganhou força nas redes sociais impulsionados, vale ressaltar que foi devido à campanha de vacinação, iniciada em 1937 e fortificada com o Programa Nacional de Imunizações (PNI), que a febre amarela passou a ser prevenida e controlada no Brasil. As vacinas têm sido fornecidas gratuitamente pelo Sistema Único de Saúde (SUS) em todos os municípios brasileiros, e atuado eficientemente no bloqueio da disseminação do vírus protegendo individualmente e, conseqüentemente, criando uma barreira de defesa que permite a proteção coletiva (TEIXEIRA e COSTA, 2020; COSTA et al., 2011). Situação que serve de exemplo para enfatizar a eficiência do SUS e a importância de políticas públicas e vacinas também no combate a pandemia da COVID-19 e nas demais doenças discutidas nesse estudo.

O surto atual da COVID-19 trouxe à tona a necessidade de um maior entendimento sobre a relação entre a degradação ambiental e saúde humana. Em 2018 estudos já alertavam sobre como o desmatamento e o contato de populações humanas com animais silvestres na Ásia poderiam colaborar com a transmissão da COVID-19 de morcegos para humanos (AFELT *et al.* 2018). Da mesma forma, Olivero et al. (2017) também relacionaram o surto recente de ebola na África com maiores níveis de desmatamento. Faz-se urgente a ampla abordagem sobre como a degradação ambiental e perda de vegetação nativa influenciam na incidência das arboviroses já conhecidas, como aquelas relatadas neste trabalho, e outras ainda pouco estudadas. No Brasil, há circulação de diversos arbovírus, como Mayaro (MAYV), Encefalite Equina Venezuelana (VEEV), Encefalite Equina do Leste (EEEV), Rocio (ROCV), que apresentam sintomas muitos similares aos observados pelo Chikungunya, Zika vírus e a Dengue (LIMA-CAMARA 2016), havendo a necessidade de maior vigilância e formas eficientes de detecção destes vírus, redobrando-se a atenção sobre os processos que afetam a distribuição de seus vetores.

5. Conclusão

Sabendo que o Estado da Bahia tem apresentado um crescente número de incêndios e queimadas nos últimos anos e que a perda de vegetação altera o equilíbrio do ecossistema, assim como o aumento das cidades acentua os problemas do saneamento básico. Tais processos favorecem a aproximação da população humana com vetores transmissores de doenças virais, tendo uma forte relação com o aumento dos casos de Dengue, Zika e Chikungunya nessa região.

A conversão de florestas pelas áreas queimadas tem impactado a saúde humana dos moradores dos municípios do Sul da Bahia, evidenciando a necessidade de políticas públicas ambientais que protejam essas áreas e promovam a saúde como direito de todos e dever do Estado. Os casos de febre amarela foram pontuais, demonstrando baixa relação com os números de incêndios e queimadas, entretanto os poucos registros da doença merecem atenção por se tratar de uma região indene potencial. Na Chikungunya, dados que expliquem melhor a relação maior entre queimadas e a doença ter sido maior no ano de 2018, o que serve de sugestão para estudos futuros com outras variantes ambientais como temperatura, precipitação pluviométrica, além da análise da circulação viral para encontrar possível respostas desta relação.

Referências

- ARAUJO, CRISTINA PEREIRA de. **Porto (in)Seguro: a perda do paraíso. Os reflexos do turismo na sua paisagem**. 2004, 160 p. Dissertação (Mestrado em Estruturas Ambientais Urbanas) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.
- AFELT, A; FRUTOS, R.; DEVAUX, C. Bats, Coronaviruses, and Deforestation: Toward the Emergence of Novel Infectious Diseases? **Rev. Front. Microbiol.** 9:702, 2018. Disponível em <<http://10.3389/fmicb.2018.00702>> Acesso em 10 de mar. 2021.
- ALHO, CLEBER J. R. Importância da biodiversidade para a saúde humana: uma perspectiva ecológica. **Rev. Estudos avançados**, v. 26, n.74, pp.151-166 , 2012. Disponível em < <https://doi.org/10.1590/S0103-40142012000100011>> Acesso em 04 de fev., 2021
- AVELINO-SILVA, V. I.; RAMOS, J. F. Arboviroses e políticas públicas no Brasil / Arboviruses and public policies in Brazil. **Revista ciências em saúde**, v. 7, n. 3, p. 1-2, 13 set. 2017. Disponível em <<https://doi.org/10.21876/rcsfmit.v7i3.675>> Acesso em 05/10/2020
- ASCEMA NACIONAL. **Cronologia de um desastre anunciado: AÇÕES DO GOVERNO BOLSONARO PARA DESMONTAR AS POLÍTICAS DE MEIO AMBIENTE NO BRASIL**. Brasília-DF, 2020. Disponível em <https://static.poder360.com.br/2020/09/Dossie_Meio-Ambiente_Governo-Bolsonaro_revisado_02-set-2020-1.pdf> Acesso em 15 mar. 2021.
- BARBOSA, L. G.; ALVES, M. A. S.; GRELLE, C. E. V. Actions against sustainability: Dismantling of the environmental policies in Brazil. **Land Use Policy**, v.14, p.2-4, 2021. Disponível em <<https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105384>> Acesso em 03 de Mar. 2021
- BAHIA. **Lei N. 13.204 de 11 de dezembro de 2014. Modifica a estrutura organizacional da Administração Pública do Poder Executivo Estadual e dá outras providências**. Diário Oficial do Estado da Bahia, 11 de dezembro de 2014.
- BLINDER, Daniella. **Análise da fragmentação da mata atlântica na região sul da Bahia**: uma contribuição da geotecnologia para o estudo da dinâmica da paisagem. Observatório Geográfico da América Latina, 2005.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Guia de Vigilância Epidemiológica**. Série A normas e manuais técnicos. 6ª ed. Brasília (DF): Editora MS; 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Monitoramento dos casos de dengue, febre de chikungunya e febre pelo vírus Zika até a Semana Epidemiológica 45. **Boletim Epidemiológico**, v. 46, n. 36, 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Monitoramento dos casos de dengue, febre de chikungunya e febre pelo vírus Zika até a semana epidemiológica 8 de 2016. **Boletim Epidemiológico**, v. 48, n. 3, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Boletim Epidemiológico**, v 50, nº13, 2019. Disponível em <<https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2019/abril/30/2019-013>> Acesso em 17 de mar. 2021

CALADO, A. F. S. ; PAZ, F. A. N.. **Rev. Research, Society and Development**, V. 9, n. 3, 2020. Disponível em <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7340988>> Acesso em 13 Mar. 2021

CAMPOS, F. I *et al.* Meio Ambiente, Desenvolvimento e Expansão de Doenças Transmitidas por Vetores. **Rev. Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science**, 2018. Disponível em <http://periodicos.unievangelica.edu.br/fronteiras/>. Acesso em 19 Ago. 2019.

CAVALCANTE, K. R. L. J.; TAUIL, P. L.. Características epidemiológicas da febre amarela no Brasil, 2000-2012. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 25, n. 1, p. 11-20, Mar. 2016. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2237-96222016000100011&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 13 Mar. 2021.

CONSOLI, R. Traut AGB; OLIVEIRA, Ricardo Lourenço de. Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil. Editora Fiocruz, 1994.

COSTA, Zouraide Guerra Antunes et al. Evolução histórica da vigilância epidemiológica e do controle da febre amarela no Brasil. *Revista Pan-Amazônica de Saúde*, v. 2, n. 1, p. 11-26, 2011.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. **Relatório Anual 2018**. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/wp-content/uploads/2019/11/RA_SOSMA_2018_DIGITAL.pdf> Acesso em: 07 abr. 2020.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. **Relatório Anual 2019**. Disponível em: <<https://www.sosma.org.br/wp-content/uploads/2020/11/Relat%C3%B3rio-Anual-2019-SOS-Mata-Atl%C3%A2ntica.pdf>> Acesso em: 07 abr. 2020.

GEBREYES, W. A. et al. The global one health paradigm: challenges and opportunities for tackling infectious diseases at the human, animal, and environment interface in low-resource settings. **PLoS Negl Trop Dis**, v. 8, n. 11, p. e3257, 2014.

GUBLER, D. J. Epidemic dengue and dengue hemorrhagic fever: a global public health problem in the 21st century. **Emerging infections** 1, p. 1-14, 1997.

HORTA, Marco Aurélio Pereira et al. Os efeitos do crescimento urbano sobre a dengue. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, v. 26, n. 4, p. 539-547, 2013.

INSTITUTO OSWALDO CRUZ. **Dengue: vírus e vetor**. Instituto Oswaldo Cruz (IOC), s. d. Disponível em:<<http://www.ioc.fiocruz.br/dengue/textos/oportunista.html>> Acesso em: 14 de mar. 2021.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Área demográfica e população estimada**: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Estimativas da população residente com data de referência 1º de julho de 2020. Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/panorama>> Acesso em 05 de fev. 2021

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Boletins internos InfoQueima, 2019**. Disponível em <<http://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/portal/outros-produtos/infoqueima/home>> Acesso em 04 fev. 2021

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Boletins internos InfoQueima, 2020**. Disponível em <<http://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/portal/outros-produtos/infoqueima/home>> Acesso em 04 fev. 2021

LIMA-CAMARA, T.N. Arboviroses emergentes e novos desafios para a saúde pública no Brasil. **Rev Saude Publica**. n. 50, 36, 2016; Disponível em <<https://dx.doi.org/10.1590/S1518-8787.2016050006791>> Acesso em 04 de fev. 2021

LOWE R.; LEE S.; MARTINS, L. R.; TORRES CODEÇO, C.; CASTRO M. C.; PASCUAL M. Emerging arboviruses in the urbanized Amazon rainforest. **British Medical Journal**, n 371, m4385, 2020. Disponível em <<https://www.bmj.com/content/371/bmj.m4385.full>> Acesso em 09 de mar., 2021

LOPES, N.; NOZAWA, C.; LINHARES, R. E. C.. Características gerais e epidemiologia dos arbovírus emergentes no Brasil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 5, n. 3, p. 10-10, 2014.

MATIAS-PEREIRA, José. O processo de ocupação e de desenvolvimento da Amazônia: a implementação de políticas públicas e seus efeitos sobre o meio ambiente. **Revista de Informação Legislativa**, Brasília, v. 34, n. 134, p. 75-85, 1997.

MESSINA JP; BRADY OJ; GOLDING N, *et al.* The current and future global distribution and population at risk of dengue. **Nature Microbiology**, n 4, p.1508-1515, 2019. Disponível em <<https://www.nature.com/articles/s41564-019-0476-8>>. Acesso em 11 de mar., 2021

MORENO, G. S.; ORNELLAS, J. L.; NUVOLONI, F.M.; LOPES, E.R.N. Relação saúde e meio ambiente na microrregião de saúde de Porto Seguro – BA. *In*: SIMPOSIO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, v.12, n.1, 2020, Poços de Caldas. **Anais [...]**. Poços de Caldas – MG, 2020. p. 678

MUSSO D.; CAO-LORMEAU, V.M.; GUBLER, D.J. Zika virus: following the path of dengue and chikungunya?. **The Lancet**, n 386, p. 243-244, 2015. Disponível em <<https://www.thelancet.com/action/showPdf?pii=S0140-6736%2815%2961273-9>> Acesso em 13 de mar., 2021

NASCIMENTO, BRUNO W. L. **Estudo de Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) no município de Divinópolis, Minas Gerais, Brasil**. Dissertação (Mestrado em Ciências). Fundação Oswaldo Cruz, 2013. Disponível em <http://www.cpqrr.fiocruz.br/texto-completo/D_91.pdf> Acesso em 05 Mar. 2021

OLIVEIRA, J. K. M.; LISBOA, N. S.; LOPES, E. R. N. Distribuição espacial da covid-19 em Eunápolis-BA. **Divers@ Revista Eletrônica Interdisciplinar**, v. 13, n. 2, p. 164-173, 2020. Disponível em <<https://revistas.ufpr.br/diver/article/download/76665/42977>> Acesso em 12 Mar. 2021.

OLIVERO, J., FA, J.E., REAL, R., MÁRQUEZ, A.L., FARFÁN, M.A., VARGAS, J.M., GAVEAU, D., SALIM, M.A., PARK, D., SUTER, J., KING, S., LEENDERTZ, S.A., SHEIL, D., NASI, R. Recent loss of closed forests is associated with Ebola virus disease outbreaks. **Rev. Sci. Rep.**, 7 (2017), Article 14291. Disponível em <<http://10.1038/s41598-017-14727-9>> Acesso em 11 de mar. 2021.

PIGNATTI, M. G. Saúde e ambiente: as doenças emergentes no Brasil. **Ambiente & Sociedade**, vol. 8 n. 1, janeiro-junho, 2004.

RAMOS, R. R.; MACHADO, C. J. S. Contribuições teórico-metodológicas para o estudo das relações entre saúde, meio ambiente e território. **Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**. v. 6, n. 11, p. 80-90, 2011.

OLIVEIRA, E. Número de multas aplicadas pelo Ibama em 2019 é o menor em 15 anos, diz relatório do Observatório do Clima. **G1**. 2019. Disponível em: <<https://g1.globo.com/natureza/noticia/2019/12/14/numero-de-multas-aplicadas-pelo-ibama-em-2019-e-o-menor-em-15-anos-diz-observatorio-do-clima.ghtml>>. Acesso em: 16 mar. 2021.

ONU. Organização das Nações Unidas. **Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. 2015. Disponível em: <<https://brasil.un.org/sites/default/files/2020-09/agenda2030-pt-br.pdf>> Acesso em: 16 mar. 2021

SHALDERS, A. **Queimadas disparam, mas multas do Ibama despencam sob Bolsonaro**. BBC. Agosto, 2019. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/brasil-49430376>> Acesso em: 16 mar. 2021.

TEIXEIRA, A.; COSTA, R. D. Fake news colocam a vida em risco: a polêmica da campanha de vacinação contra a febre amarela no Brasil. **RECIIS – Revista eletrônica de comunicação, informação & inovação em saúde**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 1, p. 72-89, jan./mar. 2020.

WILKE, A.B.B.; WILK-DA-SILVA, R.; MARRELLI, M.T. Microgeographic population structuring of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). **PLoS ONE**. v 12, n. 9: e0185150, 2017. Disponível em <<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185150>> Acesso em: 10 mar. 2021