



ISSN:1984-2295

Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe>



Análise do Cenário do Fogo e da COVID-19 em Terras Indígenas com Contratação de Brigadas Florestais em 2020

Sara Limeira de Santana Epifânio, Universidade de Brasília - UnB, autor correspondente: sara.limeira@unb.br, Ananda Santa Rosa, Universidade de Brasília - UnB, Kamila Vieira de Moraes, Universidade de Brasília - UnB, Ruth Elias de Paula Laranja, Universidade de Brasília - UnB, Rafael Rodrigues da Franca, Universidade de Brasília - UnB

Artigo recebido em 24/07/2020 e aceito em 22/09/2020

RESUMO

Para 2020, o temor das instituições ambientais e da sociedade civil, quanto a possibilidade da ocorrência de queimadas, foi amplificado em razão das notícias veiculadas nos meios de comunicação. Prognósticos da propagação do fogo associados às avaliações climáticas e ambientais são necessários para evitar interpretações equivocadas, o uso indevido do recurso público e o adentramento desnecessário de pessoas nas terras indígenas, quando há uma epidemia no país que pode elevar o risco de contágio com os povos indígenas. Neste sentido, o objetivo deste artigo foi analisar anomalias de precipitação, o risco de fogo e a vulnerabilidade dos povos indígenas à COVID-19 frente às operações de combate aos incêndios florestais em terras com atuação de brigadas do Prevfogo. Para isto, analisou-se as taxas mensais de contagiados, as áreas de risco de fogo alto-crítico e a climatologia de precipitação até 30 de junho de 2020. Excetuando zonas que abrangem o Pantanal e parte do Brasil Central, as áreas estão com registros de risco de fogo e de chuvas dentro da normalidade. Já a curva de contágio está ascendente na maioria dos locais. Em caso de incêndios e da necessidade de estabelecimento de operações de combate com entrada de pessoas nas terras indígenas, as taxas de contágio entre os povos podem ser agravadas, sendo aconselhado evitar ao máximo o não contato. Por isto, recomenda-se ao Ibama e a Funai a formulação de planos estratégicos para mitigar impactos socioambientais.

Palavras-chave - COVID-19, Risco de fogo, povos indígenas, políticas públicas.

Analysis of the Fire Scenario and COVID-19 in Indigenous Lands with The Hiring of Forest Brigades in 2020

ABSTRACT

For 2020, the fear of civil society and environmental institutions regarding the possibility of fire occurring was amplified due to the news published in the media. Predictions of fire spread associated with climate and environmental assessments are necessary to avoid misinterpretation, waste of public resources, and unnecessary entry of people into indigenous lands while there is a pandemic that could increase the risk of contagion in indigenous people. The purpose of this article was to analyze the monthly precipitation, the fire risk, and the vulnerability of indigenous peoples to COVID-19 in case of operations to combat wildfires in indigenous lands with firefighters hired by Prevfogo. For this, the monthly rates of COVID-19 contagious, the high-critical fire risk areas, and the climatology of precipitation were evaluated until June 30, 2020. Except in the zones that cover the Pantanal and part of Brasil Central, the other areas have normal fire risk and rain records. The contagion curve is increasing in most places. In the event of a fire that needs to establish combat operations with firefighters entering in the indigenous lands, rates of contagion with indigenous peoples may increase, suggesting non-contact. For this reason, Ibama and Funai are recommended to formulate strategic plans to mitigate socio-environmental impacts.

Keywords - COVID-19, Fire risk, Indigenous people, public policies.

Introdução

O artigo 231 da Constituição Federal de 1988 do Brasil compreende as terras indígenas (TI) como territórios tradicionalmente e permanentemente ocupados pelos indígenas,

imprescindíveis para manifestação e reprodução física e cultural, segundo seus usos, costumes e tradições (Brasil, 2003). Oliveira e Iglesias (2001) suscitam que demarcar uma terra indígena é um processo valioso, no qual o país desvenda com

2586

clareza seu projeto político em relação aos povos indígenas e se ratifica como o protetor destas áreas. Para isto, é função do Estado brasileiro identificar, reconhecer, demarcar e homologar, no intuito de proteger e respeitar todas e quaisquer manifestações dos povos indígenas (Ricardo, 2004).

Apesar do respaldo legal, às terras indígenas, em sua maioria, sofrem interferências políticas, sociais e econômicas dentro e em suas adjacências (Lima, 2019) que resultam na violação dos direitos humanos, em desrespeito ao processo demarcatório e na degradação florestal (Welch et al., 2013; Conselho Indigenista Missionário, 2019; Celentano et al., 2017). Parte dessas consequências é relacionada com a cobiça pelas terras indígenas para usos agrícolas (Mondardo et al., 2019); outras, para extração ilegal de madeira, caça e extração de minérios (Santos, 2018) que causam o desmatamento, a degradação de rios e a ocorrência de queimadas.

No caso do fogo ilícito e descontrolado, para suprimir, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) e a Fundação Nacional do Índio (Funai), através de acordos de cooperação técnica, organiza, administra, forma e capacita sistemas de brigadas indígenas (Santa Rosa et al., 2019).

Os brigadistas contratados realizam diversas ações, entre as quais, preventivas, que usualmente são atividades de educação ambiental, queimas prescritas, queimas controladas e aceiros negros. A finalidade delas é reduzir a quantidade de combustível orgânico seco, impedir o adentramento do fogo nas áreas de interesse e proteger formações florestais (Schmidt et al., 2016; Schmidt et al., 2018).

Em razão do uso do fogo como ferramenta para aplicar estas técnicas, usualmente o manejo ocorre durante as janelas de queima; isto é, nos períodos de transição entre a estação chuvosa para a estação seca, quando a inflamabilidade da vegetação campestre e savânica é módica.

Em 2020, durante o período de janela de queima nas terras indígenas, os recursos para a realização das atividades preventivas foram impactados em razão da contratação tardia dos brigadistas pelo Ibama - efetivada, em quase todas as áreas, apenas, em julho. Frente a estas adversidades, a Funai supriu diversos tipos de apoio - auxílio financeiro, suporte de alimentação e a compra de combustível - para que os indígenas pudessem realizar queimadas prescritas no contexto do Manejo Integrado do Fogo.

Ainda assim, o temor das instituições ambientais e da sociedade civil, quanto a possibilidade da ocorrência de incêndios florestais, foi amplificado em razão das notícias veiculadas nos meios de comunicação - e.g.: G1 (Marques, 2020), Repórter Brasil (Camargo, 2020) e Folha de São Paulo (Watanabe, 2020) - que relacionam a quantidade de fogos ativos detectados às condições climáticas e a redução de atividades fiscalizatórias.

O fogo ativo é o principal indicativo de avaliação das queimadas no Brasil, inclusive utilizado para escolha das áreas alvos para contratação das brigadas (Centro Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais, 2012). Para as terras indígenas, o monitoramento com este dado é complexo e há casos de omissão, registrados durante operações de combate, vide Santa Rosa e Falleiro (2019).

No tocante à influência dos elementos do clima às queimadas, é inegável a relação, desde que compreendia a origem como antrópica ou natural. A temperatura, a umidade relativa do ar, os ventos, a insolação e a pluviosidade são fatores que influenciam o regime e a magnitude do fogo; por consequência, a resposta da vegetação às queimadas (Booyesen e Taiton, 1984; Martins et al., 2020). Todos esses fatores são potencializados durante a estiagem, período em que a umidade relativa do ar e as chuvas diminuem e a temperatura do ar aumenta (Vasconcelos et al., 2015).

Prognósticos da propagação do fogo associados às avaliações climáticas e ambientais são necessários para evitar interpretações midiáticas equivocadas, uso indevido do recurso público e adentramento desnecessário de pessoas nas terras indígenas, especialmente durante uma epidemia viral que pode elevar o risco de contágio com os povos indígenas brasileiros.

Neste sentido, o objetivo deste artigo foi analisar anomalias pluviiais, o risco de fogo e a vulnerabilidade dos povos indígenas à COVID-19 frente às operações de combate aos incêndios florestais em suas respectivas terras com contratação de brigadas pelo Prevfogo.

A COVID-19 e os povos indígenas

Em dezembro de 2019, foram identificados casos de pneumonia de origem desconhecida. Posteriormente, descobriu-se que é uma doença viral, denominada pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como COVID-19, causada por um novo coronavírus o SARS-CoV-2 (Aguiar et al., 2020).

O vírus do SARS-CoV-2 é o sétimo coronavírus humano (Pimentel et al., 2020)

altamente patogênico e com transmissibilidade particular; portanto, o vírus se dissemina de pessoa a pessoa, por gotículas respiratórias, contato direto com secreções infectadas e por aerossóis gerados por procedimentos terapêuticos (Martins-Filho, 2020). Superfícies e objetos também são transmissores do vírus após o contato direto das mãos que, em sequência, tocam a boca, nariz ou os olhos (Oliveira et al., 2020).

As principais consequências da contaminação são infecções respiratórias (Pimentel et al., 2020) que podem resultar em pneumonias, tosse seca, febre, falta de ar e fadiga. A maior parte dos contagiados tem sintomas leves, mas há risco de morte, principalmente para as pessoas de risco - idosos, diabéticos, hipertensos, cancerosos, doentes crônicos, renais e obesos (Pinheiro, 2020).

Por conta do rápido aumento de contágios e da quantidade de territórios afetados pela doença, a OMS declarou estado de emergência de saúde pública de interesse internacional em 30 de janeiro de 2020 (Organização Pan-Americana da Saúde, 2020). Após dois meses, a situação foi caracterizada como uma pandemia, em consequência dos registros acumulados em 2 milhões de casos e 120 mil mortes no mundo (Werneck e Carvalho, 2020).

No Brasil, a primeira confirmação de contágio ocorreu em 26 de fevereiro (Macedo et al., 2020), de maneira tardia, se comparada com os países europeus e com os Estados Unidos. O registro de pessoas contagiadas aconteceu primariamente nas principais capitais brasileiras do sudeste, São Paulo e Rio de Janeiro (Codeço et al., 2020a); todavia, rapidamente se estendeu para os municípios interioranos e demais regiões (Dias, 2020).

As regiões com maior risco de contaminação são o norte e nordeste (Codeço et al., 2020b) e, entre os povos brasileiros, os indígenas são os mais vulneráveis à doença COVID-19 (Universidade Federal de Minas Gerais, 2020; Leite et al., 2020).

Comparando com o restante da população civil, os povos indígenas do Brasil sofrem com altas taxas de morbimortalidade (Coimbra et al., 2013) em razão da ausência do poder público, da consolidação de políticas públicas de saúde precárias nas regiões onde eles habitam (Oviedo e Senra, 2020) e de um processo histórico de exposições epidemiológicas desde a chegada dos europeus ao Brasil (Alves et al., 2019; Instituto Socioambiental, 2020; Pires et al., 2020).

Como forma de impedir a disseminação do vírus para estes povos, a Funai publicou a

Portaria 419, de 17 de março de 2020 (Fundação Nacional do Índio, 2020a), que restringe o acesso de civis às terras, que não seja por motivos essenciais, tais como: atendimento à saúde, segurança e entrega de alimentos, medicamentos e combustível. Contudo, até 17 de julho de 2020, 12.212 indígenas foram diagnosticados com COVID-19 e 479 foram a óbito (Coordenação das Organizações Indígenas da Amazônia Brasileira, 2020).

A razão do crescimento dos contágios nesses povos é fundamentada em três motivos: 1. necessidade de deslocamento aos centros urbanos para realizar serviços, comprar alimentos, ir em atendimento médico especializado e sacar auxílios (Candido, 2020); 2. os modos de vidas que facilitam o contágio, como a prática de compartilhamento de utensílios - cuias, tigelas e outros objetos (Instituto Socioambiental, 2020) ; e 3. adentramento ilegal de pessoas para degradar a terra, a partir de atividades de garimpo, desmatamento, caça e pesca (Basta, 2020).

Material e métodos

Áreas de estudo

A contratação das brigadas de combate aos incêndios para atuação em terras indígenas ocorre nos biomas Amazônia, Cerrado, Pantanal e Caatinga. Para setorizar a análise e abranger áreas com terras indígenas e histórico de uso e ocupação do solo próprio de cada uma, foram criadas zonas (Figura 1), nomeadas como *z1, z2, z3...z19*, a partir dos limites dos municípios com :

1. períodos emergenciais de abril a dezembro de 2020, definidos pela portaria do Ministério do Meio Ambiente (MMA) nº 124, de 18 de março de 2020 (Ministério do Meio Ambiente, 2020);
2. com autorização para contratação de brigadas florestais, definida pela portaria do Ibama nº 1.049, de 5 de maio de 2020 (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 2020) e
3. que sobrepõem, parcialmente ou integralmente, com os limites das terras indígenas definidos pela Fundação Nacional do Índio (2020b).

A descrição dos municípios e quantidades de terras indígenas em cada zona está na Tabela 1.

Tabela 1. Lista de municípios e a quantidade terras indígenas por zona.

Zonas	Município	UF	TI
z1	Aquidauana	MS	6
	Cáceres	MT	1
	Corumbá	MS	2
	Porto Murtinho	MS	1
z2	Minaçu	GO	1
z3	São João das Missões	MG	3
z4	Paranatinga	MT	4
z5	Tocantínia	TO	2
z6	Sena Madureira	AC	1
z7	Canarana	MT	2
	Feliz Natal	MT	1
	Paranatinga	MT	2
	São Félix do Araguaia	MT	3
	Serra Nova Dourada	MT	1
z8	Canarana	MT	2
	Formoso do Araguaia	TO	2
	Lagoa da Confusão	TO	5
	Pium	TO	3
	São Félix do Araguaia	MT	3
z9	Brasnorte	MT	6
	Campo Novo do Parecis	MT	4
	Conquista D'Oeste	MT	5
	Tangará da Serra	MT	12
z10	Pau D'arco	PA	1
z11	Amarante do Maranhão	MA	3
	Fernando Falcão	MA	5
	Grajaú	MA	7
	Montes Altos	MA	1
	Tocantinópolis	TO	1
z12	São Geraldo do Araguaia	PA	2
z13	Oriximiná	PA	3
z14	Monte Alegre	PA	1
z15	Moju	PA	1
z16	Bom Jardim	MA	1
z17	Altamira	PA	13
z18	Cotriguaçu	MT	1
z19	Humaitá	AM	6
	Machadinho D'oeste	RO	1
	Nova Mamoré	RO	3
	Porto Velho	RO	2

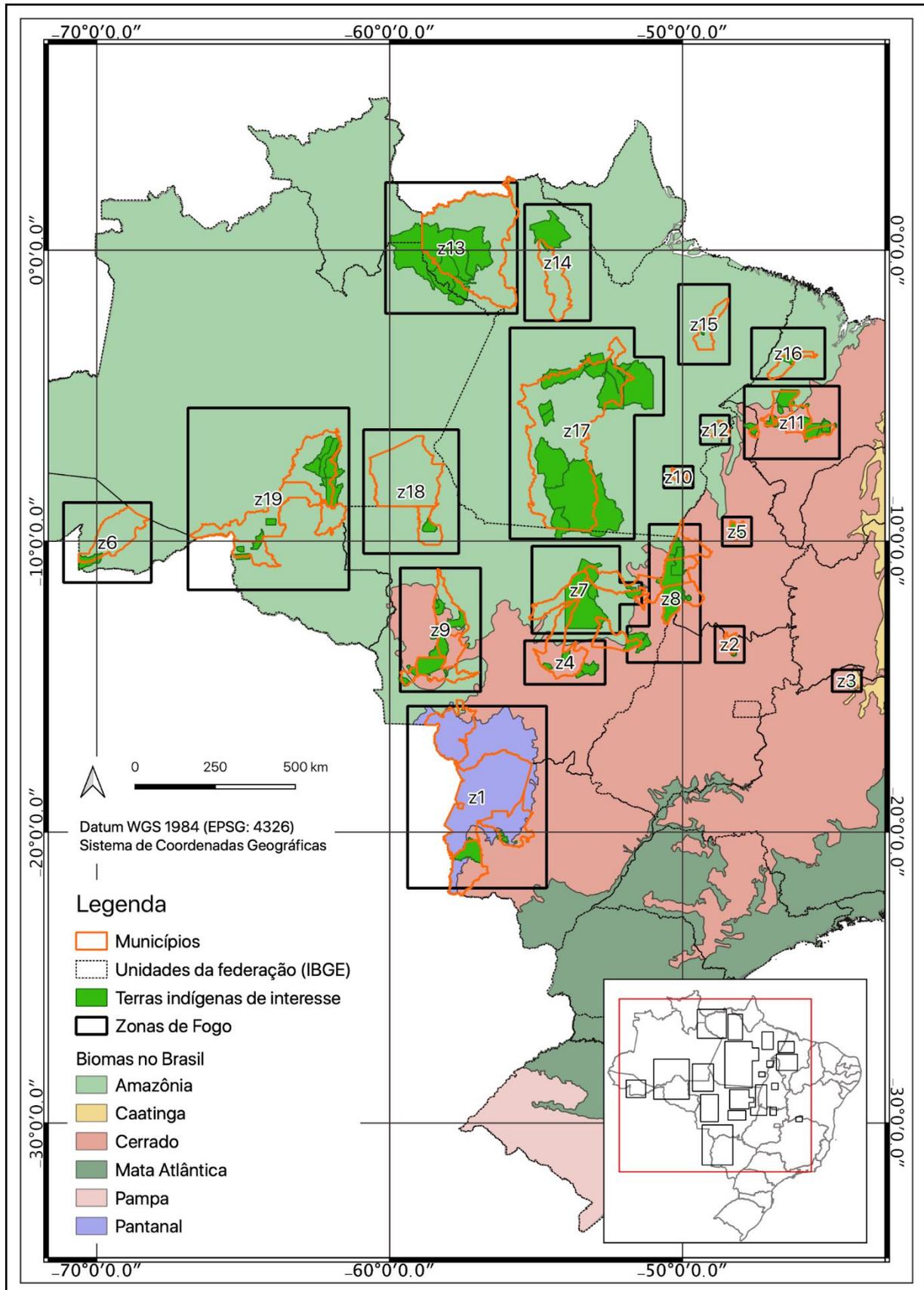


Figura 1. Localização das zonas de estudo. Fonte dos dados utilizados na figura: Biomas no Brasil, municípios e unidades da federação (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2017) e terras indígenas (Fundação Nacional do Índio, 2020b).

O contágio da COVID-19 por zona

Os dados oficiais de casos confirmados da COVID estão no site Painel COVID (Brasil, 2020), disponíveis, apenas, por estados. Alternativamente, para obter por municípios, do período de 26 de fevereiro de 2020 (primeiro registro no Brasil) a 30 de junho de 2020, foram utilizados os dados do Brasil i.o (2020), site que compila voluntariamente dados epidemiológicos de todas as secretarias estaduais do Brasil e que a Fundação Oswaldo Cruz (FioCruz) também usa como fonte para alimentar diariamente o painel MonitoraCovid-19 (Fundação Oswaldo Cruz, 2020).

Os valores dos casos confirmados e da população total dos municípios de interesse (Brasil i.o, 2020) foram agrupados por zona para calcular a taxa de infectados (x_n) (Equação 1).

$$x_n = \frac{C}{P_a} \quad \text{Equação 1}$$

Sendo: C o total de registros mensais da COVID e P_a o total da população.

A análise da contribuição mensal dos casos ($E\%$) em relação ao total acumulado (fevereiro a junho) também foi estimada por zona (Equação 2).

$$E\% = \frac{x_n}{x_1} \times 100 \quad \text{Equação 2}$$

Sendo: x_n o total mensal de casos confirmados, por zona, e x_1 a taxa total de casos confirmados acumulados em cada zona.

Risco de queima

O Risco de queimada pode ser entendido como a suscetibilidade da ocorrência de fogo em uma determinada área, considerando elementos ambientais, sociais e meteorológicos. Para fazer esta análise, foi utilizado o produto de risco de fogo (RF) do Programa Queimadas do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2020).

Este dado projeta a possibilidade de propagação do fogo a partir do total de dias consecutivos sem chuvas, tipo de uso e ocupação do solo, temperatura máxima, umidade relativa mínima do ar, latitude e detecção de fogo ativo (Setzer et al., 2019).

Neste estudo foram considerados somente os *pixels* de valores com RF alto-crítico (RFac) de

cada zona - igual ou superior a 0.7 - em sete datas de 2020 - 01/01/2020, 31/01/2020, 28/02/2020, 31/03/2020, 30/04/2020, 31/05/2020 e 30/06/2020. As informações geradas foram comparadas:

1) intra-anualmente, com a finalidade de entender o aumento/redução do risco de fogo entre meses, em 2020. Neste sentido, foi contabilizado o total de área de RFac de cada zona, progressivamente, entre datas do dia 01/01/2020 ao dia 15/06/2020, em relação à área total de cada zona (Equação 3).

$$\%RFac = \frac{RF \text{ data}}{Z_n} \times 100 \quad \text{Equação 3}$$

Sendo $\%RFac$ o total de área de RF da zona, por data, e Z_n a área total (km²) da zona.

2) inter-anualmente para comparar 2020 em relação aos dados históricos. Com esta finalidade, realizou-se a normalização (Z) dos valores totais de RFac das datas de 2020 (Equação 4), a partir da média e do desvio padrão das área de RFac nas mesmas datas de anos anteriores em que há disponibilidade do produto (2015 a 2019). Valores positivos da normalização indicam risco de fogo acima da média e valores negativos indicam RFac abaixo da média.

$$Z = \frac{X_a - \bar{x}}{\sigma} \quad \text{Equação 4}$$

Sendo: X_a o total de área de RF de cada zona, \bar{x} a média da série e σ o desvio padrão.

Análise da precipitação

Os totais mensais de chuva de 2020 foram avaliados em relação a uma média climatológica de 31 anos (1988 a 2019) com os dos dados de reanálise ERA5.

O ERA5 é a 15ª geração de dados de reanálise do *European Centre for Medium-Range Weather Forecasts* (ECMWF), disponibilizado no formato *grid* e com resolução espacial de 0.25°x0.25°. Os dados foram obtidos pelo site *Copernicus Climate Data Store*, <<https://cds.climate.copernicus.eu/cdsapp#!/datas/et/reanalysis-era5-single-levels?tab=form>>, tratados através do *Climate Operators Data* (CDO) e convertidos de metro (m) para milímetro (mm).

Em razão de algumas zonas estarem no mesmo contexto de regime pluvial, ocorreram

agrupamentos que resultaram em 4 regiões de pluviosidade, identificadas a partir de Franca (2015). A Região 1 (Pantanal), apesar da similaridade de padrão de pluviosidade com a

Região 2 (Brasil Central), foi considerada uma exceção. As regiões estão descritas na Tabela 2 e podem ser vistas na Figura 2.

Tabela 2. Regiões pluviais das zonas.

Região	Nome	Zonas
1	Pantanal	z1
2	Brasil Central	z2, z3, z4, z5, z6, z7, z8, z9, z18 e z19
3	Amazônia Centro-Oriental	z10, z11, z12, z15, z16 e z17
4	Amazônia Setentrional	z13 e z14

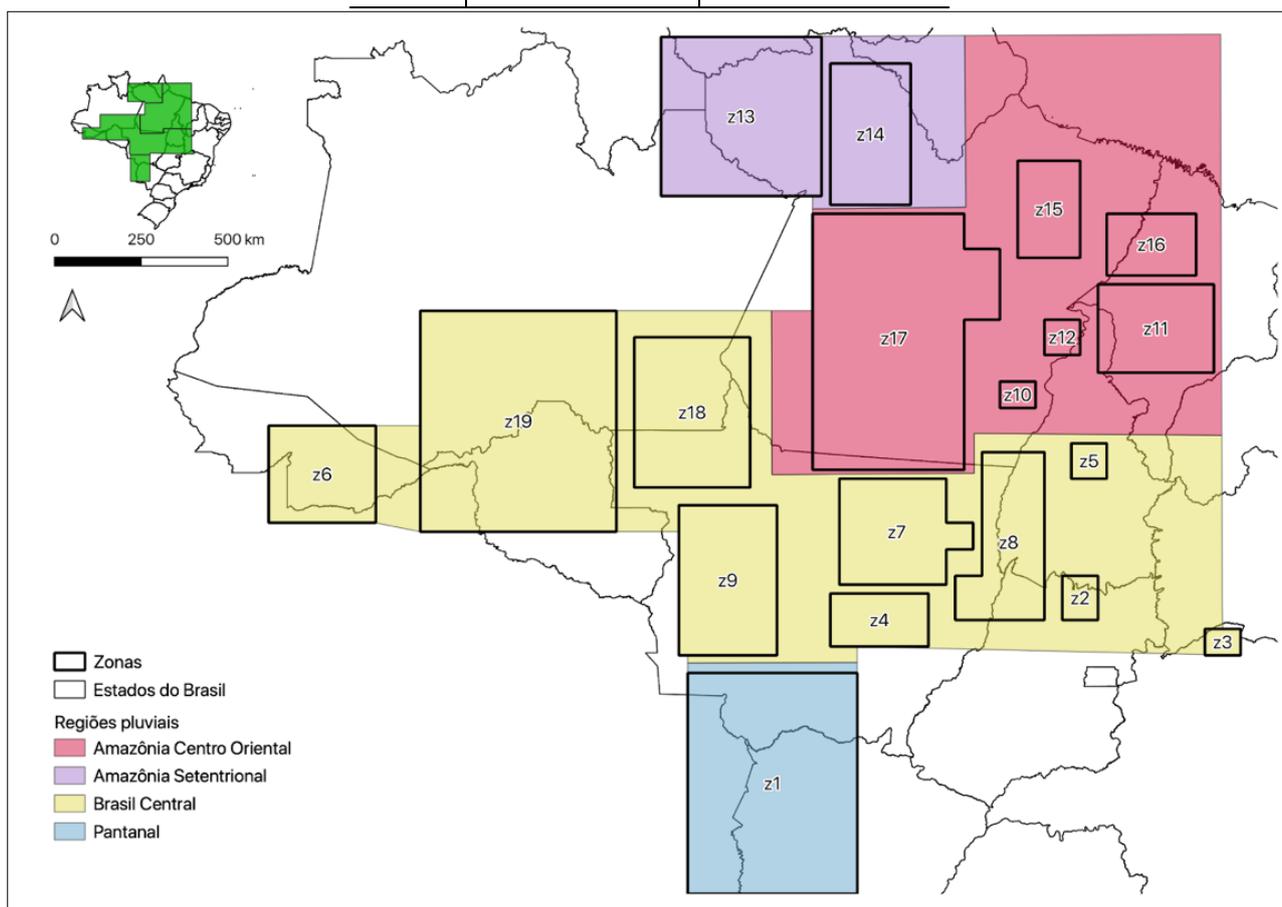


Figura 2. Regiões pluviométricas das áreas de estudo.

A qualificação dos dados mensais de chuva de 2020 em relação às climatologias foi feita através da análise de Anomalia (*a*) descrita na Equação 5.

$$a = X_c - \bar{x} \tag{Equação 5}$$

Sendo X_c o total mensal de chuva e \bar{x} a média da série.

Resultados e discussão

A Covid 19 nas áreas com contratação de brigadas florestais para atuar em terras indígenas

Excetuando a z18, todas as zonas estão com as taxas de infectados ascendentes, sendo mais

significativo o aumento dos casos entre abril e junho (Figura 2).

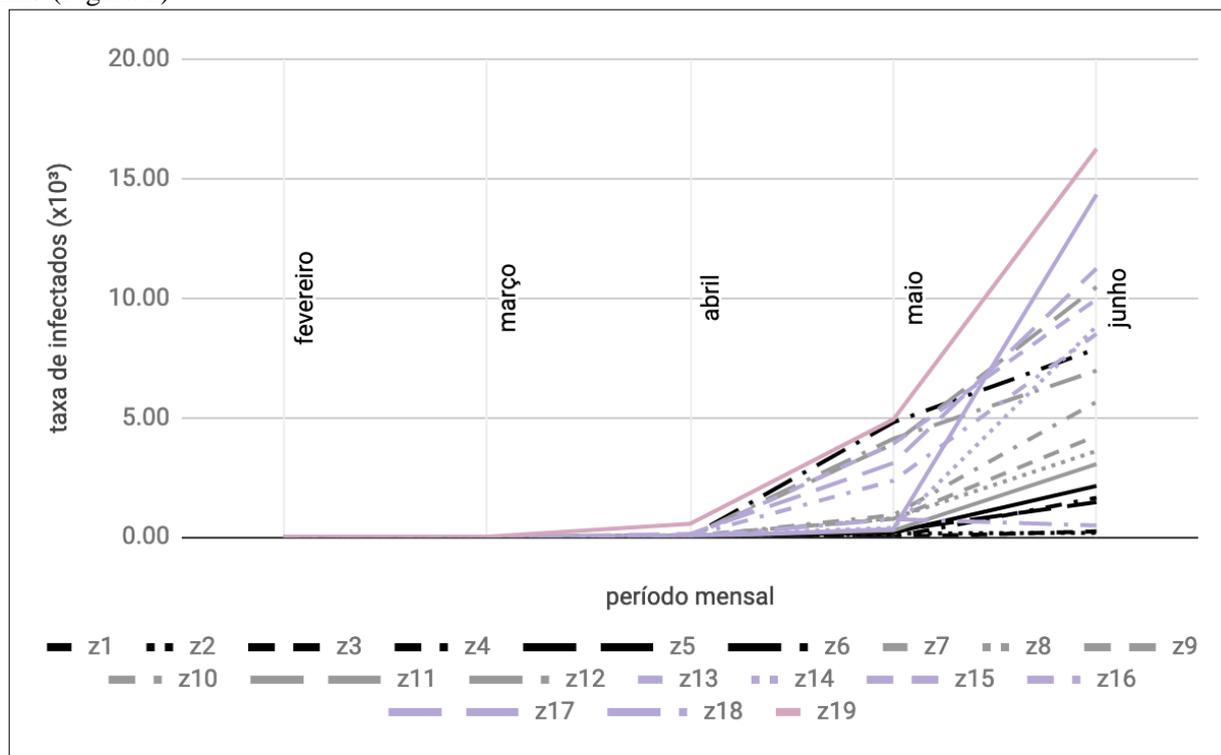


Figura 3. Taxa de infectados em relação a população total de cada zona.

Entre todas as zonas, o primeiro registro ocorre na z19, ainda em março. Em abril, são 11 zonas com informação de pessoas infectadas (z1, z7, z9, z11, z12, z13, z14, z15, z16, z17 e z19). Em maio, apenas duas zonas são exceções com registros positivos de COVID (z3 e z4); as demais, há pessoas acometidas pela doença. Em junho, tem confirmação de casos para todas as áreas. As zonas com maior concentração de infectados, em relação a população total dos municípios que a abrange, são a z19 e z13 (Figura 2).

Apesar da taxa de infectados em relação a população total ainda ser muito baixa, a progressão mensal dos casos está bastante elevada, com exceção da z18, a única em regressão.

Entre abril e maio, a porcentagem média de acréscimo de casos foi de 20%. De maio para junho esta média sobe para, aproximadamente, 80% (Tabela 3).

O regime de chuvas em 2020

Em janeiro, todas as regiões apresentaram registros negativos de chuva, sendo os mais expressivos na região 1 (Pantanal) e na região 2 (Brasil Central) (Tabela 4). Essas duas áreas foram as que apresentaram valores anômalos negativos mais preponderantes em relação à região 3

(Amazônia Centro Oriental) e à região 4 (Amazônia Setentrional) (Figura 3).

A região 1 (Pantanal) prosseguiu com valores negativos de precipitação até março. Em abril e junho ocorreram precipitações acima da média. Para a região 2 (Brasil Central), houve apenas um volume significativo de chuvas em abril; os demais meses tiveram chuvas inferiores ao esperado. As regiões 3 e 4, apesar de apresentarem tanto anomalias negativas e positivas, estão próximas da média, evidenciando que a quantidade de chuvas está próximo da normalidade.

Risco de fogo

O risco de fogo em 2020 tem um padrão esperado que se opõe ao padrão das chuvas: quando há elevados registros pluviométricos, foram quantificadas poucas áreas com risco alto-crítico no início do ano. O aumento das áreas críticas às queimadas ocorre progressivamente à medida que seguem os meses e decrescem as taxas de precipitação (Figura 5).

Tabela 3. Porcentagem de contribuição mensal dos casos em relação ao total de casos confirmados em cada zona.

Zona	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun
z1	0.0	0.0	2.0	7.5	90.5
z2	0.0	0.0	0.0	44.4	55.6
z3	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
z4	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
z5	0.0	0.0	0.0	15.4	84.6
z6	0.0	0.0	0.0	37.9	62.1
z7	0.0	0.0	0.8	8.0	91.2
z8	0.0	0.0	0.0	17.9	82.1
z9	0.0	0.0	1.2	15.0	83.8
z10	0.0	0.0	0.0	13.9	86.1
z11	0.0	0.0	0.1	27.1	72.8
z12	0.0	0.0	0.4	37.0	62.7
z13	0.0	0.0	0.1	2.2	97.7
z14	0.0	0.0	0.9	4.1	95.0
z15	0.0	0.0	0.1	28.1	71.8
z16	0.0	0.0	0.4	21.6	78.0
z17	0.0	0.0	0.8	21.4	77.8
z18	0.0	0.0	0.0	60.8	39.2
z19	0.0	0.0	2.5	22.6	74.8
média	-	-	0.5	20.3	79.2

Tabela 4. Anomalia de precipitação. Em vermelho, quantidades totais mensais abaixo da média. Em azul, quantidades totais acima da média.

Mês	Região 1	Região 2	Região 3	Região 4
jan	-85.8	-112.4	-8.3	-10.3
fev	-102.8	5.5	0.4	2.7
mar	-87.6	-141.4	0.6	-9.2
abr	175.6	87.8	-1.8	-5.1
mai	-33.7	-7.3	-1.2	5.4
jun	168.5	-36.2	-0.4	-0.9

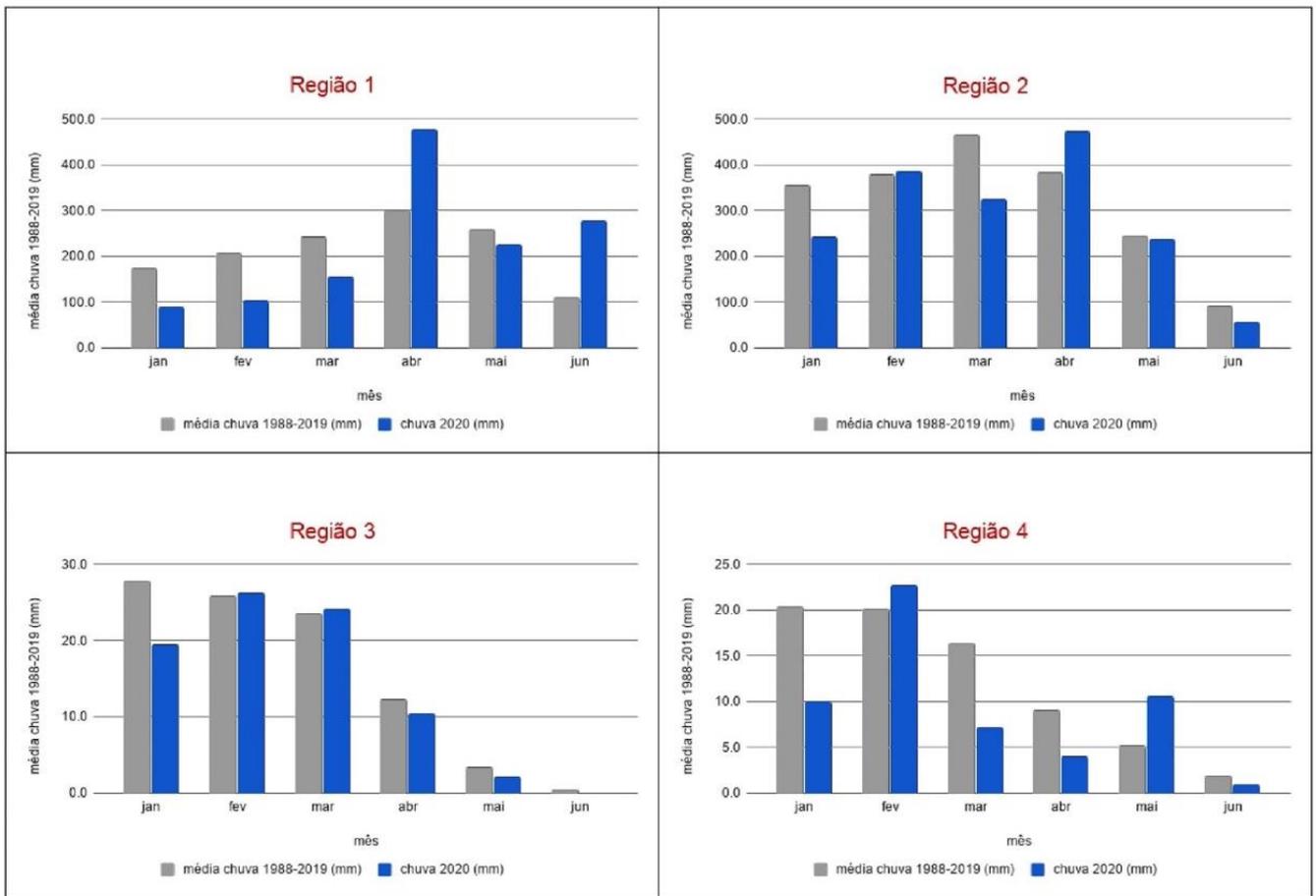


Figura 4. Registro de chuvas dos totais mensais de precipitação em relação à média climatológica.

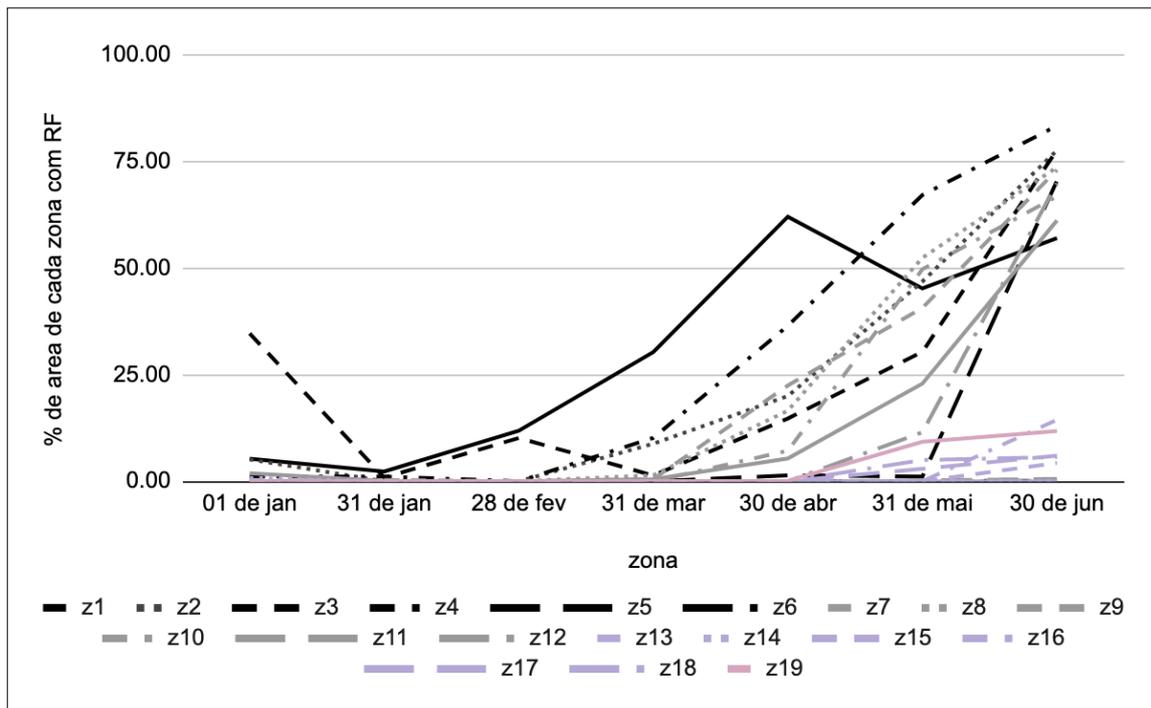


Figura 5. Evolução do RF entre 01/01/2020 a 30/06/2020.

Em relação a série histórica, para a maioria das zonas, a quantidade de áreas com risco de fogo alto-crítico estão abaixo da média, com ressalva a z1, z3, z4 e z7. A z1 teve valores extremos de áreas com risco de fogo alto-crítico entre fevereiro e abril. A z4, z7 e z9 obtiveram taxas positivas; entretanto, próximos da média (Figura 6).

A probabilidade de um incêndio e o risco de contaminação dos povos indígenas

As queimadas ocorrem majoritariamente quando o tempo está seco e quente, com acúmulo de combustível orgânico seco e com estresses hídricos do solo e da vegetação elevados. Nessas condições físicas e climáticas, a incidência do fogo tende a ser mais severa, intensa, emitir altas taxas de materiais particulados para a atmosfera e degradar ecossistemas.

Por essa razão, o fogo nas terras indígenas e nas adjacências delas, quando não por motivo tradicional, deve ser evitado e controlado para mitigar impactos socioambientais. Em caso de incêndios e de chamas de origem criminosa, a ação do Estado é imprescindível para reduzir os danos e impedir o aumento da linha de fogo através de operações de combate que emergencialmente desloquem diversos tipos de recursos, entre os quais, humanos.

A maioria das áreas estão com registros de risco de fogo e de chuvas dentro da normalidade (próximos da média); entretanto, o clima não é responsável pela queimadas, excetuando quando ocorrem descargas elétricas (raios) no início e/ou no fim da estação - fato raro em relação ao uso antrópico. Estes dados ajudam a depreender uma probabilidade de propagação do fogo com menor

magnitude que, ainda assim, para afirmação conclusiva, outros fatores devem ser avaliados em concomitância: a qualidade do combustível, a dinâmica da atmosfera e a situação territorial de cada local que pode estar sob forte pressão antrópica ilegal - e.g.: desmatamento, caça, garimpo e extração de madeira.

Na hipótese da ocorrência de um fogo que requer apoio dos residentes locais e/ou de outros municípios, a possibilidade de contágio com o SARS-CoV-2 é agravada. A progressão dos registros de casos nas áreas com contratação das brigadas para atuarem nas terras indígenas é alta e sem evidência de declínio, excetuando a z18 que abrange apenas uma TI.

Considerando apenas a população total de cada zona, a taxa de infectados foi irrisória para todos os locais; contudo, realça-se a questão da capacidade ambulatorial e de unidades de terapia intensiva (UTI) que, para muitas regiões, estão no limite e não foram criados para a população como um todo (Prado et al., 2020 e Pires et al., 2020). O aumento progressivo indica que os hospitais podem entrar em colapso, principalmente em locais onde já ocorrem a marginalização do acesso à saúde pública (refletida na falta de médicos, medicamentos e de leitos). Esta já era uma realidade antes da epidemia da COVID-19 no Brasil.

Outra questão também a ser pontuada é o impacto no quadro clínico dos contagiados devido a queda da qualidade do ar por conta dos particulados gerados durante as queimas. A fumaça pode provocar sintomas em pessoas já recuperadas e em processo de recuperação da doença (Simplício, 2020).

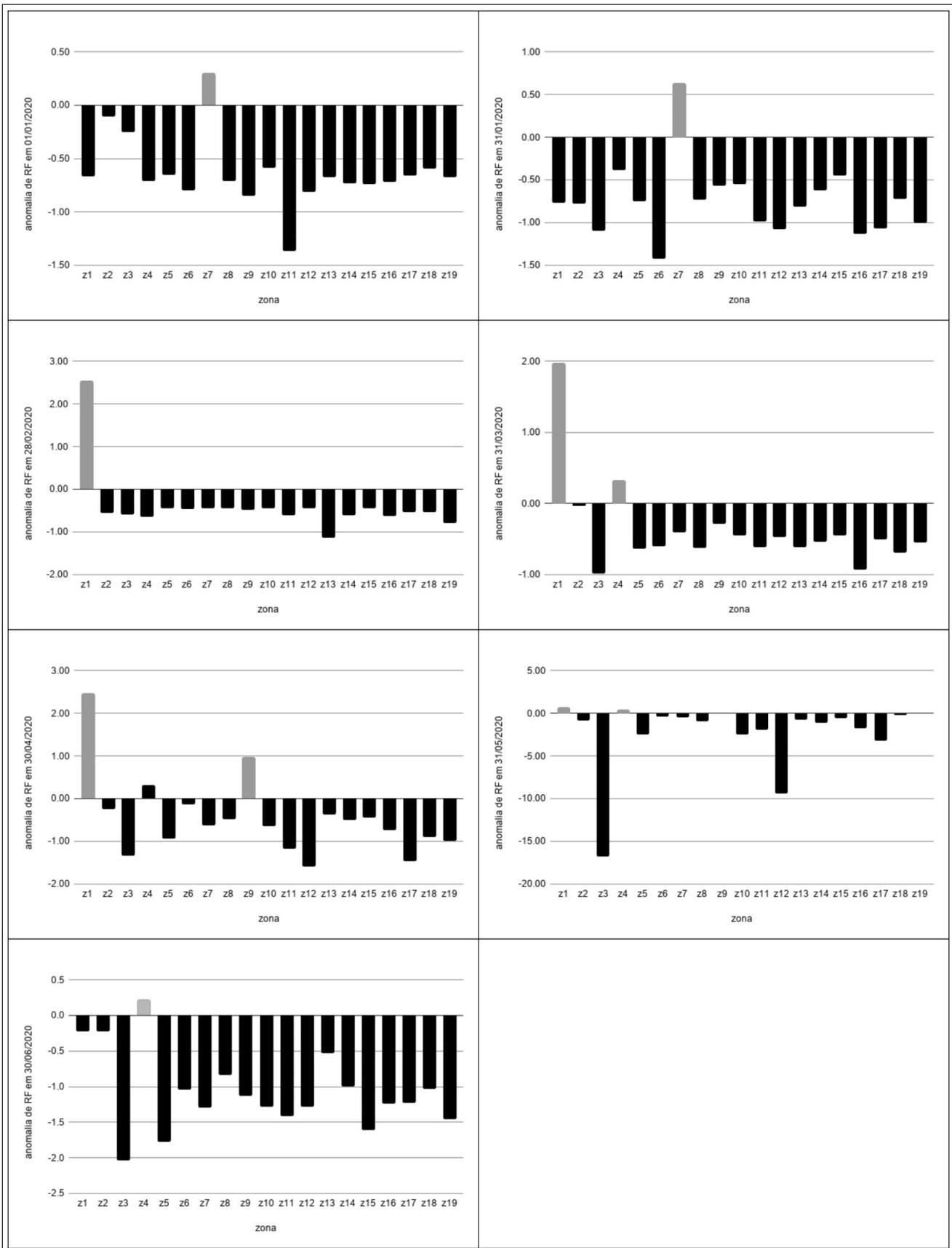


Figura 6. Anomalias de RF em 2020 por zona e data. Da esquerda para direita e de cima para baixo, progressivamente: 01/01/2020, 31/01/2020, 28/02/2020, 31/03/2020, 30/04/2020, 31/05/2020 e 30/06/2020.

Considerações

No Brasil, além dos problemas econômicos e sociais e do impacto midiático que a COVID-19 criou, a doença também expôs vulnerabilidades ambientais, sanitárias e sociais que têm, há anos, papel secundário nas políticas públicas, especialmente quando envolvem os povos indígenas.

Esses povos são os mais expostos a situações de injustiça social e de desrespeito a demarcação dos seus respectivos territórios. Neste sentido, é essencial pensar nos processos dinâmicos que ocorrem nas terras indígenas, pois é a partir dessa perspectiva que as problemáticas territoriais são distendidas.

Essa pesquisa avaliou a possibilidade de aumento da vulnerabilidade dos povos indígenas à COVID-19 frente a possibilidade de um incêndio florestal.

Para o ano de 2020, os valores de precipitação e de risco de fogo estão próximos da média. A região que abrange o Pantanal e parte do Brasil Central apresentaram anomalias mais preocupantes que podem facilitar a propagação de queimadas de alta magnitude. Para estas áreas, sugere-se atenção especial para mitigar a incidência de focos. Quanto às taxas de contaminados da COVID-19 nas zonas, são todas críticas, o que contribui para a exposição dos povos indígenas à doença.

. Em caso de incêndios e da necessidade de estabelecimento de operações de combate com entrada de pessoas nas terras indígenas, as taxas de contágio entre os povos podem ser agravadas, sendo aconselhado o não contato.

Os povos indígenas são minorias no Brasil, já vivenciaram casos de extermínio por transmissão viral patológica e isto pode ocorrer novamente por ausência de medidas adequadas.

Por isto, recomenda-se ao Ibama e a Funai a formulação de planos estratégicos para estimular a população em geral a se conscientizar do risco de fogo na estiagem, monitorar diariamente a situação da COVID em TIs, analisar a qualidade do ar nas regiões, disponibilizar combustível para apoiar as rondas preventivas pelos povos e pelos brigadistas indígenas, confeccionar acampamento-base de combate distante das aldeias, realizar atividades cooperativas junto a Funai e aos Distritos Sanitários Especiais Indígenas (DSEI), comprar testes rápidos para ser realizado com frequência nas equipes combatentes, disponibilizar luvas e máscaras médicas para os brigadistas que forem

atuar dentro das terras, manter higienizados todos os equipamentos, evitar o contato com os povos e não fazer troca de utensílios/equipamentos durante as ações sem antes haver a higiene adequada.

Por fim, sugere-se a continuidade do monitoramento do risco de fogo, das chuvas e do número de contagiado nas áreas até, pelo menos, final do período de estiagem.

Agradecimentos

Os autores agradecem o auxílio do pesquisador Romero Wanzeler e o apoio do Programa de Iniciação Científica da Universidade de Brasília (Proic-UnB), do Departamento de Pós Graduação em Geografia da Universidade de Brasília (POSGEA-UnB), do projeto Correlações entre variações climáticas e a disseminação do novo coronavírus no Brasil (Covid-19 e UnB em ação) e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) - Código de financiamento 001.

Referências

- Aguiar, A., Meireles, P., Rebelo, R., & Barros, H. (2020). Da emergência de um novo vírus humano à disseminação global de uma nova doença—Doença por Coronavírus 2019 (COVID-19). Instituto de Saúde Pública da Universidade do Porto.
- Alves, A. P. B., de Almeida, S. L., dos Santos Barreto, H. C., Fernandes, Y. M., Cunha, R. M., Alves, P. V. B., & Alves, P. T. B. (2019). Doenças e agravos mais prevalentes em uma comunidade indígena em Boa Vista-RR: relato de experiência. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, (26), e673-e673. <https://doi.org/10.25248/reas.e673.2019>
- Basta, P. P. (2020). Covid-19 avança rumo às terras indígenas. 1–2. Retrieved 3 July, 2020, from <http://www.ensp.fiocruz.br/portal-ensp/informe/site/materia/detalhe/48665>.
- Booyesen, P. D. V., & Tainton, N. M. (1984). Ecological effects of fire in South African ecosystems. *Ecological Effects of Fire in South African Ecosystems*. <https://doi.org/10.2307/2260168>

- Brasil. (2003). Constituição 1988 (Vol. 31). Centro de Documentação e Informação, Coordenação de Publicações.
- Brasil. (2020). Covid 19 Painel Coronavírus. Retrieved 2 May, 2020, from <https://covid.saude.gov.br/>.
- Brasil i.o. (2020). Covid 19: Boletins informativos e casos do coronavírus por município por dia. Retrieved 30 June, 2020 https://brasil.io/dataset/covid19/caso_full/.
- Camargo, D. (2020). Em meio à covid-19, queimadas na Amazônia ampliam risco de morte e de colapso hospitalar por doença respiratória. Retrieved 15 July, 2020, from <https://reporterbrasil.org.br/2020/05/em-meio-a-covid-19-queimadas-na-amazonia-ampliam-risco-de-morte-e-de-colapso-hospitalar-por-doenca-respiratoria/>
- Candido, M. (2020). Morte no Oiapoque gera alerta por Covid-19 entre indígenas na região Norte. Retrieved 30 June, 2020, from <https://www.uol.com.br/ecoia/ultimas-noticias/2020/05/12/morte-de-indigena-do-oiapoque-acende-alerta-da-covid-19-na-regiao-norte.htm>.
- Celentano, D., Rousseau, G. X., Engel, V. L., Zelarayán, M., Oliveira, E. C., Araujo, A. C. M., & de Moura, E. G. (2017). Degradation of riparian forest affects soil properties and ecosystem services provision in eastern Amazon of Brazil. *Land Degradation & Development*, 28(2), 482-493. <https://doi.org/10.1002/ldr.2547>
- Centro Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais. (2012). Programa Brigadas Federal. Brasília: Ibama.
- Codeço, C. T., Villela, D., Coelho, F., Bastos, L. S., Gomes, M. F. C., Cruz, O.G., Lana, R. M., Piontti, A. P.y., Vespignani, A., & Davis, J.T. (2020 a). 1 ° Relatório. Estimativa de risco de espalhamento da COVID-19 no Brasil e o impacto no sistema de saúde e população por microrregião. Rio de Janeiro: FIOCRUZ/PROCC, 3 v. Retrieved 4 July, 2020 from <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/40509>.
- Codeço, C. T., Villela, D., Coelho, F., Bastos, L. S., Gomes, M. F. C., Cruz, O.G., Lana, R. M., Piontti, A. P.y., Vespignani, A., & Davis, J.T. (2020 b). 2° Relatório. Estimativa de risco de espalhamento da COVID-19 no Brasil e avaliação da vulnerabilidade socioeconômica nas microrregiões brasileiras. Rio de Janeiro: FIOCRUZ/PROCC, 3 v. Retrieved 4 July, 2020 from <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/40509>.
- Coimbra, C. E. A., Santos, R. V., Welch, J. R., Cardoso, A. M., De Souza, M. C., Garnelo, L., ... Horta, B. L. (2013). The First National Survey of Indigenous People's Health and Nutrition in Brazil: Rationale, methodology, and overview of results. *BMC Public Health*, 13(1), 1–19. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-13-52>
- Conselho indigenista missionário. (2019). 2016: violência contra indígenas no Brasil aumenta nos gabinetes e nas aldeias. Retrieved 03 June, 2020, from <https://cimi.org.br/observatorio-da-violencia/relatorio-2016/>
- Coordenação das organizações indígenas da amazônia brasileira. (2020). Portal Coiab - Informativos. Retrieved 20 July, 2020, from <https://coiab.org.br/informativos>
- Dias, J. (2020). Relatório atualiza a previsão de disseminação da Covid-19. Fundação Oswaldo Cruz. Retrieved 14 May, 2020 from <https://portal.fiocruz.br/noticia/relatorio-atualiza-previsao-de-disseminacao-da-covid-19>.
- Franca, R. R. (2015). Eventos pluviiais extremos na amazônia meridional: riscos e impactos em Rondônia. Tese de doutorado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil, Retrieved 12 July 2020, from

<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/37677/R%20-%20T%20-%20RAFAEL%20RODRIGUES%20DA%20FRANCA.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Fundação nacional do Índio. (2020a). Boletim de Serviço - Fundação Nacional do Índio. Retrieved 30 May, 2020, from <http://www.funai.gov.br/arquivos/conteudo/cedi/pdf/Boletim%20de%20Servicos/2020/Bol etim%20Edicao%20Extra%20de%2017.03.2020.pdf>

Fundação Nacional do Índio. (2020b). Shape. Retrieved 04 May, 2020, from <http://www.funai.gov.br/index.php/shape>

Fundação Oswaldo Cruz. (2020). Monitora Covid-19. Retrieved 30 June, 2020 <https://bigdata-covid19.icict.fiocruz.br/>.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2017). Estrutura Territorial. Retrieved 4 May, 2020, from <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial.html>

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. (2020). Portaria nº 1.049, de 5 de Maio de 2020. Diário Oficial da União, Brasília, ed. 86, seção 1, p. 206. Retrieved 2 July, 2020, from <http://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-1.049-de-5-de-maio-de-2020-255610169>.

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. (2020). Risco de Fogo e Meteorologia. Retrieved 30 June, 2020 <http://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/portal/risco-de-fogo-meteorologia>.

Instituto Socioambiental. (2020). Covid-19 e os Povos Indígenas. Plataforma de monitoramento da situação indígena na pandemia do novo coronavírus (Covid-19) no Brasil. Retrieved 4 July, 2020, from <https://covid19.socioambiental.org/>

Leite, H., Calcagno, L., Cardim, M.E. (2020). Covid-19: Pandemia expõe vulnerabilidade dos povos indígenas do Brasil. Retrieved 23 June, 2020, from <https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/brasil/2020/06/22/interna-brasil,865729/covid-19-pandemia-expoe-vulnerabilidade-dos-povos-indigenas-do-brasil.shtml>

Lima, L. G. B. (2019). A questão agrária e os povos indígenas: um Breve histórico das políticas indigenistas no Brasil. *Humanidades & Inovação*, 6(17), 174-188.

Macedo, Y. M., Ornellas, J. L., & Bomfim, H. F. do. (2020). COVID – 19 NO BRASIL: o que se espera para população subalternizada? *Revista Encantar*, 1–10. <https://doi.org/10.5935/encantar.v2.0001>

Marques, P. (2020). Número de queimadas nos dois primeiros meses de 2020 é maior que os últimos 3 anos. Retrieved 15 July, 2020, from <https://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2020/03/04/numero-de-queimadas-nos-dois-primeiros-meses-de-2020-e-maior-dos-ultimos-3-anos.ghtml>

Martins-Filho, Ricardo, P., Gois-Santos, Tavares, V., Tavares, C. S. S., Melo, E. G. M. de, ... Santos, V. S. (2020). Protocolo de Manejo Clínico para o Novo Coronavírus (2019-nCoV). *Ministério Da Saúde*, 1–32. <https://doi.org/10.26633/rpsp.2020.51>

Martins, G., Santa Rosa, A., Setzer, A., Rosa, W., Morelli, F. (2020). Dinâmica Espaço-Temporal das Queimadas no Brasil no Período de 2003 a 2018, 13(04), 1558-1569. <https://doi.org/10.26848/rbgf.v13.4.p1558-1569>

Ministério do Meio Ambiente (2020). Portaria nº 124, de 18 de março de 2020. Diário Oficial da União, Brasília, ed. 55, seção 1, p. 123. Retrieved 2 July, 2020, from <http://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-n-124-de-18-de-marco-de-2020-249026419>.

- Mondardo, M., Serejo, A. A. C., & Staliano, P. (2019). Conflitos na luta pela terra e território em áreas de agronegócio: das violências, negligências e precariedades às manifestações e conquistas dos Guarani e Kaiowá. *Geosul*, 34(71), 573–598. <https://doi.org/10.5007/1982-5153.2019v34n71p573>
- Oliveira, J. P. De, & Iglesias, M. P. (2001). As demarcações participativas e o fortalecimento das organizações indígenas. 41–68. Retrieved 12 May, 2020, from <http://laced4.hospedagemdesites.ws/arquivos/05-Estado-e-Povos-Indigenas.pdf>
- Oliveira, W. K. de, Duarte, E., França, G. V. A. de, & Garcia, L. P. (2020). Como o Brasil pode deter a COVID-19. *Epidemiologia e Serviços de Saúde : Revista Do Sistema Unico de Saude Do Brasil*, 29(2), e2020044. <https://doi.org/10.5123/s1679-49742020000200023>
- Organização Pan-Americana da Saúde, (2020). Folha informativa – COVID-19 (doença causada pelo novo coronavírus). Brasília. Retrieved 2 July, 2020 from https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=6101:covid19&Itemid=875
- Oviedo, A., & Senra, E. (2020). Modelagem da vulnerabilidade da Terra Indígena Yanomami ao Covid-19. Retrieved 1 July, 2020, from <https://painelcovid19.socioambiental.org/assets/indigenas/yanomami/>.
- Pimentel, R. M. M., Daboin, B. E. G., Oliveira, A. G. de, & Jr, H. M. J. (2020). A disseminação da covid-19 : um papel expectante e preventivo na saúde global. *J Hum Growth*, 30(1), 135–140. <http://doi.org/10.7322/jhgd.v30.9976>
- Pinheiro, C. (2020) Coronavírus: novos dados sobre grupos de risco. *Revista Veja Saúde*. Retrieved 15 July, 2020, from <https://saude.abril.com.br/medicina/coronaviru-s-novos-dados-sobre-grupos-de-risco/>.
- Pires, L. N., Carvalho, L., & de Lima Xavier, L. (2020). COVID-19 e desigualdade: a distribuição dos fatores de risco no Brasil. *Research Gate*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.27014.73282>.
- Prado, M., Bastos, L., Batista, A., Antunes, B., Baião, F., Hamacher, S., & Bozza, F. (2020). Nota técnica 7 - 11/04/2020: Análise de subnotificação do número de casos confirmados da COVID-19 no Brasil. Núcleo de Operações e Inteligência Em Saúde (NOIS), 1–5.
- Ricardo, F. (2004). Terras Indígenas e Unidades de Conservação da natureza: o desafio das sobreposições. Instituto socioambiental. Retrieved 15 Jun 2020, from <http://www.bibliotecadigital.abong.org.br/bitstream/handle/11465/1194/10144.pdf?sequence=1>
- Santa Rosa, A., & Falleiro, R. D. M. (2019). Monitoring Strategies for Wildfires Operations in Amazon Indigenous Lands. 170.
- Santa Rosa, A., Daldegan, R. A., de Paula Laranja, R. E., & da Franca, R. R. (2019). Resultados preliminares do manejo integrado do fogo nas terras indígenas Paresi. *Journal of Biotechnology and Biodiversity*, 7(4), 469-480. <https://doi.org/10.20873/jbb.uft.cemaf.v7n4.sro sa>
- Santos, A. M. dos. (2018). Os impactos socioambientais nas terras indígenas no sul da Amazônia Brasileira. *Amazonia Investiga*, 7(12), 106–122. Retrieved from <https://www.amazoniainvestiga.info/index.php/amazonia/article/view/571>
- Schmidt, I. B., Fonseca, C. B., Ferreira, M. C., & Sato, M. N. (2016). Implementação do programa piloto de manejo integrado do fogo em três unidades de conservação do Cerrado. *Biodiversidade Brasileira*, 6(2), 55-70.
- Schmidt, I. B., Moura, L. C., Ferreira, M. C., Eloy, L., Sampaio, A. B., Dias, P. A., & Berlinck, C.

- N. (2018). Fire management in the Brazilian savanna: First steps and the way forward. *Journal of Applied Ecology*, 55(5), 2094–2101. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13118>
- Setzer, A.W, Sismanoglu, R.A & Martins, J.G. (2019). Método do cálculo do risco de fogo do Programa do INPE - versão 11, junho/2019. Retrieved 15 Jun 2020, from http://queimadas.cptec.inpe.br/~rqueimadas/documentos/RiscoFogo_Sucinto.pdf.
- Simplício, G. (2020). Especialista alerta sobre cuidados com inalação de fumaça para pacientes com covid-19. Retrieved 21 July, 2020, from <http://www.paraibatotal.com.br/noticias/2020/06/26/88978-especialista-alerta-sobre-cuidados-com-inalacao-de-fumaca-para-pacientes-com-covid-19>
- Universidade Federal de Minas Gerais. (2020). Covid-19 preocupa líderes indígenas e especialistas. Retrieved 19 May, 2020 from <https://www.medicina.ufmg.br/risco-de-disseminacao-da-covid-19-preocupa-lideres-indigenas-e-especialistas/>.
- Vasconcelos, S. S. D., Fearnside, P. M., Graça, P. M. L. D. A., Silva, P. R. T. D., & Dias, D. V. (2015). Suscetibilidade da vegetação ao fogo no sul do Amazonas sob condições meteorológicas atípicas durante a seca de 2005. *Revista brasileira de meteorologia*, 30(2), 134-144. <http://dx.doi.org/10.1590/0102-778620140070>
- Watanabe, P. (2020). Amazônia tem maior número de queimadas nas primeiras semanas de junho desde 2007 . Retrieved 08 July, 2020, from <https://www1.folha.uol.com.br/ambiente/2020/06/amazonia-tem-maior-numero-de-queimadas-nas-primeiras-semanas-de-junho-desde-2007.shtml>
- Welch, J. R., Brondízio, E. S., Hetrick, S. S., & Coimbra Jr, C. E. (2013). Indigenous burning as conservation practice: Neotropical savanna recovery amid agribusiness deforestation in Central Brazil. *PloS one*, 8(12), e81226. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0081226>
- Werneck, G. L., & Carvalho, M. S. (2020). A pandemia de COVID-19 no Brasil: Crônica de uma crise sanitária anunciada. *Cadernos de Saude Publica*, 36(5), 5–8. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00068820>