

# Complexidades e omissões emergentes: contrastes entre os contextos socioecológicos das doenças infecciosas, da pesquisa e da política no Brasil

Leandro Luiz Giatti

Ricardo Agum Ribeiro

Alessandra Ferreira Dales Nava

Jutta Gutberlet

Este texto constitui-se como uma versão alternativa publicada em português. Neste quadro constam as informações bibliográficas sobre a versão original em inglês (referência para citação) e link de acesso para a publicação no periódico científico *Genetics and Molecular Biology* / SCIELO Brasil.

Emerging complexities and rising omission: Contrasts among socio-ecological contexts of infectious diseases, research and policy in Brazil

Leandro Luiz Giatti<sup>1</sup>, Ricardo Agum Ribeiro<sup>2</sup>, Alessandra Ferreira Dales Nava<sup>3</sup>  
and Jutta Gutberlet<sup>4</sup>

<sup>1</sup>*Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública, Departamento de Saúde Ambiental, São Paulo, SP, Brazil.*

<sup>2</sup>*Instituto Federal de Rondônia (IFRO), RO, Brazil.*

<sup>3</sup>*Fiocruz Amazônia, Instituto Leônidas & Maria Deane, Laboratório de Ecologia de Doenças Transmissíveis na Amazônia, Manaus, AM, Brazil.*

<sup>4</sup>*University of Victoria, Department of Geography, Victoria, BC, Canada.*

*Genetics and Molecular Biology*, 44, 1(suppl 1), e20200229 (2021)

Copyright © Sociedade Brasileira de Genética.

DOI: <https://doi.org/10.1590/1678-4685-GMB-2020-0229>

Review Article - Covid 19 - Special Issue

Received: July 02, 2020; Accepted: February 01, 2021

Faculdade de Saúde Pública

Universidade de São Paulo

2021

## Resumo

Neste artigo exploramos elementos que realçam a natureza interdependente das exigências de produção de conhecimento e de tomada de decisões relacionadas com doenças emergentes. Tomamos como referência a produção científica e evidências contextuais atuais para verificar situações, principalmente, relacionadas com a Amazônia brasileira, que sofre perturbações sistemáticas e é caracterizada como um possível repositório de microrganismos potencialmente patogênicos aos seres humanos. Na aceleração das mudanças ambientais do Antropoceno, instabilidades sócio ecológicas e a possibilidade do surgimento de doenças infecciosas fundem-se como pano de fundo de uma "insurgência dupla". Neste contexto, há uma tendência para prevalecer a hegemonia econômica no desenvolvimento brasileiro, corroborando discursos e pressões para simplificação e negação científica. Com isto, afirmamos que as ações setoriais de desenvolvimento e a "monocultura do conhecimento" caracterizam uma agenda de omissão, ou seja, um processo de tomada de decisão que reforça indiretamente a degradação ecológica e o descuido perante a possibilidade do aparecimento e propagação de novas doenças, como a COVID-19. Fazer face à complexidade socioecológica inerente ao risco do aparecimento de doenças infecciosas requer uma sólida co-construção do conhecimento científico, abordagens ecossociais, correspondente estrutura de governança e sofisticados mecanismos de tomada de decisão.

Palavras-chave: Amazônia; doenças emergentes; Antropoceno; mudanças ambientais; políticas públicas.

## Introdução

A emergência da pandemia COVID-19 interfere brutalmente com todos os segmentos e dinâmicas das atividades humanas no contexto crítico da atualidade. Inevitavelmente, esta crise de dimensões sem precedentes revela processos de interdependência, vulnerabilidades, incertezas e interações que são desafiantes e de grande preocupação para toda a humanidade. Assim, os efeitos e ameaças desta e de outras epidemias emergentes e reemergentes suscitam análises e exigem diálogos conjuntos sobre alterações climáticas, instabilidades políticas, vulnerabilidade socioambiental, escassez global de recursos ambientais, destruição de ecossistemas, migrações, e efeitos profundamente desiguais sobre grupos sociais marginalizados.

Face a esta elevada complexidade, enfatizamos a necessidade de explorar e discutir dois eixos relevantes de problematização em relação ao contexto brasileiro, que inevitavelmente interagem globalmente em relação à vulnerabilidade face a qualquer doença emergente tão impactante como a COVID-19. O primeiro eixo é caracterizado pela necessidade de valorizar os conhecimentos interdisciplinares, necessários para compreender a emergência e para dirigir ações que possam ser eficazes. Para isso, o conhecimento plural, as ações multisetoriais e o envolvimento de diferentes atores sociais devem ser reforçados. Tais reforços são necessários para mitigar os efeitos desta pandemia, bem como para prevenir outras doenças emergentes com ameaças semelhantes (Parkes et al., 2005; Hancock, 2015; Hotez, 2016). O segundo eixo é representado pela necessidade de uma reflexão crítica e de ações de controle frente ao modelo de desenvolvimento predatório altamente agressivo para os ecossistemas, capaz de exacerbar os riscos de reemergência ou emergência de doenças. Assim, é imperativo considerar a Amazônia e outros biomas brasileiros, que sofrem uma intensificação dos impactos devido ao desmatamento, incêndios florestais, mineração, agricultura extensiva de monocultura, criação de gado, perda de biodiversidade, mudança das interações ecológicas humanas, e prática da caça para consumo de carne de animais silvestres; uma vez que os ecossistemas relacionados são biologicamente diversos e possivelmente também reservatórios de inúmeros agentes patogênicos em risco extravasar sobre as populações humanas (Daszak et al., 2001; Patz et al., 2004; Wolfe et al., 2005; van Vliet et al., 2014; Nava et al., 2017; Cyranoski, 2020; Ellwanger et al., 2020). Dentre os condicionantes que corroboram estes impactos estão atividades ilícitas, instabilidades, violência, corrupção, e o esvaziamento do aparelho de Estado. Estes fatores são

responsáveis pelo aumento do risco de propagação de novas ou antigas doenças a partir dos ecossistemas, que podem se disseminar com sucesso entre os seres humanos (Hirschfeld, 2020).

Neste artigo, exploramos alguns elementos que salientam a natureza interdependente das exigências de produção de conhecimento e de tomada de decisões em situações facilitadoras da emergência (ou reemergência) de doenças infecciosas. Neste sentido, concentramo-nos nos contextos brasileiros, tais como os inerentes à região amazônica. Também dialogamos com o cenário político contemporâneo com base em discursos e tomadas de decisão para a produção de conhecimento a fim de enfrentar a crise da COVID-19 e para conservar (ou não conservar) o patrimônio natural do país. Assim, desenvolvemos o texto por meio de uma revisão bibliográfica não sistematizada que é orientada por uma produção acadêmica reconhecida e atual sobre os temas interrelacionados. Além disso, também utilizamos informação de publicações dos meios de comunicação social (devidamente referenciados, de lastro factual, jornalismo de investigação, e entrevistas com especialistas), principalmente para identificar o atual contexto brasileiro dada a natureza crítica das situações discutidas. Identificamos a informação dos meios de comunicação social através de citações de website no texto, referenciadas ao final na seção de recursos de internet.

### **Doenças emergentes no contexto socioecológico do Antropoceno**

Apesar do persistente desafio científico e de algumas teorias conspiratórias, há fortes indícios de que o novo coronavírus (SARS-CoV-2), que surgiu em Wuhan na China, tem sua origem em animais silvestres. Pangolins malaios (*Manis javanica*) foram identificados como possíveis hospedeiros intermediários para a SARS-CoV-2 que podem transmitir o coronavírus para os seres humanos; análises recentes baseadas em sequências sugeriram morcegos como um reservatório chave para a SARS-CoV-2, em conformidade com a árvore filogenética de vírus SARS – severe acute respiratory syndrome (Lam et al., 2020; Shereen et al., 2020; Zhang et al., 2020). Assim, concebe-se que a doença teve origem de um reservatório natural e o seu processo de mutação e infecção humana está relacionado com interações e impactos antrópicos nos ecossistemas e nas suas comunidades biológicas (Cyranoski, 2020; Zhou et al., 2020).

Várias doenças infecciosas virais já foram compreendidas pelas suas origens a partir de reservatórios naturais. De fato, situações com novas doenças emergentes indicam que vários fatores determinantes são combinados com impactos ambientais, tais como mudanças nas dinâmicas ecológicas e respectivas injustiças e vulnerabilidades sociais, como observamos no exemplo da ascensão do vírus Nipah na Malásia, em 1998. Esta zoonose, causada por um paramixovírus altamente virulento, tem como reservatório natural espécies de morcegos frugívoros e foi transmitida aos humanos através de porcos, como hospedeiros intermediários. As pressões globais da expansão da suinicultura e os diversos impactos sobre os ecossistemas contribuíram para o processo de disseminação da doença naquele país. Uma hipótese ecológica para o surgimento desta doença considera que o desmatamento para expansão agrícola fez com que os morcegos procurassem frutos nas áreas agrícolas onde havia criação de suínos (Parkes et al., 2005). Outro exemplo é a emergência internacional do Ébola na África Ocidental entre 2014 e 2015, caracterizada como uma situação sem precedentes em termos de escala e impacto. O Ébola é também uma zoonose viral altamente virulenta para os humanos e cuja infecção provém de reservatórios naturais: primatas e morcegos. Uma dinâmica socioecológica mediou e agravou sua emergência e propagação em correlação com processos de degradação dos ecossistemas, falta de atenção à saúde e de vigilância sanitária/epidemiológica, instabilidades e conflitos armados e vulnerabilidade social (Pigott et al., 2014; Heymann et al., 2015).

Em relação à Amazônia brasileira, uma vasta história de ações de desenvolvimento e várias ações antropogênicas de impactos nos ecossistemas permitem-nos compreender as relações entre as transições da paisagem e a disseminação ou prevalência de doenças infecciosas (Confalonieri, 2005). Além disso, alterações ambientais globais como as alterações climáticas combinadas com a perda de biodiversidade em perturbações sócio ecológicas (desmatamento, migrações e o avanço da fronteira agrícola, grandes projetos de infraestruturas como barragens hidroelétricas, estradas e construção de ferrovias, mineração e urbanização) favoreceram uma vasta gama de consequências na proliferação de numerosas doenças infecciosas na região amazônica (Ellwanger et al., 2020).

As mudanças de uso do solo caracterizam um dos principais fatores desencadeadores de doenças zoonóticas emergentes (Jones et al., 2008). A conversão de uma área florestal em pastagem, plantação de soja ou de cana-de-açúcar e construção de barragens pode acarretar o transbordamento de agentes zoonóticos e uma séria ameaça para a saúde de comunidades locais. Este processo reduz a biodiversidade e altera os padrões ecológicos, favorecendo grupos taxonômicos, tais como pequenos mamíferos, particularmente roedores e morcegos, menos sensíveis a perturbações (Loh et al., 2016) e reservatórios competentes de muitas doenças zoonóticas conhecidas. A alteração do uso do solo também pode alterar os tipos de contato entre homem e vida selvagem, aumentando as hipóteses de surtos e seleção de eventos de mutação de agentes patogênicos e a perturbação da ecologia comunitária de agentes infecciosos através da diminuição da riqueza de espécies (Murray e Daszak, 2013; Loh et al., 2016; Nava et al., 2017).

Além disso, o aumento da devastação da Amazônia brasileira é uma provável tragédia devido ao impacto em inúmeros serviços ecossistêmicos proporcionados, como a armazenagem de carbono nos solos e biomassa, a modulação dos padrões climáticos regionais, a regulação dos ciclos da água e dos nutrientes, o equilíbrio hídrico regional e os fluxos fluviais. Os serviços ecossistêmicos da Amazônia são muito importantes para a agricultura na própria região, mas também fora dos seus domínios, principalmente devido à sua influência através da circulação atmosférica e da precipitação como parte contínua das operações do sistema terrestre (Boerner et al., 2007; Foley et al., 2007; Malhi et al., 2008). Contudo, as consequências trágicas podem também ser o risco iminente de surtos emergentes de doenças infecciosas zoonóticas, tais como a COVID-19. A floresta tropical amazônica, tal como outros ecossistemas de elevada biodiversidade, é hospedeira de numerosos e desconhecidos vírus (Jones et al., 2008). Vários estudos constataram que a redução e mitigação da atividade antropogênica como alteração do uso do solo e a conservação de áreas com elevada diversidade de vida selvagem também podem reduzir as chances de aparecimento de doenças zoonóticas (Jones et al., 2008; Ostfeld, 2009). A proteção de ecossistemas com elevada biodiversidade deve tornar-se, portanto, uma política pública relacionada com a saúde pública, a fim de proteger os seres humanos contra epidemias originadas por fontes zoonóticas (Ostfeld, 2009; Nava et al., 2017).

Recentemente, um podcast contemplou um episódio histórico relevante em diálogo com a atual pandemia. Refere-se à peste de Atenas que se estima ter matado até metade da população urbana grega há quase 2.500 anos - a causa da peste de Atenas é um debate constante entre especialistas, os sintomas e o modo de propagação indicam que se tratava de uma doença infecciosa, mas mais recentemente, supõe-se que a doença era a febre tifóide (Papagrigorakis et al. 2006). Com esse registro histórico, considera-se que fracassos e desordens da sociedade podem modular o sucesso do agente etiológico, o que condena uma civilização aos piores impactos. Em analogia deste episódio histórico com o contexto da COVID-19, professores universitários entrevistados - das áreas da ciência política e dos estudos clássicos - argumentam sobre dois caminhos divergentes: o da organização, liderança, políticas públicas concisas e estabilidade podem conduzir a cenários equivalentes aos contextos da Nova Zelândia ou da Coreia do Sul; ou o contrário, que pode conduzir a consequências muito piores, como as verificadas nos Estados Unidos e no Brasil (cbc.ca, 2020)

No entanto, um ponto crítico que precisa ser abordado é que nos episódios históricos como da peste de Atenas ou da gripe Espanhola, o processo emergente destas doenças é estruturalmente diferente da pandemia da Covid-19 ou de outros possíveis eventos correlatos no contexto contemporâneo. Isto porque desde os anos 50 os impactos antropogênicos na biosfera se amplificaram muito dramaticamente e tornaram-se globalmente interconectados por meio da escassez de recursos e disseminação de riscos. Em adição, esta aceleração caracterizou rápidas taxas de urbanização e enorme crescimento populacional, vulnerabilidades massivas e conectividade global muito dinâmica, impulsionada por viagens internacionais, tudo isto contribuindo para exacerbar e acelerar a perspectiva de emergências sistêmicas (Steffen et al. 2015).

O reconhecimento da magnitude destes contextos conduzidos pela ação humana caracteriza a denominação de uma nova época geológica, o Antropoceno, na qual a humanidade se coloca como uma força de mudanças em escala planetária (Crutzen, 2002). O consequente esgotamento dos recursos naturais, a extinção biológica e as alterações climáticas indicam que o mundo parece ter se

tornado menor, mais conectado e governado pela fenomenologia da escassez e dos riscos interdependentes.

Como podemos ver na grave e abrangente crise da COVID-19 e nas suas consequências de amplo alcance na dinâmica social e econômica, uma pandemia também pode ser compreendida dentro do espectro das transformações do Antropoceno (Heyd, 2020). Mesmo após intensas lutas e avanços no século XX em busca de inclusão social, sustentabilidade, justiça, saúde pública, avanços científicos e certezas para reduzir e controlar as doenças infecciosas, a contemporaneidade ainda nos traz situações inesperadas. Na virada para o século XXI, crises e retrocessos são recombinações com o agravamento da crise ambiental global de insustentabilidade e o desenvolvimento de efeitos secundários como as epidemias. Assim, temos instabilidades políticas, guerras e diferentes conflitos armados, práticas comerciais abusivas, redução do papel do Estado como fomentador de desenvolvimento humano, falhas na colaboração necessária e na governança global, injustiças ambientais associadas a degradação ambiental e condutas criminosas, imprudência relativa aos limites dos ecossistemas, superpopulação, urbanização rápida e intensificação da mobilidade humana internacional. Frente a estas circunstâncias combinadas, por um lado temos uma insurgência microbiana caracterizada como um sintoma dos desequilíbrios ecológicos expressos no aparecimento de novas doenças infecciosas. Por outro lado, temos uma série de fatores interligados, insuficiências e instabilidades que convergem para a ampla propagação destas doenças em proporções catastróficas. Ambos implicam um complexo processo de "insurgência dupla", que pode corroborar com um retrocesso na condição de transição epidemiológica, devido à conjuntura de novas e esmagadoras epidemias por doenças infecciosas (Hirschfeld, 2020).

Tudo isto demonstra que somos confrontados com desafios complexos, persistentes e exacerbados, que não são fáceis de resolver e exigem processos de aprendizagem que também envolvam diferentes atores sociais. De fato, o conhecimento especializado acadêmico, principalmente, dedicado a abordagens orientadas para a solução de problemas pode ser considerado insuficiente face às complexidades e incertezas. A complexidade da sociedade contemporânea exige abordagens alternativas aos desafios sociais e ambientais, o que significa ouvir múltiplas vozes e instituições, e envolver uma pluralidade de intervenientes na tomada de decisões (Sardar, 2010; Giatti, 2019; Scoones and Stirling, 2020).

### **O atual contexto brasileiro e amazônico para a ciência e a política**

A discussão aqui estabelecida visa fornecer uma visão geral das políticas centradas na Amazônia, bem como apontar para o estreitamento da posição atual do governo federal em relação à ciência. Isto mostra que tais visões podem ser entendidas como complementares, especialmente se analisadas em relação a políticas equivocadas e insuficientes, baseadas numa agenda caracterizada pela "monocultura do conhecimento" (Santos, 2007; Santos et al., 2016), contrastando com as múltiplas dimensões socioculturais e ecológicas de causalidade.

A região amazônica brasileira é historicamente marcada por políticas públicas dicotômicas de desenvolvimento econômico e social. A fim de exemplificar o contexto amazônico nesse sentido, observamos um arranjo de ações e práticas que interferem estruturalmente acarretando maior desorganização na crise de saúde pública enfrentada pela COVID-19, nesta região.

Em primeiro lugar, a existência dos povos indígenas originais que ocupam a terra tem sido historicamente ignorada pelos governantes brasileiros, que promovem o desenvolvimento e a colonização da região amazônica por meio da implementação de políticas e ações unilaterais. A região é profundamente marcada por ciclos de exploração de recursos como borracha, madeira, minerais e gado. Semelhante à desmistificação da falsa ideia da Terra nullius, aplicada a muitas outras colônias com o objetivo de arrancar o povo das suas terras e facilitar a ocupação. Em "A Invenção da Amazônia" (Gondim, 2007), constatamos que a Amazônia não foi descoberta e que, em vez disso, houve uma invenção etnocêntrica no território e no seu povo (um termo diferente deveria ser aplicado em vez de descoberta, uma vez que a história da Amazônia e do Brasil não começou com a chegada dos europeus, o que deveria enfatizar a presença dos povos nativos na historiografia brasileira). Desde a



década de 1940, a região amazônica tornou-se o foco de uma estratégia governamental de ocupação e intervenção. Desde então, as políticas de exploração florestal foram intensificadas como uma medida de desenvolvimento regional.

Na formação econômica do Brasil, o economista Celso Furtado constrói uma classificação econômica para o país baseada em ciclos econômicos (Furtado, 2007). Aliás, não seria exagero assumir que a região amazônica, embora erroneamente, também se rende a um padrão de desenvolvimento econômico. Assim, podemos enumerar os ciclos da borracha (finais do século XIX e dos anos 30/40); e os ciclos que começaram nos anos 60: madeira, soja, minerais e criação de gado. Estes ciclos foram fortemente encorajados e aplicados durante o período do regime militar do Brasil (1964 - 1985).

Estas políticas destinavam-se a ocupar e desenvolver economicamente a região, mas não a compreender, estudar e contribuir para o desenvolvimento humano e a conservação ecológica (Giaretta et al., 2019; Silva e Lucas, 2019). As políticas implementadas unilateralmente de forma impositiva (Sabatier, 1986), reverberando em estreita discrepância entre a sua aplicação e a prática. No contexto da COVID-19, a política atual evolui como uma completa desarticulação do que é realmente necessário para formular e implementar políticas indigenistas distintas e inclusivas, necessárias para esta região multifacetada. Além disso, a concepção institucional brasileira, descentralizada quanto à aplicação das ações, é também extremamente dependente do poder central (federal) como ações de organização e financiamento.

Podemos traçar uma breve analogia entre a ordenação das políticas públicas estabelecidas no Norte do Brasil (Amazônia) em comparação com as regiões Sul/Sudeste do país. Estas políticas demonstram que, em face de uma longa e profunda história de submissão aos desejos nacionais, o Norte do Brasil encontra-se numa situação de desvantagem durante a luta contra a COVID-19. As escolhas políticas e também econômicas feitas ao longo de décadas têm considerado a Amazônia brasileira como um lugar negativo, o que consequentemente dificulta a capacidade de responder aos problemas decorrentes da crise da saúde pública. Este é um contexto criado por séculos de omissões em termos de políticas públicas orientadas para as populações locais.

Desde o período colonial, o enfoque político para a Amazônia se deu por práticas exploratórias e predatórias, sem considerar responsabilmente a população local ou mesmo os colonos que se deslocaram para "ocupar" a região. Como resultado destas políticas exploratórias de longa data, a Amazônia está hoje profundamente marcada pela expropriação territorial. Estes aspectos se tornam mais evidentes com a chegada da pandemia da COVID-19 em 2020, o que se traduz em graves desigualdades e injustiças. Como tal, os números do Ministério da Saúde (Junho de 2020) apontam para 13 vezes mais mortes proporcionalmente devido ao coronavírus no Norte do Brasil em comparação com o Sul (folha.uol.com.br, 2020a).

Em Julho de 2020, o Brasil tinha um total de 13.728 casos de COVID-19 entre a população indígena com incidência de 1.716 casos/100.000 habitantes e letalidade de 1,86 % (Simionatto et al., 2020). O último relatório SESAI (Sistema de atenção à saúde indígena - 19/10/2020) descreve um total de 31.327 casos de COVID-19 entre a população indígena brasileira com 464 mortes (saudeindigena.net.br, 2020). A Amazônia concentra a maioria da população indígena brasileira, que hoje é de 896.917, com 57,7% vivendo em terras indígenas em situação de vulnerabilidade e insuficiência de cuidados de saúde relativamente ao risco atual de disseminação da COVID-19. Neste contexto, houve um aumento de mortes devido a insuficiência respiratória em 2020 entre os indígenas brasileiros, possivelmente causado pela COVID-19, mas não confirmado ainda (Palamim et al., 2020).

Um debate recente sobre incertezas conduzido por Edgard Morin na COVID-19 (ihu.unisinos.br, 2020) encontra eco quando analisamos as escolhas que determinaram as políticas públicas na Amazônia. Estas políticas carregam uma grande tendência de causalidade apoiada por pensamentos reducionistas, baseados no não reconhecimento da diversidade ecológica e social. Isto impede iniciativas mais complexas para a percepção e resolução de problemas. Podemos assumir que, dado o cenário político e econômico convencional, as incertezas no Norte do país, são de fato as certezas que prevalecem.

De modo geral, identificamos que situações e instabilidades conflituosas têm permeado o atual cenário brasileiro no que concerne ao enfrentamento da COVID-19 e à condução de políticas para a preservação dos recursos naturais, especialmente na Amazônia. Neste sentido, uma preocupação particular reside nos discursos e posições governamentais que se contrapõem a produção científica, especialmente contando com os infortúnios de instituições públicas de investigação de elevada reputação internacional.

A opção que atualmente prevalecente do governo federal brasileiro na abordagem dos impactos da pandemia é a de assegurar as condições para atividades econômicas regulares. Mesmo ao atingir o número de 150.000 mortes por COVID-19 (10/10/2020), o presidente do Brasil, Jair Bolsonaro, continuou a minimizar a pandemia e a se pronunciar exigindo aos governadores de estado que reabrissem o comércio e relaxassem as medidas preventivas para controlar a disseminação do vírus (noticias.uol.com.br, 2020a). À semelhança dos Estados Unidos (brasil.elpais.com, 2020a), o governo federal brasileiro também antagonizou as posições de alguns governadores de estado que agiram com mais prudência, seguindo recomendações sanitárias e científicas.

Uma das questões mais proeminentes nas posturas do governo federal foi a constante aposta no uso de cloroquina e hidroxicloroquina em pacientes com COVID-19, ainda que sem provas substanciais da eficácia destes medicamentos. Esta postura corrobora como uma das possíveis discordâncias que causaram a demissão do segundo ministro da saúde a deixar o governo durante a pandemia. Após este episódio ter ocorrido em maio de 2020, o general do exército Eduardo Pazuello tornou-se o interino no ministério da saúde (noticias.uol.br, 2020b), e posteriormente titular desta pasta em setembro de 2020. A presença do general, que não tem formação ou experiência na área da saúde (bbc.com, 2020), compõe um conjunto de provas de um processo de intervenção no ministério da saúde em que militares passam a ocupar posições-chave sem ter qualificação apropriada. Todos estes fatos explicam por que razão tem sido difícil ter uma coordenação nacional para lidar com a pandemia no âmbito integrado do Sistema Único de Saúde (SUS) (brasil.elpais.com, 2020b).

A insistência do governo federal brasileiro no uso de cloroquina para tratar a infecção pelo vírus, criou um constante choque com a ciência (g1.globo.com, 2020a). O Conselho Nacional de Secretariados de Saúde (CONASS) tomou uma posição severa, questionando a imposição de um protocolo de uso de cloroquina sem provas científicas suficientes (abrasco.org.br, 2020). Por outro lado, a rede digital de apoiantes do presidente Bolsonaro promoveu ataques e ameaças virtuais a pesquisadores que, por exemplo, divulgaram resultados indicando a ineficiência da cloroquina (correio braziliense.com.br, 2020).

A questão ambiental também tem sido alvo de constante antagonismo nas posições do atual governo federal brasileiro, mostrando visões ultrapassadas, algumas impostas durante o regime militar. Por exemplo, durante a pandemia da COVID-19, uma enorme pressão política se formou, corroborando a aceleração da destruição da floresta amazônica por diferentes fatores, principalmente por mudança do uso do solo para a agricultura e pecuária. Numa reunião interna do governo, o Ministro do Meio Ambiente brasileiro, Ricardo Salles, declarou que a pandemia é uma oportunidade para enfraquecer os regulamentos ambientais, uma vez que as pessoas e os meios de comunicação social "só falam da COVID" (g1.globo.com, 2020b). No início do governo de Bolsonaro, em 2019, antes da pandemia, face ao grande aumento do desmatamento e do número de incêndios florestais na Amazônia, o presidente já havia desacreditado informações ambientais relevantes produzidas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), neste episódio promovendo a exoneração do diretor desta instituição pública de renome internacional (folha.uol.com.br, 2020b). A conduta do governo federal e do seu Ministério do Meio Ambiente deu provas de um desmantelamento e substituição de quadros técnicos das instituições de proteção ambiental por meio de militarização (brasil.elpais.com, 2020b; noticias.uol.com.br, 2020c). Tudo isto demonstra o notável desprezo do atual governo federal pela questão ambiental e preservação da Amazônia (dw.com, 2020).

Neste contexto, as instituições públicas de investigação e proteção ambiental têm sido confrontadas, bem como as universidades públicas, que têm sido alvo de calúnias e cortes de recursos. O antigo Ministro da Educação, Abraham Weintraub, declarou abertamente, uma semana antes da sua demissão (19/06/2020), que não queria que o "seu" dinheiro de impostos fosse utilizado para formar estudantes de sociologia, antropologia e filosofia (noticias.uol.com.br, 2020d), transparecendo um

flagrante desconhecimento da importância destas disciplinas para a compreensão da realidade brasileira multifacetada e complexa. Este mesmo protagonista, em novembro de 2019, tinha acusado as universidades públicas federais, sem provas, de gerir extensas plantações de maconha e de possuir laboratórios de química dedicados à produção de metanfetaminas (g1.globo.com, 2020c). Além disso, em Abril de 2020, um edital federal a bolsas de iniciação científica dedicadas a estudantes universitários excluiu as ciências humanas (folha.uol.com.br, 2020c) e isto categorizou indicativo da aversão do governo federal a certas áreas do conhecimento.

O breve panorama factual e do discurso político proporcionado por estes eventos e conjunturas atuais no Brasil coloca a base para importantes discussões no âmbito dos objetivos deste artigo. Primeiro, verificamos um contexto muito grave de negacionismo ou de uso seletivo e extremamente restrito do conhecimento técnico e científico. Em segundo lugar, observamos sérias dificuldades para que formas híbridas e interdisciplinares de conhecimento sejam favorecidas no atual contexto nacional. Ou seja, o sentido oposto do que devemos esperar em termos de conhecimentos adequados à complexidade inerente ao aparecimento e propagação de doenças, tais como a COVID-19. Em terceiro lugar, a atual conjuntura também sinaliza uma ameaça crescente aos ecossistemas, especialmente no que diz respeito ao desmatamento da Amazônia, aos impactos nas comunidades indígenas e ao enfraquecimento das instituições responsáveis pela sua proteção. Isto demonstra a prevalência de discursos econômicos predatórios em relação aos recursos naturais, refutando ou negligenciando a importância intrínseca dos ecossistemas e dos seus serviços e da biodiversidade (Kulevicz et al., 2020).

Relativamente à reprodução e aplicação desta monocultura colonial do conhecimento, a racionalidade econômica é imposta. Assim, condiciona-se uma subtração cognitiva sobre a magnitude e a complexidade dos efeitos da pandemia sobre a sociedade e, também, sobre a própria economia. Esta hegemonia se impõe pela forma como as áreas acadêmicas de reflexão crítica, como as ciências humanas, são combatidas e oprimidas. Do mesmo modo, os conhecimentos amplamente produzidos sobre a importância intrínseca da Amazônia são ignorados, tais como quanto aos seus serviços ecossistêmicos, a biodiversidade e as consequências da sua degradação, e também a possibilidade do aparecimento de novos agentes patogênicos. Há vários exemplos desta unilateralidade na história dos processos de desenvolvimento e extrativismo na Amazônia, com intensa correspondência com a ocorrência de doenças associadas aos ecossistemas. Apenas em relação à construção da BR-230 nos anos 70, a intensa movimentação populacional e os impactos ambientais foram associados à propagação da leptospirose, leishmaniose, doença de Chagas, infecções bacterianas, malária, febre Mayaro, e febre amarela. Além disso, a mineração na Amazônia pode se associar a ocorrência de síndrome pulmonar por hantavírus, e novos assentamentos humanos associados ao desmatamento podem causar alterações nos padrões de hematofagia de artrópodes e morcegos, espalhando a raiva humana e outras doenças que anteriormente poderiam se manter em equilíbrio epizootológico em populações de primatas não humanos, por exemplo (Ellwanger et al., 2020).

Esta racionalidade rude e reducionista constitui a base para simplificar os modelos de tomada de decisão, conformando decisões unilaterais e inconsequentes mediante a problemas que não podem ser tratados isoladamente. No campo dos estudos da ciência política, existe uma definição de política pública que consiste em tudo o que um governo decide fazer ou não fazer (Dye, 1992). Por conseguinte, quando se opta unilateralmente por estratégias voltadas ao crescimento econômico, assume-se ignorar a ecologia, a saúde pública e o contexto social. Trata-se, portanto, de uma decisão política, uma resolução canalizando ações que oprimem outros conhecimentos e ignoram fenomenologias amplas e interdependentes. Neste sentido, as formas de minimizar a pandemia, desprezando o ambiente, desacreditando a ciência e militarizando áreas técnico-científicas caracterizam um processo de omissão que se reflete na concepção de uma política governamental colonial em curso. Portanto, não há ignorância e falta de sensibilidade, o que certamente existe é um processo de decisão e ação.

### **Abordagens ecossociais e nova governança sobre fenômenos complexos**

Os problemas que enfrentamos hoje - seja a mudança climática global, a extinção de espécies, ou a propagação de vírus mortais - são complexos, interligados em distintos níveis organizacionais e comprometidos com as dinâmicas de diferentes atores da sociedade. Muitas vezes não há consensos



nem sobre a definição de problemas nem sobre a solução mais adequada aos mesmos. Nisso, as incertezas não são exceção, mas sim a regra. São necessárias novas abordagens à produção de conhecimentos para resolver estas questões. Wenger (1998) denominou 'Comunidade de Prática' ao envolvimento mútuo de participantes, um processo de aprendizagem horizontal e compartilhado, descolonizante, determinado por todos os participantes em conjunto, utilizando todas as competências, bens e recursos disponíveis que estão envolvidos e desenvolvidos ao longo do tempo para criar conhecimento; que envolve cultura, língua, instrumentos e tecnologia, rotinas, formas de atuação, histórias, símbolos e gestos. O conhecimento local torna-se parte desta epistemologia alternativa, onde através de práticas partilhadas são criados novos conhecimentos híbridos e inovadores. A complexidade dos atuais desafios sociais e ambientais exige estas novas formas de produção de conhecimento, onde os conhecimentos locais e científicos são integrados para resolver problemas e onde as comunidades locais se tornam envolvidas nas responsabilidades de gestão sustentável dos recursos (Giatti, 2019). A Agenda das Nações Unidas para 2030 pode contribuir nesse sentido, pois enfoca o Desenvolvimento Sustentável de forma a transversalizar o cenário contemporâneo das crises de saúde e de insustentabilidade. Embora haja uma conexão entre as pressões humanas que levam à degradação ambiental, as mudanças ambientais e os impactos na saúde humana não estão normalmente integrados no planejamento do desenvolvimento sustentável (Di Marco et al., 2020).

A grave crise atual, iniciada por uma pandemia, desencadeou numerosas outras emergências e tragédias. A Covid-19 expôs a vulnerabilidade dos seres humanos, e a nossa interdependência com outros seres vivos e com o ambiente e o clima. Contudo, a pandemia também revelou criatividade e resiliência ilimitadas na mente e no espírito humano. A palavra crise deriva de um termo grego que se refere a um tempo de intensas dificuldades, problemas ou perigo, um tempo em que uma decisão desafiadora ou importante deve ser tomada.

Uma crise, por mais trágica que seja, oferece sempre alternativas e possibilidades. Não devemos desperdiçar esta oportunidade e devemos exigir mudanças políticas profundas para corrigir as injustiças sociais e ambientais que afetam a vida de grandes quantidades de pessoas e o ambiente como um todo. A este respeito, as particularidades e tendências históricas das políticas para a Amazônia e o próprio contexto brasileiro motivam-nos a apelar a soluções e conhecimentos mais integrados, participativos e democráticos. É o que Ventura et al. (2020) enfatizam na necessidade de uma agenda permanente de investigação e vigilância que não só considere a evolução de doenças específicas, mas também englobe fatores intrínsecos dos determinantes sociais, ambientais, econômicos e políticos das epidemias. Isto deve ser associado à cooperação internacional e ao diálogo, captando as dinâmicas locais no âmbito de abordagens ecossociais integradas (Parkes et al., 2005; Hancock, 2015), reforçando os conhecimentos interdisciplinares para a organização de estruturas plurais de governança apropriadas para enfrentar os desafios da saúde humana no Antropoceno (Whitmee et al., 2015).

No entanto, o corrente cenário brasileiro é muito crítico e avesso ao que entendemos como sendo as abordagens pretendidas. Embora a própria questão da interdisciplinaridade coloque o país como líder devido à sua produção científica (Van Noorden, 2015), o contexto das atuais orientações do governo federal impõe-se como um revés neste sentido. Além disso, o contexto político de extrema direita e a sua forma de enfrentar a produção científica (Jacques et al., 2008; Hansson, 2017) é corroborado pelo resgate de paradigmas ultrapassados sobre a exploração dos recursos naturais em prol do crescimento econômico. Tudo isto caracteriza os dois caminhos identificados por Hirschfeld (2020) como propiciadores de uma "insurgência dupla", em conformidade com a preocupante situação de emergência de doenças no âmbito de amplas instabilidades capazes de exacerbar profundamente suas consequências. O quadro leva-nos a refletir sobre o Brasil e os riscos globais contemporâneos, considerando a propagação da COVID-19 ou a emergência de outras novas doenças. Considerando o contexto amazônico brasileiro e o cenário político atual, apresentamos a figura 1 expondo os principais fatores que contribuem para uma dupla insurgência de doenças infecciosas emergentes face às instabilidades, a monocultura do conhecimento e a consequente unilateralidade dos processos de desenvolvimento econômico. Além disso, são apresentadas algumas alternativas e vias para mitigar tais tendências.

Figura 1 - Modelo de pressões e alternativas ao contexto de insurgência dupla de doenças infecciosas emergentes



Elaborado pelos autores

Encontramo-nos em num ponto de inflexão, em que podem ocorrer grandes mudanças, quer no sentido da recuperação quer no sentido da fatalidade. Isto coloca em primeiro plano o questionamento e o exame da natureza e da eficácia dos nossos atuais sistemas de governança, entendidos como a definição de regras formais e informais, a distribuição de papéis, a definição de práticas, a criação e o estabelecimento de fronteiras, a reflexão e a decisão em consideração das incertezas, e a influência de comportamentos com o objetivo de alcançar resultados coletivos desejáveis e sustentáveis (baselgovernance.org, 2020).

Somos instados a abordar as complexidades e desafios que as nossas sociedades enfrentam, reconhecendo e respeitando as realidades e costumes locais. Devemos fazer muito mais para nos preparar para os desafios globais e coletivos que nos esperam no futuro, particularmente relacionados com as alterações climáticas, a extinção em massa, a saúde pública e a pobreza. Esta crise pode nos permitir transitar para um futuro mais sustentável, avaliando os pontos fortes e fracos de diferentes modelos de governança, indo para além do Estado e em direção ao empoderamento do povo, respeitando os direitos e liberdades democráticas e fazendo da democracia participativa uma prática quotidiana e não apenas um conceito teórico. Assim, vislumbramos que é imperativo estabelecer uma perspectiva interativa de governança ambiental com intervenções que visem mudanças nos incentivos, conhecimentos, instituições, tomada de decisões, e comportamentos relacionados com o ambiente (Lemos e Agrawal, 2006).

A construção de sistemas interdisciplinares e de governança que sejam participativos e eficazes está na agenda global. Acima de tudo, porém, reconhecemos que este é um processo de aprendizagem, onde diferentes conhecimentos contribuem para aumentar a consciência, criar compreensão e encontrar soluções para grandes desafios complexos. Abordagens mais democráticas e conhecimentos plurais devem ser encorajados a romper com políticas de omissão e exclusão, baseadas na monocultura do conhecimento. Somente estas abordagens e perspectivas podem ser



suficientemente robustas para lidar com situações complexas relacionadas com doenças emergentes no contexto contemporâneo. Na lógica proposta, deve haver mobilização social e pluralidade, questionando e gerando alternativas em oposição aos convencionais projetos predatórios, coloniais, opressivos e reducionistas.

## Agradecimentos

Os autores reconhecem o financiamento fornecido pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP - procs. n. 2015/03804-9 e 2019/12804-3). Leandro Giatti também agradece ao apoio do Conselho Nacional para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq - proc. n. 309840/2018-0).

## Referências bibliográficas

- Boerner J, Mendoza A and Vosti SA (2007) Ecosystem services, agriculture, and rural poverty in the Eastern Brazilian Amazon: Interrelationships and policy prescriptions. *Ecol Econ* 64:356–373. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.03.001>
- Confalonieri UE (2005) Saúde na Amazônia: um modelo conceitual para a análise de paisagens e doenças. *Estud Av* 19:221–236. <https://doi.org/10.1590/S0103-40142005000100014>.
- Crutzen PJ (2002) Geology of mankind. *Nature* 415:23. <https://doi.org/10.1038/415023a>
- Cyranoski D (2020) Mystery deepens over animal source of coronavirus. *Nature* 579:18–19. <https://doi.org/10.1038/d41586-020-00548-w>
- Daszak P, Cunningham AA and Hyatt AD (2001) Anthropogenic environmental change and the emergence of infectious diseases in wildlife. *Acta Trop* 78:103–116. [https://doi.org/10.1016/S0001-706X\(00\)00179-0](https://doi.org/10.1016/S0001-706X(00)00179-0)
- Di Marco M, Baker ML, Daszak P, De Barro P and Eskew EA (2020) Opinion: Sustainable development must account for pandemic risk. *Proc Natl Acad Sci* 117:3888–3892. <https://doi.org/10.1073/pnas.2001655117>
- Dye TR (1992) Understanding public policy. Prentice Hall Englewood Cliffs, NJ
- Ellwanger JH, Kulmann-Leal B, Kaminski VL, Valverde-Villegas JAC, Veiga ABG, Spilki FR, Fearnside PM, Caesar L, Giatti LL, Wallau, GL *et al* (2020) Beyond diversity loss and climate change: Impacts of Amazon deforestation on infectious diseases and public health. *An Acad Bras Ciênc* 92. <https://doi.org/10.1590/0001-3765202020191375>
- Foley JA, Asner GP, Costa MH, Coe MT, DeFries R, Gibbs HK, Howard EA, Olson S, Jonathan P, Ramankutty N *et al* (2007) Amazonia revealed: forest degradation and loss of ecosystem goods and services in the Amazon Basin. *Front Ecol Environ* 5:25–32. [https://doi.org/10.1890/1540-9295\(2007\)5\[25:ARFDAL\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1540-9295(2007)5[25:ARFDAL]2.0.CO;2)
- Furtado C (2007) Formação econômica do Brasil. 32ª edição. São Paulo Cia Let 1959:
- Giaretta J, Storck-Tonon D, Silva JSH, Santos Filho M and Silva DJ da (2019) Advancement of agricultural activity on natural vegetation areas in national agribusiness capital. *Ambiente Soc* 22. <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc0139r2vu19l4ao>
- Giatti LL (2019) Participatory Research in the Post-Normal Age: Unsustainability and Uncertainties to Rethink Paulo Freire's Pedagogy of the Oppressed. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-27924-0>
- Gondim N (2007) A invenção da Amazônia. Manaus Ed Valer
- Hancock T (2015) Population health promotion 2.0: An eco-social approach to public health in the Anthropocene. *Can J Public Health* 106:e252–e255. <https://doi.org/10.17269/cjph.106.5161>
- Hansson SO (2017) Science denial as a form of pseudoscience. *Stud Hist Philos Sci Part A* 63:39–47. <https://doi.org/10.1016/j.shpsa.2017.05.002>
- Heyd T (2020) Covid-19 and climate change in the times of the Anthropocene. *Anthr Rev* 2053019620961799. <https://doi.org/10.1177/2053019620961799>
- Heymann DL, Chen L, Takemi K, Fidler DP, Tappero JW, Thomas Mj, Kenyon TA, Frieden TR, Yach D, Nishtar S *et al* (2015) Global health security: the wider lessons from the west African Ebola virus disease epidemic. *The Lancet* 385:1884–1901. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)60858-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60858-3)
- Hirschfeld K (2020) Microbial insurgency: theorizing global health in the Anthropocene. *Anthr Rev* 7:3–18. <https://doi.org/10.1177/2053019619882781>
- Hotez PJ (2016) Neglected tropical diseases in the Anthropocene: the cases of Zika, Ebola, and other infections. Public Library of Science San Francisco, CA USA. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0004648>

Jacques PJ, Dunlap RE and Freeman M (2008) The organisation of denial: Conservative think tanks and environmental scepticism. *Environ Polit* 17:349–385. <https://doi.org/10.1080/09644010802055576>

Jones KE, Patel NG, Levy MA, Storeygard A, Balk D, Gittleman JL and Daszak P (2008) Global trends in emerging infectious diseases. *Nature* 451:990–993. <https://doi.org/10.1038/nature06536>

Kulevicz RA, Oliveira OSD, Pompeu N, Silva BA and Souza EC de (2020) Analysis of forests' genetic vulnerability and arguments to reduce deforestation. *Ambiente Soc* 23. <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc20170222r2vu202011ao>

Lam TT-Y, Jia N, Zhang Y-W, Shum MH-H, Jiang J-F, Zhu H-C, Tong Y-G, Shi Y-X, Ni X-B, Liao Y-S *et al* (2020) Identifying SARS-CoV-2-related coronaviruses in Malayan pangolins. *Nature* 1–4. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2169-0>

Lemos MC and Agrawal A (2006) Environmental governance. *Annu Rev Environ Resour* 31: <https://doi.org/10.1146/annurev.energy.31.042605.135621>

Loh E, Murray KA, Nava A, Aguirre A and Daszak P (2016) Evaluating the links between biodiversity, land-use change, and infectious disease emergence in tropical fragmented landscapes. *Trop Conserv Perspect Local Glob Priorities* 79

Malhi Y, Roberts JT, Betts RA, Killeen TJ, Li W and Nobre CA (2008) Climate change, deforestation, and the fate of the Amazon. *science* 319:169–172. DOI: 10.1126/science.1146961

Murray KA and Daszak P (2013) Human ecology in pathogenic landscapes: two hypotheses on how land use change drives viral emergence. *Curr Opin Virol* 3:79–83. <https://doi.org/10.1016/j.coviro.2013.01.006>

Nava A, Shimabukuro JS, Chmura AA and Luz SLB (2017) The impact of global environmental changes on infectious disease emergence with a focus on risks for Brazil. *ILAR J* 58:393–400. <https://doi.org/10.1093/ilar/ilx034>

Ostfeld RS (2009) Biodiversity loss and the rise of zoonotic pathogens. *Clin Microbiol Infect* 15:40–43. <https://doi.org/10.1111/j.1469-0691.2008.02691.x>

Palamim CVC, Ortega MM and Marson FAL (2020) COVID-19 in the Indigenous Population of Brazil. *Journal of racial and ethnic health disparities*, p. 1–6. <https://doi.org/10.1007/s40615-020-00885-6>

Papagrigorakis MJ, Yapijakis C, Synodinos PN and Baziotopoulou-Valavani E (2006) DNA examination of ancient dental pulp incriminates typhoid fever as a probable cause of the Plague of Athens. *Int J Infect Dis* 10:206–214. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2005.09.001>

Parkes MW, Bienen L, Breilh J, Hsu L-N, McDonald M, Patz JA, Rosenthal JP, Sahani M, Sleigh A, Waltner-Towes D *et al* (2005) All hands on deck: transdisciplinary approaches to emerging infectious disease. *EcoHealth* 2:258–272. <https://doi.org/10.1007/s10393-005-8387-y>

Patz JA, Daszak P, Tabor GM, Aguirre AA, Mary P, Epstein J, Wolfe ND, Kilpatrick AM, Foutopoulos J, Molyneux D *et al* (2004) Unhealthy landscapes: policy recommendations on land use change and infectious disease emergence. *Environ Health Perspect* 112:1092–1098. <https://doi.org/10.1289/ehp.6877>

Pigott DM, Golding N, Mylne A, Huang Z, Henry AJ, Weiss DJ, Brady OJ, Kraemer MUG, Smith DL, Moyes CL *et al* (2014) Mapping the zoonotic niche of Ebola virus disease in Africa. *Elife* 3:e04395. DOI: [10.7554/eLife.04395](https://doi.org/10.7554/eLife.04395)

Sabatier PA (1986) Top-down and bottom-up approaches to implementation research: a critical analysis and suggested synthesis. *J Public Policy* 21–48

Santos B de S (2007) Para além do pensamento abissal: das linhas globais a uma ecologia de saberes. *Novos Estud-CEBRAP* 71–94. <https://doi.org/10.4000/rccs.753>

Santos B de S, Araújo S and Baumgarten M (2016) As Epistemologias do Sul num mundo fora do mapa. In: *Sociologias*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, pp 14–23. <https://doi.org/10.1590/15174522-018004301>

Sardar Z (2010) Welcome to postnormal times. *Futures* 42:435–444. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2009.11.028>

Scoones I and Stirling A (2020) *The Politics of Uncertainty: Challenges of Transformation*. Taylor & Francis

Shereen MA, Khan S, Kazmi A, Bashir N and Siddique R (2020) COVID-19 infection: Origin, transmission, and characteristics of human coronaviruses. *J Adv Res*. <https://doi.org/10.1016/j.jare.2020.03.005>

Silva GC and Lucas FCA (2019) Riverine communities and Belo Monte power plant: Deterritorialization and influence on the cultivation of edible plants. *Ambiente Soc* 22. <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc0296r1vu1914ao>

Simionatto S, Barbosa M and Marchioro SB (2020) COVID-19 in Brazilian indigenous people: a new threat to old problems *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* vol. 53. <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0476-2020>

Steffen W, Broadgate W, Deutsch L, Gaffney O and Ludwig C (2015) The trajectory of the Anthropocene: the great acceleration. *Anthr Rev* 2:81–98. <https://doi.org/10.1177/2053019614564785>

Van Noorden R (2015) Interdisciplinary research by the numbers. *Nat News* 525:306



Van Vliet N, Mesa MPQ, Cruz-Antia D, de Aquino LJ, Moreno J and Nasi R (2014) The uncovered volumes of bushmeat commercialized in the Amazonian trifrontier between Colombia, Peru & Brazil. *Ethnobiol Conserv* 3. <https://doi.org/10.15451/ec2014-11-3.7-1-11>

Ventura D de FL, Ribeiro H, Giulio GM di, Jaime PC, Nunes J, Bógus CM, Antunes JLF and Waldman EA (2020) Challenges of the COVID-19 pandemic: for a Brazilian research agenda in global health and sustainability. *Cad Saude Publica* 36:e00040620. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00040620>

Wenger E (1998) *Communities of practice. Learning, meaning and identity*. Cambridge, Cambridge University Press.

Whitmee S, Haines A, Beyrer C, Boltz F, Capon AG, de Souza Dias BF, Ezech A, Frumkim H, Gong P, Head Pet *et al* (2015) Safeguarding human health in the Anthropocene epoch: report of The Rockefeller Foundation–Lancet Commission on planetary health. *The Lancet* 386:1973–2028. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)60901-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60901-1)

Wolfe ND, Daszak P, Kilpatrick AM and Burke DS (2005) Bushmeat hunting, deforestation, and prediction of zoonotic disease. *Emerg Infect Dis* 11:1822. doi: [10.3201/eid1112.040789](https://doi.org/10.3201/eid1112.040789)

Zhang C, Zheng W, Huang X, Bell EW, Zhou X and Zhang Y (2020) Protein structure and sequence reanalysis of 2019-nCoV genome refutes snakes as its intermediate host and the unique similarity between its spike protein insertions and HIV-1. *J Proteome Res* 19:1351–1360. <https://doi.org/10.1021/acs.jproteome.0c00129>

Zhou P, Yang X-L, Wang X-G, Hu B, Zhang L, Zhang W, Si H-R, Zhu Y, Li B, Huang C-L *et al* (2020) A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. *nature* 579:270–273. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2012-7>

## Recursos de internet

(abrasco.org.br, 2020) <https://www.abrasco.org.br/site/wp-content/uploads/2020/05/NOTA-OFICIAL.pdf> (accessed 30/06/2020)

(baselgovernance.org, 2020) <https://www.baselgovernance.org/blog/rethinking-governance-times-covid-19-pandemic> (accessed 30/06/2020)

(bbc.com, 2020) <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-52686114> (accessed 30/06/2020)

(brasil.elpais.com, 2020a) <https://brasil.elpais.com/internacional/2020-06-26/o-coronavirus-domina-os-estados-unidos.html> (accessed 30/06/2020)

(brasil.elpais.com, 2020b) <https://brasil.elpais.com/brasil/2020-06-25/nem-o-pior-ministro-da-saude-fez-o-que-exercito-esta-fazendo-desmontando-a-engrenagem-do-sus.html> (accessed 30/06/2020)

(brasil.elpais.com, 2020c) <https://brasil.elpais.com/brasil/2020-05-26/exercito-vai-gastar-em-um-mes-de-acao-na-amazonia-o-orcamento-anual-do-ibama-para-fiscalizacao.html> (accessed 30/06/2020)

(cbc.ca, 2020) <https://www.cbc.ca/radio/ideas/civilization-is-a-very-thin-veneer-what-the-plague-of-athens-can-teach-us-about-today-s-pandemic-1.5624000> (accessed 30/06/2020)

(correio braziliense.com.br, 2020) <https://www.correio braziliense.com.br/app/noticia/brasil/2020/04/17/interna->

(dw.com, 2020) <https://www.dw.com/pt-br/relat%C3%B3rio-aponta-que-99-do-desmatamento-no-brasil-em-2019-foi-ilegal/a-53561239> (accessed 30/06/2020)

(folha.uol.com.br, 2020a) <https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2020/06/coronavirus-mata-13-vezes-mais-no-norte-do-que-no-sul.shtml> (accessed 30/06/2020)

(folha.uol.com.br, 2020b) <https://www1.folha.uol.com.br/ambiente/2019/08/diretor-do-inpe-sera-exonerado-apos-criticas-do-governo-a-dados-de-desmate.shtml> (accessed 30/06/2020)

(folha.uol.com.br, 2020c) <https://www1.folha.uol.com.br/educacao/2020/04/governo-bolsonaro-exclui-humanas-de-edital-de-bolsas-de-iniciacao-cientifica.shtml> (accessed 30/06/2020)

(g1.globo.com, 2020a) <https://g1.globo.com/bemestar/coronavirus/noticia/2020/05/19/nao-ha-evidencias-para-recomendar-cloroquina-e-hidroxicloroquina-contr-a-covid-19-diz-diretor-da-opas.ghtml> (accessed 30/06/2020)

(g1.globo.com, 2020b) <https://g1.globo.com/politica/noticia/2020/05/22/ministro-do-meio-ambiente-defende-passar-a-boiada-e-mudar-regramento-e-simplificar-normas.ghtml> (accessed 30/06/2020)

(g1.globo.com, 2020c) <https://g1.globo.com/educacao/noticia/2019/12/11/weintraub-reafirma-existencia-de-plantacoes-de-maconha-e-laboratorios-de-droga-nas-universidades-federais-em-comissao-na-camara.ghtml> (accessed 30/06/2020)

(ihu.unisinos.br, 2020) <http://www.ihu.unisinos.br/599773-um-festival-de-incerteza-artigo-de-edgar-morin> (accessed 30/06/2020)

(noticias.uol.com.br, 2020a) <https://noticias.uol.com.br/videos/2020/10/10/covid-19-150-mil-mortes-no-brasil-veja-as-falas-de-bolsonaro-sobre-o-coronavirus.htm> (accessed 20/10/2020)

(noticias.uol.br, 2020b) - <https://noticias.uol.com.br/saude/ultimas-noticias/redacao/2020/05/20/protocolo-do-governo-sugere-cloroquina-em-casos-leves.htm> (accessed 30/06/2020)

(noticias.uol.com.br, 2020c) <https://noticias.uol.com.br/meio-ambiente/ultimas-noticias/redacao/2020/06/28/forcas-armadas-gastam-milhoes-atrapalhando-a-fiscalizacao-na-amazonia.htm> (accessed 30/06/2020)

(noticias.uol.com.br, 2020d) <https://noticias.uol.com.br/colunas/constanca-rezende/2020/06/14/weintraub-nao-quero-sociologo-antropologo-e-filosofo-com-meu-dinheiro.htm> (accessed 30/06/2020)

(saudeindigena.net.br, 2020) <http://www.saudeindigena.net.br/coronavirus/mapaEp.php> (accessed 20/10/2020)