

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
SISTEMA DE BIBLIOTECAS DA UNICAMP
REPOSITÓRIO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA E INTELLECTUAL DA UNICAMP

Versão do arquivo anexado / Version of attached file:

Versão do Editor / Published Version

Mais informações no site da editora / Further information on publisher's website:

<https://periodicos.unb.br/index.php/sust/article/view/34395>

DOI: 10.18472/SustDeb.v12n2.2021.34395

Direitos autorais / Publisher's copyright statement:

©2021 by UnB/Centro de Desenvolvimento Sustentável. All rights reserved.

DIRETORIA DE TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO

Cidade Universitária Zeferino Vaz Barão Geraldo

CEP 13083-970 – Campinas SP

Fone: (19) 3521-6493

<http://www.repositorio.unicamp.br>

Disputas classificatórias e controvérsias científicas: sociedade, natureza e cultura no Antropoceno

*Classificatory disputes and scientific controversies: society,
nature and culture in the Anthropocene*

Felipe Barbosa Bertuluci^a

Leila da Costa Ferreira^b

Roberto Donato da Silva Júnior^c

^a Mestre em Sociologia, Doutorando, Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais, Universidade
Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil
E-mail: felipebertuluci@gmail.com

^b Doutora em Ciências Sociais, Docente, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade
Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil
E-mail: leilacf@unicamp.br

^c Doutor em Ambiente e Sociedade, Docente, Faculdade de Ciências Aplicadas, Universidade
Estadual de Campinas, Limeira, SP, Brasil
E-mail: robertod@unicamp.br

doi:10.18472/SustDeb.v12n2.2021.34395

Received: 28/09/2020
Accepted: 24/03/2021

ARTICLE – VARIA

RESUMO

De maneira geral, a ideia de Antropoceno faz referência ao conjunto de transformações sócio-históricas, ecológicas, econômicas e tecnológicas responsáveis por configurar uma nova etapa de regulação e evolução do sistema geológico planetário. A partir de sua proposição original nos anos 2000, essa noção ganhou repercussão cada vez maior, mobilizando posicionamentos díspares em múltiplos campos do conhecimento científico. Este artigo tem como objetivo desenvolver análise crítica a respeito de algumas das principais concepções encontradas em tais debates, a partir da mobilização de três categorias analíticas fundamentais: os conceitos de Sociedade, Natureza e Cultura. Em termos metodológicos, trata-se de artigo de revisão da literatura, a partir de pesquisa bibliográfica de caráter qualitativo e não sistemático. A análise empreendida indica como as diferentes abordagens mobilizadas pela ideia-força de Antropoceno implicam movimentos teóricos de redefinição das relações entre agência, estrutura e mudança social no contexto histórico das sociedades industriais modernas.

Palavras-chave: Antropoceno. Sustentabilidade. Teoria Social. Mudanças Climáticas.

ABSTRACT

In general, the idea of Anthropocene makes reference to the set of socio-historical, ecological, economic, and technological transformations responsible for configuring a new stage of regulation and evolution of the planetary geological system. From its original proposition in the 2000s, this notion gained increasing repercussion, mobilizing different positions in multiple fields of scientific knowledge. This article aims to develop a critical analysis of some of the main concepts found in such debates, from the mobilization of three fundamental analytical categories: the concepts of Society, Nature, and Culture. In methodological terms, this is a literature review article, based on a qualitative and non-systematic bibliographic research. The analysis undertaken here indicates how the different approaches mobilized by the driving idea of Anthropocene result in theoretical movements that redefine the relationships between agency, structure, and social change in the historical context of modern industrial societies.

Keywords: Anthropocene. Sustainability. Social Theory. Climate Change.

1 INTRODUÇÃO

Desde sua apresentação no começo dos anos 2000, a ideia de Antropoceno ganhou enorme repercussão e popularidade nos fóruns de debate científico, bem como nos espaços culturais e midiáticos de comunicação social (CRUTZEN, 2002; CRUTZEN; STOERMER, 2000; MONASTERSKY, 2015; STEFFEN *et al.*, 2011, 2015; TRISCHLER, 2016). Em termos acadêmicos, tal importância se expressa, por exemplo, no lançamento e publicação de periódicos científicos exclusivamente dedicados ao tema: “*The Anthropocene*”, “*Elementa: Science of the Anthropocene*” e “*The Anthropocene Review*”. Além disso, artistas e arquitetos têm respondido às implicações dessa discussão em sua prática profissional, poetas e escritores traduzem seus conceitos em produções literárias e convidam acadêmicos e ecocríticos a refletir sobre semelhantes práticas de tradução cultural (LEWIS; MASLIM, 2015; TRISCHLER, 2016).

De maneira geral, a ideia de Antropoceno faz referência ao conjunto de transformações sociais, históricas, ecológicas, econômicas, políticas, culturais e tecnológicas responsáveis por configurar uma nova etapa de regulação e evolução do sistema geológico planetário. Sua premissa fundamental está embasada em observações, medições, estudos de tendências e registros que indicam a ocorrência e intensificação de múltiplos processos de desequilíbrio, exploração e perturbação nas dinâmicas de regulação ecossistêmica nas mais diferentes escalas planetárias (ARTAXO, 2014; CRUTZEN, 2002; CRUTZEN; STOERMER, 2000; ROCKSTRÖM *et al.*, 2009; STEFFEN *et al.*, 2011, 2015; ZALASIEWICZ *et al.*, 2017, 2018). Em contraponto ao período do Holoceno, a espécie humana passaria a se colocar como força atuante em escala geológica, a partir de suas atividades e interações intensivas com o ambiente biofísico. Nesse sentido, as ações antrópicas tornam-se tão amplas e profundas que assumem características de rivalidade com relação às grandes forças da natureza e pressionam o sistema terrestre em direção ao incerto e desconhecido (STEFFEN; CRUTZEN; MCNEILL, 2007).

Entendido dessa maneira, o debate em torno de uma Era dos Humanos (“*Age of Humans*”) parece operar a partir da cisão estabelecida entre sociedade (ou cultura) e natureza (ou ambiente biofísico) (CHAKRABARTY, 2009, 2018; LATOUR, 1994, 2012, 2014, 2017; LEWIS; MASLIM, 2015; TRISCHLER, 2016). Em outros termos, é como se a capacidade de organização e atividade humana assumisse posição de independência com relação às limitações anteriormente estabelecidas pelas dimensões físicas, biológicas e naturais de estruturação da existência humana. A partir de um poder de manipulação e transformação cada vez mais especializado e concentrado, a humanidade rearticula seu lugar na paisagem da evolução das espécies, colocando-se muitas vezes em uma posição de dominação e/ou controle das forças, processos e fenômenos tipicamente caracterizados como naturais (CRUTZEN, 2002, 2006; STEFFEN; CRUTZEN; MCNEILL, 2007; STEFFEN *et al.*, 2011, 2015). Nesse sentido, o debate científico gira em torno de compreender as características, magnitude, dimensões e alcance das transformações observadas (e projetadas), de modo a estabelecer o “equilíbrio de forças” entre duas potências antagônicas em embate.

A partir de tais problemáticas gerais, o objetivo do artigo centra-se em desenvolver análise crítica a respeito de algumas das principais abordagens e concepções encontradas na literatura científica sobre o Antropoceno. De modo mais preciso, buscamos investigar a maneira pela qual as discussões em torno do conceito, originalmente circunscritas ao seu sentido geológico e biofísico, alcançam novas dimensões e mobilizam reelaborações teóricas no escopo da teoria social e em domínios interdisciplinares de conhecimento. Nesse sentido, três categorias analíticas destacam-se: os conceitos de Sociedade, Natureza e Cultura, bem como as relações concebidas em torno de suas interações. Em forma de indagação, temos que nossa questão central é: como as discussões teórico-científicas sobre o Antropoceno colaboram para redefinir categorias centrais à compreensão das sociedades industriais modernas, como os conceitos de Sociedade, Natureza e Cultura?

Em termos metodológicos, este trabalho define-se como artigo de revisão da literatura, a partir de pesquisa bibliográfica de caráter não sistemático (MARCONI; LAKATOS, 2017; MEDEIROS; TOMASI, 2016). Justificamos o caráter não sistemático da revisão empreendida a partir da originalidade dos debates em torno do objeto em análise, bem como do caráter exponencial associado ao volume de publicações sobre o tema nos últimos 15 anos (BRONDIZIO *et al.*, 2016). Nesse sentido, privilegiamos uma abordagem qualitativa de investigação, reconhecendo as vantagens e limitações advindas de tal escolha, em aspectos como profundidade da análise e ausência de representatividade estatística (MARCONI; LAKATOS, 2017).

Com relação aos critérios de identificação e seleção das referências bibliográficas, partimos em primeiro lugar das publicações pioneiras de Crutzen e Stoermer (2000) e Crutzen (2002), além dos trabalhos realizados pelo *Anthropocene Working Group* (AWG) no âmbito da Comissão Internacional em Estratigrafia (*International Commission on Stratigraphy* – ICS). A partir disso, buscamos pelo termo “*Anthropocene*” nas bases de dados Google Scholar e Scopus e selecionamos publicações de maior impacto e relevância, em termos de número de citações e atualidade. Além disso, consideramos a pertinência do trabalho analisado em relação aos objetivos do presente artigo, em especial a partir da mobilização das categorias analíticas fundamentais de Sociedade, Natureza e Cultura no âmbito da teoria social e domínios interdisciplinares de conhecimento.

O artigo está dividido em três seções. Na primeira parte, apresentamos alguns dos principais argumentos, perspectivas e pontos de vista dissonantes constitutivos da literatura científica acerca da definição de um novo período geológico nomeado de Antropoceno, suas características fundamentais e os marcadores apropriados para o estabelecimento da sua data de início. Em seguida, discutimos os pressupostos e reverberações teórico-epistemológicas presentes nas proposições de maior destaque acerca do conceito, particularmente a partir do trabalho do *Anthropocene Working Group* (AWG). Na terceira parte, ampliamos a discussão acerca dos desdobramentos teóricos, culturais, políticos, sociais e epistemológicos implicados nos debates acerca do Antropoceno, com ênfase para as questões pertinentes às relações teóricas entre Natureza, Cultura e Sociedade nas condições da modernidade. Na conclusão, apontamos as potencialidades identificadas a partir da utilização da ideia de Antropoceno, com base na análise empreendida dos debates teórico-científicos e na capacidade observada do conceito em reverberar profundas transformações (e metamorfoses) constitutivas das sociedades industriais modernas.

2 CONTROVÉRSIAS CIENTÍFICAS ACERCA DO ANTROPOCENO

A ideia de que a espécie humana exerce alterações e impactos significativos no ambiente natural, ao longo de praticamente toda sua história evolutiva, é bastante reconhecida e discutida na literatura científica. Tal reconhecimento dos efeitos das ações antrópicas nas paisagens terrestres, na composição e diversidade de espécies biológicas, na perturbação de dinâmicas biogeoquímicas e ecológicas é tido como precursor fundamental ao conceito contemporâneo de Antropoceno, a partir da produção intelectual de autores localizados no século XIX e começo do século XX (CRUTZEN, 2002; CRUTZEN; STOERMER, 2000; HAMILTON; GRINEVALD, 2015; LEWIS; MASLIM, 2015; STEFFEN *et al.*, 2011; ZALASIEWICZ *et al.*, 2018). No entanto, a proposição de um novo período geológico na história

do planeta Terra, caracterizado pela atuação em larga escala da humanidade como fator de degradação e perturbação sem precedentes, representa um ponto de ruptura radical em termos científicos e intelectuais (HAMILTON; GRINEVALD, 2015).

O reconhecimento formal do período do Antropoceno, como divisão mais recente na escala de tempo geológica, depende de um rigoroso processo de reunião de evidências, estabelecimento de medições e correlações e, finalmente, aprovação expressiva por parte da comunidade de especialistas científicos nos domínios das geociências, geologia e disciplinas associadas. O trabalho empreendido pelo Anthropocene Working Group (AWG) a esse respeito está vinculado institucionalmente à Subcommission on Quaternary Stratigraphy da Comissão Internacional em Estratigrafia (International Commission on Stratigraphy – ICS). Assim, a proposta em favor do estabelecimento oficial do período geológico do Antropoceno necessita de uma formulação escrita, robusta e consistente a partir do AWG e da avaliação crítica nas diferentes instâncias institucionais aqui elencadas. Se aprovada por uma margem maior ou igual a 60% dos membros votantes no âmbito da Subcomissão em Estratigrafia Quaternária, a proposta segue para consideração do conselho executivo da ICS e os presidentes (chairs) das 16 subcomissões que integram tal entidade. Caso seja aprovada novamente por uma margem de 60%, é exigida finalmente a ratificação por parte do comitê executivo da International Union of Geological Sciences (IUGS), órgão máximo de deliberação (FINNEY; EDWARDS, 2016; LEWIS; MASLIM, 2015; TRISCHLER, 2016; ZALASIEWICZ *et al.*, 2017, 2018).

Notamos, assim, a complexidade e abrangência das etapas relacionadas ao processo decisório de controvérsias e contendas científicas, como é o caso do estabelecimento formal do Antropoceno. No escopo dessa questão específica, destacam-se alguns posicionamentos e pontos de vista que colocam em questão a utilidade da definição científica em relação ao Antropoceno, sua precisão e rigor conceitual, bem como as motivações ideológicas e/ou interesses políticos implicados.

Nesse sentido, podem ser encontrados questionamentos que apontam para a ausência de critérios técnicos consistentes, indispensáveis à prática científica consolidada de datação geológica, entre as proposições em disputa. Com isso, alguns autores indagam assertivamente acerca da apropriada localização das discussões sobre o Antropoceno no âmbito da cultura pop, em detrimento da investigação científica séria (AUTIN; HOLBROOK, 2012); do caráter eminentemente político inscrito nos movimentos científicos e intelectuais que buscam afirmar o reconhecimento do conceito; e da dimensão antropocêntrica que pode ser identificada nas discussões envolvendo o Antropoceno (FINNEY, 2014; FINNEY; EDWARDS, 2016). Como veremos, tais questionamentos podem ser retomados e aprofundados ao considerarmos os desdobramentos epistemológicos, sociais, políticos e culturais dos embates assinalados (BECK, 1992, 1997, 2018; CHAKRABARTY, 2009, 2018; LATOUR, 1994, 2012, 2017).

As disputas classificatórias e conceituais também permeiam os debates estabelecidos entre os defensores do conceito geológico do Antropoceno, particularmente em torno da descrição de suas principais características e da definição de uma data de início para o período. Em sua influente revisão bibliográfica sobre o tema publicada na revista *Nature*, Lewis e Maslim (2015) elencam nove potenciais candidatos discutidos na literatura científica para a caracterização e demarcação do início do Antropoceno. São eles: processos de extinção da megafauna ocorridos em diferentes localizações geográficas ao longo da história humana, entre 50.000 a 10.000 anos BP (before present¹); a origem das práticas de agricultura, pecuária e assentamentos humanos permanentes há aproximadamente 11.000 anos BP; a intensificação e aumento da área convertida para atividades agropecuárias (~8.000 anos BP até o presente); a produção extensiva de culturas de arroz e de animais ruminantes domesticados, com a liberação concomitante de grandes quantidades de metano (CH₄) para a atmosfera (~6.500 anos BP até o presente); a formação de solos a partir de ações/pressões especificamente antropogênicas (~3.000-500 anos BP); o processo histórico de colisão entre o Velho Mundo europeu e o Novo Mundo descoberto nas Américas ('Orbis hypothesis'); as transformações sociopolíticas, econômicas e tecnológicas oriundas da Revolução Industrial, a partir de finais do século XVIII na Inglaterra; a detonação de milhares de artefatos nucleares, em caráter de testes, no contexto da Guerra Fria; e o desenvolvimento e produção em larga escala de substâncias químicas poluentes e ambientalmente persistentes (LEWIS; MASLIM, 2015)².

Cada uma dessas proposições baseia-se na reconstrução geológica, arqueológica e histórica de impactos advindos de atividades humanas nos ciclos biogeoquímicos e processos ecossistêmicos planetários, bem como da observação e análise das dinâmicas antropogênicas de exploração, degradação e perturbação do sistema terrestre. A depender da caracterização estabelecida, a respeito dos marcos de ruptura fundamentais em direção a um novo período geológico, diferentes implicações e desdobramentos teóricos, culturais e epistemológicos são possíveis. Nas palavras de Lewis e Maslim (2015, p.178, tradução nossa), “o evento ou data escolhidos como o começo do Antropoceno afetarão as histórias que as pessoas constroem acerca do desenvolvimento contínuo das sociedades humanas”. No caso da “hipótese Orbis”, defendida por tais autores como um dos candidatos mais apropriados, seu reconhecimento implicaria afirmar que o colonialismo, o comércio global e o uso difundido de carvão deram início ao Antropoceno, com reverberações mais amplas para questões sociais como a distribuição desigual de poder entre grupos humanos, crescimento econômico, os impactos do comércio globalizado e a dependência moderna de combustíveis fósseis (LEWIS; MASLIM, 2015)³.

3 A ESPÉCIE HUMANA NO ANTROPOCENO: PODER, DOMINAÇÃO E CONTROLE

As formulações originais de Crutzen e Stoermer (2000) e Crutzen (2002), que inauguraram as discussões contemporâneas sobre o Antropoceno, situam o início de tal período no advento da Revolução Industrial no fim do século XVIII. Admitindo que a escolha de uma data específica para marcar a origem da nova época geológica mostra-se relativamente arbitrária, os autores argumentam que os impactos e efeitos antropogênicos oriundos das transformações ocorridas no bojo da Revolução Industrial apresentam caráter global, abrangente, intensivo, profundo e duradouro.

Nesse sentido, a humanidade passa a se colocar como força atuante em escala geológica e suas capacidades de modificação da biosfera e do sistema terrestre operam em magnitudes comparáveis às grandes forças da natureza. Assim como as consequências de fenômenos naturais, como grandes erupções vulcânicas, impactos de asteroides, mudanças na órbita terrestre e movimentos de placas tectônicas, podem resultar em condições ambientais profundamente diferentes por milhares ou milhões de anos (e em muitos casos, irreversíveis), as atividades da espécie humana no Antropoceno exercem pressões e impactos planetários de semelhante ordem de grandeza (CRUTZEN, 2002; CRUTZEN; STOERMER, 2000; STEFFEN; CRUTZEN; MCNEILL, 2007). De acordo com Crutzen e Stoermer (2000),

Considerando esses e muitos outros grandes e crescentes impactos das atividades humanas na terra e atmosfera, e em todas escalas, inclusive global, parece-nos mais do que apropriado enfatizar o papel central da humanidade na geologia e na ecologia, propondo usar o termo “antropoceno” para a época geológica corrente. Os impactos das atuais atividades humanas continuarão por longos períodos de tempo. (p. 17, tradução e grifo nossos).

Aqui observamos a interconexão basilar entre o sentido estritamente científico do conceito de Antropoceno e suas dimensões culturais mais amplas. Longe de significar uma derivação problemática e indesejável, a mútua dependência entre as esferas da atividade científica, atuação política e representação cultural configura dado fundamental que caracteriza as discussões sobre o tema. Como Beck (1992, 1997) observa, a respeito do processo de modernização reflexiva das sociedades industriais, os âmbitos de atuação da política, ciência e sociedade passam a se influenciar de maneira indelével, a ponto de não ser mais possível estabelecer a separação clara ou delinear fronteiras nítidas entre cada uma dessas esferas. Em termos simplificados, trata-se dos fenômenos da politização da ciência e da cientificação da política, nos quais novas formas de decisão e participação são gestadas a partir de mecanismos da subpolítica (BECK, 1992, 1997, 2018).

No caso dos debates sobre o Antropoceno, o estabelecimento formal da nova época geológica marcaria uma mudança fundamental nas relações teórico-conceituais, culturais, ontológicas e epistemológicas entre a espécie humana e o sistema terrestre (Earth system) (CHAKRABARTY, 2009, 2018; LATOUR, 2014; LEWIS; MASLIM, 2015). Isso porque, como apontado acima, as atividades humanas seriam diretamente reconhecidas como causa dominante de grande parte das alterações ambientais contemporâneas, com seus impactos e repercussões nas próprias dinâmicas de funcionamento dos processos biogeoquímicos, naturais e evolutivos planetários. Tal condição colocaria a humanidade, de uma maneira ou de outra, como um agente ativo e autoconsciente, responsável pela operação dos sistemas de suporte das próprias possibilidades de vida (STEFFEN; CRUTZEN; MCNEILL, 2007).

Semelhante perspectiva também está presente em um texto editorial publicado pela revista *Nature* em 2011, no qual a publicação observa que o reconhecimento oficial do Antropoceno convidaria à realização de pesquisa interdisciplinar na ciência e encorajaria uma mentalidade importante, não apenas para entender completamente as transformações em curso, mas também para agir no sentido de controlá-las. Assim, “o primeiro passo é reconhecer, como o termo Antropoceno nos convida a fazer, que nós [seres humanos] estamos no banco do motorista” (NATURE, 2011, p. 254, tradução nossa).

De acordo com tal perspectiva, a constatação da velocidade, magnitude e intensidade das alterações antropogênicas deletérias nas condições ambientais globais implica a necessidade de a espécie humana assumir sua posição de responsabilidade diante dos impactos gerados e das possíveis soluções existentes. Surgem daí três possibilidades de respostas sociais, políticas e filosóficas acerca das transformações em pauta: business-as-usual, em que o sistema econômico e instituições sociais permanecem operando segundo as mesmas dinâmicas fundamentais que originaram o período do Antropoceno; mitigação, abordagem que se baseia no reconhecimento dos riscos e ameaças crescentes e propõe que as sociedades humanas atuem no sentido de reduzir suas pressões intensivas sobre o sistema terrestre; e geoengenharia, que reúne proposições no sentido da intervenção ativa da espécie humana sobre os processos biofísicos, químicos e ecológicos do planeta, a fim de reverter, reorientar e controlar as tendências de desequilíbrio e perturbação ambiental (ROCKSTRÖM *et al.*, 2009; STEFFEN; CRUTZEN; MCNEILL, 2007; STEFFEN *et al.*, 2011, 2015).

Com relação às opções de geoengenharia, notamos que se trata de um debate altamente controverso e repleto de questionamentos éticos, sociais, políticos, jurídicos e normativos (CRUTZEN, 2002, 2006; STEFFEN; CRUTZEN; MCNEILL, 2007; VAUGHAN; LENTON, 2011). Isso se dá, justamente, porque tais discussões envolvem considerações amplas e profundas acerca das relações instituídas entre sociedades humanas e ambiente natural, em termos teóricos, culturais e epistemológicos. Tomando como exemplo a questão das mudanças climáticas e o aquecimento global causado por ações antrópicas, encontramos proposições de geoengenharia que sugerem a possibilidade de intervenções técnicas/tecnológicas em larga escala no sistema climático planetário, a fim de combater e reverter as alterações deletérias em curso (CRUTZEN, 2006; VAUGHAN; LENTON, 2011).

Essa postura de otimismo e confiança na capacidade da espécie humana de utilizar sua criatividade, conhecimento científico e inovações tecnológicas para superar barreiras, limitações e desequilíbrios advindos da natureza é sintetizada, em termos culturais, na defesa da ideia de um “Bom Antropoceno” (Good Anthropocene). Segundo tal concepção, mesmo diante das profundas mudanças ambientais globais existentes, os sistemas humanos estão preparados para se adaptar e mesmo prosperar no planeta mais quente e menos biodiverso que nós, enquanto humanidade, estamos construindo. “De fato, a história da civilização humana pode ser caracterizada como uma história de transgressão de limites naturais e prosperidade” (ELLIS, 2011, p. 42, tradução nossa). Nesse sentido, o potencial de, ao mesmo tempo, mitigar as mudanças climáticas, preservar a natureza e aliviar necessidades materiais básicas globalmente cabe aos processos socioeconômicos e capacidades tecnológicas da espécie humana como um todo (ASAFU-ADJAYE, 2015; ELLIS, 2011, 2015).

4 TEORIA SOCIAL E AMBIENTE: PERSPECTIVAS CRÍTICAS AO ANTROPOCENO

Como destacamos, as discussões acerca do conceito de Antropoceno assumem desdobramentos que se estendem muito além das controvérsias e debates estritamente científicos, envolvendo aspectos centrais relativos às dimensões culturais, sociais, filosóficas e políticas das sociedades modernas. A partir das proposições estabelecidas por Crutzen (2002) e Crutzen e Stoermer (2000), o tema despertou interesse e participação cada vez maiores, tanto da comunidade acadêmica associada às áreas das ciências sociais e humanidades, quanto do público leigo mais amplo, por meio de múltiplos meios de comunicação social (BAUER; ELLIS, 2018; CHAKRABARTY, 2018; LATOUR, 2014, 2017; TRISCHLER, 2016). Trata-se de diferentes esferas de definição e significado, que se relacionam de modo inextricável, tornando muito difícil a tentativa de isolar as contribuições, referências e conceptualizações próprias a cada um desses campos teórico-epistemológicos (BECK, 1992, 1997, 2018; LEWIS; MASLIM, 2015; TRISCHLER, 2016). O próprio Anthropocene Working Group (AWG), responsável pela proposta oficial do conceito geológico, é composto por arqueólogos, historiadores, geógrafos e mesmo um advogado (ZALASIEWICZ *et al.*, 2018).

No âmbito das ciências sociais e humanidades, a ideia de Antropoceno tem recebido críticas das vertentes mais amplas e diversificadas, bem como apoiadores e adeptos. Nas palavras de Moore (2016), apesar de suas fragilidades e lacunas, o conceito de Antropoceno é “o conceito mais influente em estudos ambientais da última década” (MOORE, 2016, p. 2, tradução nossa). Em termos de perspectivas críticas, podemos ilustrar a riqueza de posicionamentos teóricos e conceituais a partir da miríade de nomenclaturas sugeridas como alternativas: em lugar do Anthropocene, temos proposições como Capitalocene, Plantationocene, Econocene, Carbocene, Thantocene, Chthulucene, Technocene, Manthropocene, entre muitas outras⁴. No escopo do presente artigo, direcionamos nossa atenção para apenas algumas dessas contribuições teóricas presentes nas discussões sobre o conceito, em especial aquelas pertinentes às relações concebidas entre Natureza (ambiente) e Sociedade (Cultura) nas condições da modernidade.

O primeiro ponto de crítica que gostaríamos de destacar refere-se à tendência predominante, entre as principais formulações do Antropoceno, de considerar a “humanidade” atuando como um agente único, coeso e homogêneo. Esse é o argumento principal sustentado por Malm e Hornborg (2014), em contraposição à narrativa-padrão que interpreta as atividades humanas e seus impactos no sistema terrestre a partir da categoria geral da espécie humana. Semelhante movimento discursivo, segundo os autores, demonstra-se analiticamente falho e tende a conduzir os debates em direção à mistificação e paralisia política. Isso porque a consideração das mudanças ambientais globais, particularmente das mudanças climáticas, sob o viés da “humanidade” como categoria de explicação, oculta desigualdades intraespecíficas fundamentais, ao mesmo tempo que naturaliza processos eminentemente sociais, históricos, econômicos e políticos. “Reconhecer que a mudança climática é ‘antropogênica’ é realmente apreciar que ela é sociogênica [sociogenic]” (MALM; HORNBOURG, 2014, p. 66, tradução nossa, grifos do autor). Assim, importantes questões relacionadas a categorias de análise, como poder, cultura, capital, classes sociais, desigualdade e modo de produção, compõem eixo explicativo de primeira grandeza (BAUER; ELLIS, 2018; CHAKRABARTY, 2018; HARAWAY, 2015, 2016; LATOUR, 2014; MALM; HORNBOURG, 2014).

Tal posicionamento crítico está na base da proposição do termo Capitalocene, em contraponto às formulações em favor do reconhecimento do Antropoceno. Assim, segundo essa perspectiva, a compreensão acurada do novo período geológico em que vivemos exige que se reconheçam os fatores decisivos que deram origem, sustentam e promovem as profundas transformações ecológicas e ambientais observadas no planeta e nas formas de vida que o habitam. De acordo com Moore (2015, 2016), é preciso localizar, nas lógicas de formação, estruturação e funcionamento do capitalismo, as raízes das crises sistêmicas contemporâneas, tanto sociais como ecológicas. Sob essa chave, o capitalismo pode ser entendido como uma maneira de organizar a natureza como um todo, configurando-se segundo uma ecologia-do-mundo (world-ecology) que integra a acumulação de capital, a busca por poder e a coprodução da natureza em formações históricas sucessivas. Nesse sentido, a noção difundida de Antropoceno lança questões centrais que não é capaz de responder (MOORE, 2016).

Outro apontamento crítico, relevante de se destacar, diz respeito à identificação de um caráter marcadamente antropocêntrico nos debates sobre o Antropoceno. No entendimento de alguns autores, essa postura antropocêntrica expressa-se, por exemplo, na sugestão inédita de caracterizar e nomear oficialmente um período geológico específico com base nas atividades desempenhadas por uma única espécie biológica, sendo tal espécie justamente a nossa (FINNEY, 2014; FINNEY; EDWARDS, 2016). Entre as especialidades das ciências sociais e humanidades, perspectivas alinhadas ao chamado neomaterialismo apontam que as visões relacionadas ao conceito de Antropoceno, tanto as otimistas como as pessimistas, operam a partir da crença modernista convencional de separação entre humanos (e seu domínio cultural) e o mundo material natural. Desse modo, tão logo começemos a falar da espécie humana como um “ator geológico” que está nos conduzindo a uma nova “Era dos Humanos”, nós “começamos a superestimar poder e agência humanos, tendendo para uma posição de celebração mesmo quando a intenção é a de sermos críticos” (LECAIN, 2015, p. 4, tradução nossa). Segundo LeCain (2015), portanto, o conceito de Antropoceno sofre de uma falha grave, a saber: seu enfoque fundamentalmente antropocêntrico dos fenômenos biogeoquímicos que se propõe a registrar⁵.

Isso nos conduz ao último ponto que gostaríamos de abordar, em relação aos desdobramentos culturais, políticos, epistemológicos e ontológicos inerentes aos debates sobre o Antropoceno. Trata-se, precisamente, da distinção moderna fundamental entre os campos da Natureza, de um lado, e da Sociedade (Cultura), de outro. Latour (1994, 2012, 2017) pode ser apontado como um dos teóricos sociais contemporâneos que melhor sintetizou as análises sobre tal processo histórico de cisão cultural, intelectual e epistemológica, bem como seus pontos de ruptura e implicações filosóficas e sociais. Em sua obra, a questão da agência aparece como tema privilegiado de investigação, colocando-se em suspenso muitos dos pressupostos e axiomas centrais que constituem os modos hegemônicos de pensamento nas sociedades ocidentais modernas. Entre esses pressupostos basilares, o autor chama atenção para a progressiva desagregação de uma “visão de mundo científica” que estabelecia a existência de uma realidade material objetiva constituída de meros objetos físicos, passivos e inanimados (LATOUR, 1994, 2012, 2017).

No contexto das discussões sobre o novo período geológico do Antropoceno, as contribuições de Bruno Latour nos conduzem a reflexões amplas, profundas e fundamentais. Abordando especificamente a problemática da agência no Antropoceno, Latour (2014) observa que é impossível compreender as transformações e mudanças ambientais globais atuais a partir de uma posição distante e objetiva, como se tratasse apenas de lidar com “informações” advindas do mundo material natural e das ciências responsáveis por investigá-lo. “Não há mais lugar distante. E junto com a distância, a objetividade também se foi; ou, ao menos, uma antiga noção de objetividade que foi incapaz de levar em consideração o sujeito ativo da história” (LATOUR, 2014, p. 2, tradução nossa).

Desse modo, é preciso reconhecer o desdobramento de um processo de redistribuição dos papéis de sujeito e agência nas condições da modernidade sob o Antropoceno, no qual a espécie humana é deslocada de seus sonhos de controle, poder e domínio sobre o mundo selvagem da natureza. Sob a ameaça do aquecimento global, podemos notar a ocorrência de uma curiosa inversão na perspectiva filosófica ocidental: a história humana torna-se paralisada e congelada, enquanto a história natural está tomando um ritmo frenético e acelerado (LATOUR, 2014, 2017).

Chakrabarty (2009, 2018), em contribuições que se tornaram centrais nos debates sobre o Antropoceno entre as ciências sociais e humanidades, reforça a leitura de que o novo período geológico é marcado pelo colapso da velha distinção humanista estabelecida entre a história natural e a história humana. Nesse sentido, o desafio imposto por essa nova configuração sócio-histórica reside em integrar, no mesmo arcabouço teórico, cultural, epistemológico e ontológico, dois registros amplamente distintos: o modo de pensamento baseado na história mundial humana (world history), com suas categorias como impérios, colônias, classes, instituições, nações, e o modo de pensamento situado na escala dos processos geológicos e biogeoquímicos planetários (Earth history). Em outras palavras, “o presente geológico do Antropoceno tornou-se enredado com o tempo presente da história humana” (CHAKRABARTY, 2009, p. 212, tradução nossa). Para teóricos sociais e humanistas vivendo nesse novo período geo-histórico,

questões envolvendo a história de vulcões, montanhas, oceanos e placas tectônicas tornaram-se tão rotineiras, no exercício do pensamento crítico e analítico, como questões acerca do capital global e as necessárias desigualdades do mundo que ele produziu (CHAKRABARTY, 2018; LATOUR, 2014).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ideia de Antropoceno, mais do que apenas um conceito restrito à comunidade científica de especialistas em geociências, faz parte de um amplo espaço de discussão e reflexão, que toma como objeto de análise principal os intensos impactos antropogênicos nas dinâmicas de regulação e funcionamento dos ecossistemas planetários. Assim, constatamos o predomínio de significativas controvérsias conceituais, disputas classificatórias, posicionamentos díspares e questionamentos políticos a respeito dos termos, definições e características associados ao reconhecimento de um novo período geológico na história do planeta Terra. Em tais debates, as dimensões técnicas, científicas, políticas, culturais e normativas encontram-se emaranhadas e interconectadas de maneira profunda, na esteira de processos sócio-históricos mais abrangentes, que dizem respeito às configurações da modernidade nas sociedades industriais ocidentais (BECK, 1992, 1997, 2018; HARAWAY, 2015, 2016; LATOUR, 1994, 2012, 2017; MOORE, 2015, 2016).

De toda maneira, a realidade observada diz respeito ao registro dos múltiplos efeitos deletérios advindos das atividades humanas nas mais variadas dimensões e fenômenos da biosfera e do sistema terrestre (ARTAXO, 2014; CRUTZEN, 2002; CRUTZEN; STOERMER, 2000; ROCKSTRÖM *et al.*, 2009; STEFFEN *et al.*, 2011, 2015; ZALASIEWICZ *et al.*, 2017, 2018). Em grande parte desses parâmetros, as pressões e impactos humanos têm se intensificado, conforme avançamos coletivamente no âmbito do Antropoceno. Nesse particular, a problemática da agência e os desdobramentos teóricos, culturais e políticos dela decorrentes assumem importância decisiva. Seja a partir de proposições que reconhecem a espécie humana atuando como força geológica coesa em interação com o sistema terrestre, seja a partir da crítica a uma visão unificadora da humanidade que desconsidera desigualdades de poder e capital, ou ainda sob indicações de que a tarefa política crucial reside em distribuir a agência dos modos mais diferenciados e amplos possíveis, o que se observa é um processo de reestruturação basilar das dinâmicas de ordenação social no Antropoceno. Trata-se de um momento histórico em que antigas categorias conceituais e modos convencionais de pensamento e cognição deixam de corresponder às necessidades prementes de um tempo marcado pela urgência e em aceleração.

Dessa forma, concluímos que a noção de Antropoceno se apresenta como ideia-força de enorme potencial para os esforços de compreensão, análise e atuação prática na realidade histórica do século XXI. Ao mesmo tempo que busca constituir conceito científico rigoroso, a ideia de Antropoceno mobiliza um conjunto amplo de transformações, mudanças e metamorfoses culturais, políticas, ecológicas, econômicas e tecnológicas responsáveis por configurar a emergência de novas condições e possibilidades sócio-históricas. Ao propor, em sua última obra, a noção de “metamorfose” como chave explicativa dos processos contemporâneos de mudança social, Beck (2018) nos indica que “a metamorfose implica uma transformação muito mais radical, em que as velhas certezas da sociedade moderna estão desaparecendo e algo inteiramente novo emerge” (BECK, 2018, p. 11). Diante de tal condição política e existencial, lembra o autor, é preciso redefinir nosso modo de estar no mundo, de pensar sobre o mundo, de imaginar e fazer política, reconhecendo as consequências e implicações profundas de se viver na era dos efeitos colaterais.

Em termos teórico-metodológicos, isso significa localizar as discussões e debates acerca do Antropoceno em um campo de possibilidades conceituais e relações de definição eminentemente amplo e plural. As diferentes maneiras de conceber as relações entre Natureza, Sociedade e Cultura mobilizadas pela ideia-força de Antropoceno implicam, assim, diferentes movimentos de redefinição das interações entre agência, estrutura e mudança social no contexto sócio-histórico das sociedades industriais modernas. Categorias analíticas caras às tradições intelectuais consolidadas em teoria social, tais como classe, nação e Estado, perdem poder explicativo diante de novos referenciais teóricos e práticos,

como o “mundo”, o “planeta” e a “humanidade”. Segundo observamos, a noção de Antropoceno representa aporte decisivo para a tarefa de navegar nos mares tempestuosos das profundas mudanças e transformações de um mundo em metamorfose.

AGRADECIMENTOS

Os autores são gratos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) – processo n.19/14867-2, pelo apoio financeiro aos nossos projetos de pesquisa, e ao Espaço da Escrita – Pró-Reitoria de Pesquisa – Unicamp, pelos serviços de tradução prestados. Gostaríamos também de agradecer aos revisores os cuidadosos comentários e sugestões realizadas acerca de nosso manuscrito.

NOTAS

1. Antes do presente – Before present (BP) – indica a sistematização da contagem de tempo para eventos geológicos, em que o “presente” é definido como a data calendário de 1950. Lewis e Maslin (2015).
2. Cf. Bauer e Ellis (2018), Ellis (2011), Ruddiman (2003, 2013), Steffen, Crutzen e McNeill (2007), Steffen et al. (2011, 2015), Trischler (2016), Waters et al. (2016) e Zalasiewicz et al. (2017, 2018).
3. Cf. LeCain (2015), Malm e Hornborg (2014) e Moore (2015, 2016).
4. Cf. Bauer e Ellis (2018), Chakrabarty (2018), Haraway (2015, 2016), Latour (2017), LeCain (2015), Malm e Hornborg (2014) e Moore (2015, 2016).
5. O debate a respeito da atuação humana na configuração da paisagem e da biodiversidade de diferentes localidades conta com múltiplas perspectivas e eixos analíticos distintos. Nesse particular, devemos mencionar a rica contribuição proporcionada pela Arqueologia na discussão de tais processos históricos de interconexão fundamental entre dimensões sociais, culturais, biológicas e ecológicas. Há todo um campo de investigação e análise, denominado Ecologia Histórica, que recentemente tem se voltado à consideração de semelhantes problemáticas, sob uma perspectiva bastante inovadora e instigante. Cf., a título de ilustração, Balée (2006, 2008), Neves e Petersen (2006), Rival (2006) e Roosevelt (2013).
6. Por “ideia-força”, entendemos a categoria de conceitos analíticos que se desdobram em múltiplas perspectivas, abordagens e orientações teóricas, muitas vezes conflitantes entre si. Ao mesmo tempo, são conceitos que implicam em pontos de referência normativa, ética e política que se pretendem comuns e consensuais. A ideia de desenvolvimento sustentável pode ser considerada exemplo paradigmático de semelhante categoria conceitual (FERREIRA, 2006; VEIGA, 2008). Além disso, conceitos político-normativos como “liberdade”, “democracia” e “justiça” também podem ser entendidos segundo tal perspectiva (MEADOWCROFT, 2007).

REFERÊNCIAS

- ARTAXO, P. Uma nova era geológica em nosso planeta: o Antropoceno? *Revista USP*, n. 103, p. 13-24, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9036.v0i103p13-24/>. Acesso em: 26 set. 2020.
- ASAFU-ADJAYE, J. *et al.* An ecomodernist manifesto. 2015. Disponível em: <http://www.ecomodernism.org/>. Acesso em: 18 jul. 2020.
- AUTIN, W. J.; HOLBROOK, J. M. Is the Anthropocene an issue of stratigraphy or pop culture? *GSA Today*, v. 22, n. 7, p. 60-61, 2012. Disponível em: <https://www.geosociety.org/gsatoday/archive/22/7/abstract/i1052-5173-22-7-60.htm>. Acesso em: 26 set. 2020.
- BALÉE, W. The research program of historical ecology. *Annual Review of Anthropology*, v. 35, p. 75-98, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1146/annurev.anthro.35.081705.123231>. Acesso em: 26 set. 2020.
- BALÉE, W. Sobre a indigeneidade das paisagens. *Revista de Arqueologia*, v. 21, n. 2, p. 9-23, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.24885/sab.v21i2.248>. Acesso em: 26 set. 2020.
- BAUER, A. M.; ELLIS, E. C. The Anthropocene Divide. *Current Anthropology*, v. 59, n. 2, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1086/697198>. Acesso em: 26 set. 2020.

BECK, U. Risk Society: towards a new modernity. London: Sage, 1992.

BECK, U. A reinvenção da política: rumo a uma teoria da modernização reflexiva. In: BECK, U.; GIDDENS, A.; LASH, S. Modernização reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1997.

BECK, U. A metamorfose do mundo: novos conceitos para uma nova realidade. Rio de Janeiro: Zahar, 2018. E-book. ISBN 9788537817490. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788537817490>. Acesso em: 14 set. 2020.

BRONDIZIO, E. S. *et al.* Re-conceptualizing the Anthropocene: a call for collaboration. Global Environmental Change, v. 39, p. 318-327, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2016.02.006>. Acesso em: 24 mar. 2021.

CHAKRABARTY, D. The climate of history: four theses. Critical inquiry, v. 35, n. 2, p. 197-222, 2009. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/10.1086/596640>. Acesso em: 26 set. 2020.

CHAKRABARTY, D. Anthropocene time. History and Theory, v. 57, n. 1, p. 5-32, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/hith.12044>. Acesso em: 26 set. 2020.

CRUTZEN, P. Geology of mankind: the Anthropocene. Nature, v. 415, p. 23, 2002. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/415023a>. Acesso em: 26 set. 2020.

CRUTZEN, P. Albedo enhancement by stratospheric sulfur injections: a contribution to resolve a policy dilemma? Climatic change, v. 77, n. 3-4, p. 211, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10584-006-9101-y>. Acesso em: 26 set. 2020.

CRUTZEN, P.; STOERMER, E. The Anthropocene. IGBP newsletter, 41. Royal Swedish Academy of Sciences, Stockholm, Sweden, 2000.

ELLIS, E. The planet of no return: human resilience on an artificial Earth. Breakthrough Journal, v. 2, p. 39-44, 2011.

ELLIS, E. The Used Earth: embracing our history as transformers. In: MÖLLERS, N.; SCHWÄGERL, C.; TRISCHLER, H. (ed.). Welcome to the Anthropocene. The Earth in Our Hands. Munich: Deutsches Museum, p. 52-55, 2015.

FERREIRA, L. da C. Ideias para uma Sociologia da Questão Ambiental no Brasil. São Paulo: Annablume, 2006.

FINNEY, S. C. The "Anthropocene" as a ratified unit in the ICS International Chronostratigraphic Chart: fundamental issues that must be addressed by the task group. In: WATERS, C. N. *et al.* (ed.). A Stratigraphical Basis for the Anthropocene. The Geological Society. London: Special Publication 395, p. 23-28, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1144/SP395.9>. Acesso em: 26 set. 2020.

FINNEY, S. C.; EDWARDS, L. E. The "Anthropocene" epoch: scientific decision or political statement? Gsa Today, v. 26, n. 3, p. 4-10, 2016. Disponível em: <https://www.geosociety.org/gsatoday/archive/26/3/article/i1052-5173-26-3-4.htm>. Acesso em: 26 set. 2020.

HAMILTON, C.; GRINEVALD, J. Was the Anthropocene anticipated? The Anthropocene Review, v. 2, n. 1, p. 59-72, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/2053019614567155>. Acesso em: 26 set. 2020.

HARAWAY, D. Anthropocene, capitalocene, plantationocene, chthulucene: making kin. Environmental humanities, v. 6, n. 1, p. 159-165, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1215/22011919-3615934>. Acesso em: 26 set. 2020.

HARAWAY, D. Staying with the trouble: anthropocene, capitalocene, chthulucene. In: MOORE, J. W. (ed.). Anthropocene or Capitalocene? Nature, History, and the Crisis of Capitalism. Oakland, CA: PM Press, p. 34-76, 2016.

LATOUR, B. Jamais Fomos Modernos: ensaio de antropologia simétrica. Rio de Janeiro: Editora 34, 1994.

- LATOUR, B. Reagregando o social: uma introdução à teoria do Ator-Rede. Salvador, Bauru: Edufba, Edusc, 2012.
- LATOUR, B. Agency at the Time of the Anthropocene. *New literary history*, v. 45, n. 1, p. 1-18, 2014. Disponível em: <https://muse.jhu.edu/article/543416>. Acesso em: 26 set. 2020.
- LATOUR, B. Facing Gaia: eight lectures on the new climatic regime. Cambridge: Polity, 2017.
- LECAIN, T. Against the Anthropocene. A neo-materialist perspective. *International journal for history, culture and modernity*, p. 1-28, 2015. Disponível em: <https://scholarworks.montana.edu/xmlui/handle/1/9310>. Acesso em: 26 set. 2020.
- LEWIS, S.; MASLIN, M. Defining the anthropocene. *Nature*, v. 519, n. 7542, p. 171-180, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/nature14258>. Acesso em: 26 set. 2020.
- MALM, A.; HORNBERG, A. The geology of mankind? A critique of the Anthropocene narrative. *The Anthropocene Review*, v. 1, n. 1, p. 62-69, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/2053019613516291>. Acesso em: 26 set. 2020.
- MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. Metodologia do trabalho científico: projetos de pesquisa / pesquisa bibliográfica / teses de doutorado, dissertações de mestrado, trabalhos de conclusão de curso – 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- MEADOWCROFT, J. Who is in Charge here? Governance for Sustainable Development in a Complex World. *Journal of Environmental Policy and Planning*, v. 9, n. 3-4, p. 299-314, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/15239080701631544>. Acesso em: 24 mar. 2021.
- MEDEIROS, J. B.; TOMASI, C. Redação de artigos científicos: métodos de realização, seleção de periódicos, publicação. São Paulo: Atlas, 2016.
- MONASTERSKY, R. Anthropocene: the human age. *Nature News*, v. 519, n. 7542, p. 144-147, 2015. Disponível em: <https://www.nature.com/news/anthropocene-the-human-age-1.17085>. Acesso em: 26 set. 2020.
- MOORE, J. W. Capitalism in the Web of Life: ecology and the accumulation of capital. London: Verso Books, 2015.
- MOORE, J. W. Introduction. In: MOORE, J. W (ed.). *Anthropocene or Capitalocene? Nature, History, and the Crisis of Capitalism*. Oakland, CA: PM Press, 2016.
- NATURE. The human epoch. Editorial. v. 473, p. 254, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/473254a>. Acesso em: 26 set. 2020.
- NEVES, E. G.; PETERSEN, J. B. Political economy and pre-Columbian landscape transformations in Central Amazonia. In: BALÉE, W.; ERICKSON, C. *Time and complexity in historical ecology: studies in the neotropical lowlands*. Columbia University Press, 2006.
- RIVAL, L. Amazonian historical ecologies. *Journal of the Royal Anthropological Institute*, v. 12, p. S79-S94, 2006. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/3803980>. Acesso em: 26 set. 2020.
- ROCKSTRÖM, J. et al. Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity. *Ecology and society*, v. 14, n. 2, 2009. Disponível em: <http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art32/>. Acesso em: 26 set. 2020.
- ROOSEVELT, A. C. The Amazon and the Anthropocene: 13,000 years of human influence in a tropical rainforest. *Anthropocene*, v. 4, p. 69-87, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ancene.2014.05.001>. Acesso em: 26 set. 2020.
- RUDDIMAN, W. F. The anthropogenic greenhouse era began thousands of years ago. *Climatic change*, v. 61, n. 3, p. 261-293, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1023/B:CLIM.0000004577.17928.fa>. Acesso em: 26 set. 2020.
- RUDDIMAN, W. F. The anthropocene. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, v. 41, p. 45-68, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1146/annurev-earth-050212-123944>. Acesso em: 26 set. 2020.

STEFFEN, W.; CRUTZEN, P.; MCNEILL, J. The Anthropocene: are humans now overwhelming the great forces of nature. *AMBIO: a journal of the human environment*, v. 36, n. 8, p. 614-621, 2007. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/25547826>. Acesso em: 26 set. 2020.

STEFFEN, W. *et al.* The Anthropocene: conceptual and historical perspectives. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London A: mathematical, physical and engineering sciences*, v. 369, n. 1938, p. 842-867, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1098/rsta.2010.0327>. Acesso em: 26 set. 2020.

STEFFEN, W. *et al.* The trajectory of the Anthropocene: the great acceleration. *The Anthropocene Review*, v. 2, n. 1, p. 81-98, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/2053019614564785>. Acesso em: 26 set. 2020.

TRISCHLER, H. The Anthropocene: a challenge for the history of science, technology, and the environment. *NTM*, v. 24, n. 3, p. 309-335, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00048-016-0146-3>. Acesso em: 26 set. 2020.

VAUGHAN, N. E.; LENTON, T. M. A review of climate geoengineering proposals. *Climatic change*, v. 109, n. 3-4, p. 745-790, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10584-011-0027-7>. Acesso em: 26 set. 2020.

VEIGA, J. E. da. *Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI*. 3. ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

WATERS, C. N. *et al.* The Anthropocene is functionally and stratigraphically distinct from the Holocene. *Science*, v. 351, n. 6269, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1126/science.aad2622>. Acesso em: 26 set. 2020.

ZALASIEWICZ, J. *et al.* The Working Group on the Anthropocene: summary of evidence and interim recommendations. *Anthropocene*, v. 19, p. 55-60, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ancene.2017.09.001>. Acesso em: 26 set. 2020.

ZALASIEWICZ, J. *et al.* The anthropocene. *Geology Today*, v. 34, n. 5, p. 177-181, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/gto.12244>. Acesso em: 26 set. 2020.