

<http://dx.doi.org/10.1590/15174522-0215101>

Mudanças climáticas, ciência e sociedade

Lorena Cândido Fleury* 

Jean Carlos Hochsprung Miguel** 

Renzo Taddei*** 

Resumo

Este texto propõe uma breve apresentação dos estudos em sociologia das mudanças climáticas, sugerindo uma síntese do surgimento dessa área de pesquisa, suas principais contribuições para o debate e, em especial, destacando suas inter-relações com o campo dos Estudos Sociais em Ciência e Tecnologia (ESCT). Desse modo, pretende contextualizar o dossiê *Mudanças climáticas, ciência e sociedade*, que compõe esta edição de *Sociologias*. Este dossiê articula textos de autores nacionais e internacionais que demonstram o quanto o tema das mudanças climáticas vem sendo enfrentado nas diferentes esferas de ação política e tem-se institucionalizado, demonstrando ser um objeto privilegiado para a análise do reordenamento contínuo das relações sociais por meio da interface entre conhecimento científico, políticas públicas e materialidades. Portanto, de forma pioneira no debate nacional, o dossiê sumariza uma contribuição do enfoque sociológico ao tema que se tem demonstrado cada vez mais premente: os efeitos das mudanças climáticas na vida social contemporânea. Os artigos aqui reunidos discutem as batalhas travadas sobre o assunto dentro das distintas arenas políticas, e nos permitem constatar como a questão das mudanças climáticas tem poder de agenciamento de transformações políticas em diversas escalas e territórios. Assim, os textos apresentados documentam como a coexistência de paradigmas, associada a transformações no âmbito das ciências da terra, constitui-se em oportunidade ímpar de elaboração analítica e teórica para a sociologia e os ESCT.

Palavras-chave: Sociologia ambiental, ESCT, Antropoceno, Governança ambiental, Aquecimento global.

*Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil.

** Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), Guarulhos, SP, Brasil.

*** Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), Santos, SP, Brasil.

Climate change, Science and Society

Abstract

This paper proposes a brief presentation of sociological studies on climate change, suggesting a synthesis of the emergence of this research area, its main contributions to the debate and, in particular, highlighting its interrelations with the field of Science and Technology Studies (STS). Thus, it intends to contextualize the dossier *Climate change, science and society* that makes up this issue of *Sociologias*. This dossier comprises texts by national and international authors, which demonstrate how the issue of climate change has been challenged in different spheres of political action and has been institutionalized, proving to be a privileged theme for the analysis of the continuous reordering of social relations through the interface between scientific knowledge, public policy, and materialities. Therefore, paving the way to the national debate, the dossier summarizes a contribution from the sociological approach to an increasingly pressing theme: the effects of climate change on contemporary social life. The articles gathered here discuss the battles fought on the subject within the different political arenas and allow us to see how the issue of climate change has the power to drive political transformations in various scales and territories. Thus, the texts presented document how the coexistence of paradigms, associated with transformations in the core of the earth sciences, is a unique opportunity for analytical and theoretical elaboration for both sociology and the studies on Science, Technology and Society.

Keywords: Environmental sociology, STS, Anthropocene, Environmental governance, Global warming.

Introdução

A despeito de controvérsias científicas e dificuldades de comunicação, as alterações no clima têm-se feito presentes nas pautas de distintas esferas, da formulação de políticas públicas às demandas de movimentos sociais, e têm demonstrado a possibilidade de colocar em xeque o arsenal crítico-conceitual tradicionalmente mobilizado para se pensar a sociedade (e as relações sociedade-natureza), demandando novas concepções do agir político. É neste contexto que temas como justiça ambiental, conflitos socioambientais e geopolíticas da natureza passam a ganhar relevância, ainda que as reflexões teóricas e as proposições práticas nesta seara permaneçam, de modo geral, ainda incipientes.

Com efeito, apesar de pesquisas científicas sobre o aquecimento global remontarem à década de 1890, quando o cientista sueco Savante Arrhenius demonstrou em artigo a influência do dióxido de carbono no efeito estufa, considera-se que as discussões sobre o aquecimento global no âmbito público se iniciaram no final dos anos 1980 e começo dos 1990. Como ressalta Chakrabarty (2009), este é o mesmo período em que cientistas sociais começaram a discutir a globalização. No entanto, de modo geral, essas discussões têm ocorrido em paralelo: “a globalização, uma vez reconhecida, foi de interesse imediato para humanistas e cientistas sociais, ao passo que o aquecimento global, apesar de uma boa quantidade de livros publicados nos anos 1990, só veio a se tornar uma preocupação pública na primeira década de 2000” (Chakrabarty, 2009, p. 199).

De fato, nas Ciências Sociais, e na Sociologia em particular, as mudanças climáticas em grande escala decorrentes do processo de aquecimento global passaram a ser incorporadas como elementos de análise somente nos anos recentes, quando começaram a ganhar espaço na arena pública internacional e, pouco a pouco, por meio de acordos e tratados entre países com seus subseqüentes desdobramentos nos contextos subnacionais, foram alçadas ao topo de prioridade da agenda política global (Bernauer, 2013).

Fundamental relevância neste contexto têm tido as discussões em torno do conceito de *Antropoceno*, cunhado pelo químico e Prêmio Nobel Paul J. Crutzen e seu colaborador Eugene F. Stoermer para designar a época geológica atual, na qual a espécie humana teria se transformado de um simples agente biológico em uma força geofísica importante, capaz de alterar as condições biotermodinâmicas do planeta. Conforme artigo publicado na revista *Nature*, em 2002,

Nos três últimos séculos, os efeitos dos humanos no ambiente global se intensificaram. Por causa dessas emissões antropogênicas de dióxido de carbono, o clima global poderá distanciar-se significativamente do comportamento natural por muitos milênios. Parece apropriado aplicar o termo “Antropoceno” à [...] época geológica presente, dominada por humanos, que complementa o Holoceno – o período quente dos últimos dez a doze milênios. Poder-se-ia considerar que o Antropoceno começou na parte final do século XVIII, quando análises do ar preso em gelo polar evidenciaram o início das crescentes concentrações globais de dióxido de carbono e metano. Essa data também

coincide com o projeto do motor a vapor de James Watt, de 1784 (Crutzen, 2002, p. 23).

Tais afirmações repercutiram nas Ciências Sociais de diferentes formas. Por um lado, no sentido em que aponta Chakrabarty em seu artigo seminal sobre este tema (denominado *The climate of history: four theses*, publicado na revista *Critical Inquiry* no inverno de 2009): considerar os seres humanos como uma força da natureza em um sentido geológico desfaz uma suposição fundamental do pensamento político ocidental, a saber, aquela que opõe a história humana (cultural e indeterminada) à história natural (lenta e “inexistente”, no sentido de que carente para os humanos de qualquer existência em um sentido significativo). Nessa perspectiva, trata-se, portanto, de “ampliar nossa imaginação acerca do humano” e de colocar em questão nossa capacidade de compreensão histórica para abarcar uma história coletiva, que tenha como figura do universal o conceito de espécie (Chakrabarty, 2009, p. 221). Em diálogo com esta abordagem encontram-se: as proposições de Donna Haraway, a qual afirma que “humanos não necessariamente causam extinção em massa ou aquecimento global, mas o capitalismo sim”, sugerindo portanto a adesão a termos como *Capitaloceno* ou *Chthuluceno* (Haraway, 2014, s/p); os trabalhos de Alf Hornborg, nos quais o autor argumenta que o Antropoceno não implica uma superação da oposição iluminista entre Natureza e Sociedade (Hornborg, 2014); e, no cenário nacional, pesquisas e ensaios “sobre o fim do mundo”, tal qual designam em seus trabalhos Eduardo Viveiros de Castro – antropólogo vinculado ao Museu Nacional/UFRJ – e Deborah Danowski – filósofa, professora da PUC-Rio –, cujos argumentos estão sintetizados no livro *Há mundo por vir? Ensaio sobre os medos e os fins* (Danowski; Viveiros de Castro, 2014).

Direcionando este debate para um sentido diverso, alguns autores têm argumentado que a perspectiva do Antropoceno e sua implicação para o conceito de história reposicionariam outra distinção cara ao debate em Ciências Sociais, qual seja, a relação entre estrutura e ação. Segundo afirmam Beenson e MacDonald (2013), a famosa observação de Karl Marx de que “os homens [sic] fazem a sua própria história, mas não a fazem como querem,

não a fazem sob circunstâncias de sua escolha e sim sob aquelas com que se defrontam diretamente, legadas e transmitidas pelo passado” (Marx, [1852] 2006, p.10) adquire um novo sentido quando interpretada sob a luz das mudanças climáticas. Neste caso, para se compreender as tomadas de decisão e as respostas frente a uma história que inclui as consequências ambientais das escolhas das sociedades, interessaria considerar como se articulam os diferentes níveis de ação, do engajamento individual às mobilizações coletivas e às relações internacionais, reconfigurando, com isso, o entendimento acerca das complexas relações entre capacidade de ação e constrições sociais (Keohane; Victor, 2011; Beenson; Macdonald, 2013).

Ainda, outro importante desdobramento em Ciências Sociais dos debates a respeito do Antropoceno localiza-se em torno do conceito de governança ambiental. A constatação da ingerência antrópica sobre as mudanças climáticas tem conduzido à reformulação de políticas públicas, ao fortalecimento de esferas internacionais nas quais são discutidos e ratificados acordos globais, e ao questionamento e reflexão sobre as escalas e instituições relevantes à necessária gestão global em torno do clima. Nesse campo, encontram-se proposições influenciadas pelo conceito de cosmopolitismo tal qual entendido por Ulrich Beck, como em Hamilton, Bonneuil e Gemenne (2015) e Biermann (2014), nas pesquisas de Elinor Ostrom sobre o “governo dos comuns” (Ostrom, 2007), e em estudos financiados por entidades como *The Hague Institut* (Huntjens *et al.*, 2011). No Brasil, destacam-se nesse tema os trabalhos de Viola e Franchini (2012), Jacobi e Sinisgalli (2012), Di Giulio e Ferreira (2012), Serrao-Neumann, Di Giulio, Ferreira e Choy (2013), Barbi e Ferreira (2013), entre outros.

Importante também mencionar que as análises acerca dos processos de negociação que ocorrem nas Conferências Mundiais do Clima – ou Conferências das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (UNFCCC), conhecidas por sua sigla COP¹– têm gradativamente conquistado maior espaço entre cientistas sociais, em especial no âmbito dos Estudos Sociais em Ciência e Tecnologia (ESCT).

¹Conferências das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima, conhecidas por sua sigla COP, são fóruns globais nos quais anualmente representantes dos países que ratificaram esta convenção, bem como cientistas e representantes de distintos setores da sociedade civil, se reúnem para debater e propor acordos globais.

Vinculadas a este campo encontram-se as análises acerca dos movimentos sociais que articulam suas demandas em torno do clima, os quais se têm feito presentes de maneira bastante significativa nos espaços de negociação e definição de políticas climáticas. De acordo com Bernauer (2013), essas políticas são caracterizadas por um envolvimento sem precedentes por parte da sociedade civil, visto que, em recentes Conferências das Partes da UNFCCC, cerca de metade dos participantes credenciados eram de organizações não governamentais (ONGs) e aproximadamente 70% de todas as delegações nacionais incluíam representantes de ONGs, os quais configuravam 18% do total de membros de delegações nacionais (Bernauer; Betzold, 2012; Bernauer, 2013).

Portanto, como sintetiza Bernauer (2013) em relação à Ciência Política, mas que pode ser expandido para outras áreas da pesquisa em Ciências Sociais,

Porque as mudanças climáticas são causadas em grande medida pela humanidade e também afetam a humanidade (bem como animais, plantas e ecossistemas), elas levantam questões importantes que são de grande interesse para cientistas, sejam eles sociais ou naturais. [...] Cientistas políticos têm até agora prestado uma atenção apenas modesta à questão das mudanças climáticas. [...] Vale a pena notar, neste contexto, que a literatura de ciência política está atualmente testemunhando uma onda (no entanto ainda pequena) de trabalhos sobre a política de mudança climática (Bernauer, 2013, p. 422, tradução livre).

É nesse contexto que se insere o dossiê *Mudanças climáticas, ciência e sociedade*, apresentado no presente volume da revista *Sociologias*, organizado por Lorena Fleury, Jean Miguel e Renzo Taddei. Com o objetivo de contextualizar o debate no qual os textos aqui reunidos se situam e oferecer um diálogo com a literatura mais ampla em torno do tema, as próximas seções deste artigo apresentam, inicialmente, uma breve revisão da literatura na temática. Em seguida, discute-se a contribuição dos Estudos Sociais em Ciência e Tecnologia (ESCT) para esses estudos, tendo em vista a estreita interface entre esse campo de estudos e a sociologia das mudanças climáticas, conforme também se observa nos artigos que compõem este

volume. Por fim, ao apresentar os textos, na seção final desta apresentação, discute-se a contribuição deste dossiê para o debate atual do tema.

Sociologia das mudanças climáticas: uma breve revisão de literatura

No esforço de constituição do campo de pesquisa, e também como uma forma de se enfatizar o caráter antrópico das mudanças climáticas, assim como seus efeitos em distintas esferas da vida social, algumas revisões têm sido produzidas visando-se compilar abordagens e enfoques sociológicos e/ou das ciências sociais a respeito das mudanças climáticas. Dentre essas, destaca-se a sistematização realizada por Luciana Brandão (2019), a qual sumariza os principais estudos publicados recentemente sobre o tema. A autora enfatiza que, a despeito de se reconhecer o caráter antrópico das mudanças climáticas, a análise social e sociológica deste fenômeno ainda ocupa um espaço reduzido dentro da agenda de pesquisa mais ampla das mudanças climáticas. Citando estudo realizado por Dunlap e Brulle (2015, p.7), aponta que as estimativas indicam que apenas 3% das publicações que tratam das mudanças ambientais globais tenham tido a participação de sociólogos. Ao questionarem o porquê deste pequeno percentual, os autores sugerem como possibilidade explicativa uma relativa falta de atenção dos cientistas sociais (em termos gerais e históricos) para “questões relacionadas à natureza” e o fato de o campo de estudos em mudanças climáticas ter sido gestado na área das ciências naturais.

Contudo, essa não é uma leitura consensual do campo. Com efeito, é imprescindível considerar que Anthony Giddens e Ulrich Beck, ambos autores influentes na produção em teoria social contemporânea, não apenas incorporaram as mudanças climáticas em suas análises, como a trouxeram para o centro de sua elaboração teórica. Dado que uma crise planetária global de origem humana colocaria em xeque a capacidade da humanidade de utilizar seu próprio conhecimento para enfrentar os desafios autoimpostos, Beck e Giddens propõem pensar a questão das mudanças climáticas como um desafio dentro do projeto de modernidade reflexiva (Welsh, 2010). Brandão (2019) destaca que Beck interpreta as mudanças

climáticas como uma das principais dimensões que compõem a dinâmica da sociedade global do risco. A sociedade do risco seria eminentemente global, visto que um de seus princípios básicos se refere ao fato de que as ameaças antecipadas, geradas pela própria humanidade, não podem ser restringidas em termos temporais, espaciais ou sociais. Esta nova organização social anularia e substituiria as instituições e o quadro-geral de funcionamento da modernidade industrial. Mais do que um simples “problema ambiental”, as mudanças climáticas seriam na verdade uma questão da sociedade do risco com problemas que afetam o mundo interno do social (Beck, 2009, p. 81). O autor apresenta uma visão otimista sobre o fenômeno, argumentando que este contribuiria para levar adiante o processo de autodissolução e autotransformação do sistema industrial moderno. O aquecimento global seria, assim, melhor compreendido não como um problema de poluição, mas como uma questão de evolução e revolução da modernidade (Beck, 2010, p. 263-264).

Giddens (2009), por sua vez, chama atenção para a complexidade do problema, especialmente em termos de política e concertação internacional (Brandão, 2019). O caráter global das mudanças climáticas desafiaria a capacidade das sociedades modernas de refletirem sobre o seu presente e de planejarem com antecedência ações com efeito no longo prazo, levando a um “paradoxo” de inação. Tal paradoxo afirma que, como os perigos levantados pelo aquecimento global não são tangíveis, imediatos ou visíveis no curso da vida cotidiana, independentemente de quão grave eles aparentem ser, muitas pessoas ainda permanecem imóveis e não fazem nada de concreto a seu respeito. Contudo, esperar até que as consequências se tornem visíveis e precisas para começar a tomar ações sérias fará, por definição, com que seja tarde demais (Giddens, 2009, p. 2, tradução livre). Para o autor, a chave para lidar com as questões políticas do fenômeno perpassa, necessariamente, por uma visão que ele chama de “realista”. Nesta visão, a agência é concentrada no Estado nacional e as soluções são impreterivelmente encontradas no âmbito do desenvolvimento científico e tecnológico – em oposição a soluções ecológicas baseadas em um “retorno à natureza” e abandono da modernidade (Giddens, 2009, p. 6). Nesse planejamento, o Estado tomaria a função de garantidor, decidindo quais

tecnologias subsidiar e promover, levando à transição da matriz energética baseada em combustíveis fósseis para uma de baixo carbono. Brandão (2019) considera que, em diálogo com Beck, Giddens também percebe as mudanças climáticas como uma oportunidade de transformação, convergindo para uma visão alinhada aos pressupostos das teorias de modernização ecológica tal qual entendida por Mol (2000).

Outro tipo de estudo que vem sendo realizado com crescente frequência, tanto no Brasil quanto no exterior, destacado na síntese apresentada por Brandão (2019), tem como base trabalhos empíricos, situados principalmente no âmbito da antropologia, envolvendo comunidades de camponeses, indígenas e pescadores (Soares; Garcia, 2014; Ellis; Allbrecht, 2017; Eiró; Lindoso, 2014; Litre *et al.*, 2017; Litre; Bursztyrn, 2015; Taddei, 2017). Esses estudos apresentam uma abordagem alternativa para pensar como as mudanças climáticas, tipicamente compreendidas como um fenômeno global, repercutem e são interpretadas de diferentes formas em nível local. Nesse sentido, destaca-se de forma interessante a pesquisa de Jósimo Constant (2018), que busca estabelecer uma ponte entre os conhecimentos tradicionais indígenas, ou “a Ciência Puyanawa”, e os conhecimentos científicos para interpretar as mudanças climáticas e seus efeitos. Ao expor os princípios das mudanças climáticas sob a percepção Puyanawa, Constant recupera a memória, a história e as narrativas dos anciãos indígenas da etnia Puyanawa como elementos “extremamente importantes para desenvolver explicações sobre os desafios e temidos impactos ambientais”, chamando atenção para a necessidade de se estabelecer um equilíbrio e uma junção dos conhecimentos tradicionais indígenas e científicos (Brandão, 2019, p. 52). Cabe mencionar também a coletânea organizada em parceria com a Operação Amazônia Nativa (OPAN) acerca das percepções indígenas sobre as mudanças climáticas, a qual inclui textos de diversos autores e autoras indígenas, como Ailton Krenak (Lima; Mendes, 2015).

Especialmente em relação ao cenário brasileiro, importa mencionar que, inicialmente, as abordagens sobre as mudanças climáticas focaram-se nas questões vinculadas à mitigação de seus efeitos, sendo que questões relacionadas à adaptação foram integradas na agenda de pesquisa de forma incremental ao longo dos últimos anos (Menin, 2018; Brandão, 2019). As

recentes pesquisas em adaptação enfatizam particularmente a relação entre a vulnerabilidade aos impactos das mudanças climáticas e os problemas de desigualdade social e práticas ambientais insustentáveis. Algumas pesquisas incluem também a análise sistêmica de resiliência socioambiental, tratando da capacidade dos sistemas socioambientais de responder e se recuperar de desastres (Obermaier; Rosa, 2013; Valencio, 2013). De fato, a interface entre a sociologia das mudanças climáticas e os estudos sociológicos sobre desastres tem ganhado cada vez mais relevância. Com o aumento de eventos extremos decorrentes das variações no clima, há um aumento no interesse em identificar os efeitos sociais dos desastres ambientais, bem como a relação de pessoas e comunidades com os riscos deles advindos.

Por fim, lugar de relevo na revisão da literatura sobre o tema é ocupado pelos Estudos Sociais em Ciência e Tecnologia (ESCT), que têm sido apontados como uma das áreas capazes de contribuir com o avanço das pesquisas, abrindo caminhos frutíferos para novas interpretações (Barnes *et al.*, 2013; Crate, 2011; Lahsen, 2007; 2010; 2013; Rudiak-Gould, 2011; Zehr, 2015; Brandão, 2019). O diálogo com este campo inclui a utilização das teorias do ator-rede (Latour, 1994; 2005; 2017) e da construção social da tecnologia e coprodução social-natural (Jasanoff, 2004). Ao proporem uma forma de superar as dicotomias entre tecnologia, natureza e sociedade, tais abordagens contribuem para um entendimento mais integrado acerca do fenômeno das mudanças climáticas, conforme se observa na literatura nacional e internacional sobre o tema e nos artigos deste dossiê, razão pela qual interessa analisar em detalhe a contribuição desse campo de estudos.

Ciência, tecnologia, sociedade e mudanças climáticas: a contribuição dos ESCT

Os Estudos Sociais em Ciência e Tecnologia (ESCT) dedicam-se à compreensão da ciência e da tecnologia a partir de um olhar dirigido à sua gênese social, iluminando as formas de produção e validação do conhecimento científico e tecnológico e seu envolvimento em decisões políticas e práticas sociais diversas (Bijker; Hughes; Pinch, 1987; Sismondo, 2010). Nessa perspectiva teórica, a discussão proposta pelos ESCT sobre as

mudanças climáticas aborda várias questões que envolvem o conhecimento e a ordem social.

Inicialmente, uma das questões tratadas por esses estudos foi a de como as ciências climáticas historicamente transformaram noções básicas de natureza e fundamentaram as políticas climáticas internacionais (Demeritt, 2001; Miller; Edwards, 2001; Miller, 2004; Edwards, 2010). Tais estudos documentaram como as mudanças climáticas tornaram-se o centro dos regimes ambientais internacionais por meio de um processo de associação inédita de instituições científicas e políticas em escala global. Dessa maneira, tais estudos enfatizaram o processo de “coprodução” da ordem natural e social em escala global, cuja representação científica passou a ser predominantemente produzida por meio da ciência climática e de suas infraestruturas.

Esses trabalhos historiográficos permitiram trazer complexidade ao termo “governança climática”, que passou a não se referir somente às instituições políticas governamentais ou não governamentais, mas a tratar de um conjunto mais amplo de conhecimentos, técnicas e práticas que constituem uma maneira específica pela qual algo é governado e regulado. Dessa maneira, autores têm discutido como os processos de conhecimento, cálculo e idealização de ações de governo podem ser entendidos como racionalidades governamentais incorporadas em meios técnicos que objetivam certos alvos e ensejam certas práticas de governo das mudanças climáticas (Agrawal, 2005; Braun, 2014; Cavanagh, 2014; Turhan; Zografos; Kallis, 2014; Miguel, 2017).

Para tratar das relações entre ciência e política nos processos de tomada de decisão, os ESCT problematizaram modelos pré-concebidos de aconselhamento científico da tomada de decisão, lançando luz aos objetos técnicos e instituições científicas que produzem as principais informações sobre mudanças climáticas (Jasanoff *et al.*, 1998; Wynne, 1996; 2010; Hulme, 2009; Keller, 2009; Beck; Forsyth, 2015). Por exemplo, discutiu-se criticamente o *status* da modelagem climática global como princípio organizador da ciência climática e da política articulada pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) (Oreskes; Frechette; Belitz, 1994; Wynne, 1994; Shackley; Wynne, 1995; Edwards,

1996; Shackley, 1997a). Tais estudos atestaram a importância dos modelos para as narrativas políticas das questões ambientais contemporâneas apesar das incertezas presentes nesse tipo de informação científica (Lahsen, 1999; 2004; 2009; Shackley, 1997b; Pettenger, 2007; Hulme, 2013; Mahony, 2014). Questionou-se como as incertezas dos modelos poderiam ser levadas em conta e representadas nas decisões públicas com maior transparência e compreensão desse tipo de prática científica, buscando com isso refletir a respeito dos processos de comunicação da ciência climática e de sua capacidade de produzir engajamento público (Shackley; Wynne, 1996; Yearley, 1999).

Um desdobramento importante dessas discussões é como as mudanças climáticas adquirem (ou não) importância em diferentes ambientes socioculturais que podem valorizar diferentemente o papel da ciência (Hulme, 2009; Jasanoff, 2010; Callison, 2014). Constatou-se que esforços para transformar o conhecimento científico e tecnológico em ações de mitigação e adaptação às mudanças do clima encontram grandes dificuldades, as quais vários autores têm atribuído à falta de robustez social do conhecimento científico e sua fraca relação com os problemas locais das diferentes nações e povos (Yearley, 1999; Hulme, 2009; Keller, 2009; Jasanoff, 2010; Wynne, 2010; Taddei, 2012; 2013). Percebe-se que as articulações possíveis entre ciência climática e tomada de decisão podem adquirir diferentes características que dependem fundamentalmente do contexto social em que ocorrem. Tem-se discutido que grupos de diferentes nacionalidades, culturas políticas e motivações econômicas podem valorizar e utilizar diferentemente a ciência como subsídio para as ações governamentais, decisões públicas e privadas.

Exemplos claros dessa complexidade social têm sido produzidos pela área da Antropologia da Ciência e da Tecnologia. Por meio de estudos de caso, as pesquisas têm demonstrado como conhecimentos tradicionais e indígenas – frequentemente considerados menos relevantes do que o conhecimento científico na sociedade moderna – podem enriquecer o conhecimento climático-ambiental e ajudar a perceber os limites heurísticos e instrumentais das tecnociências modernas aplicadas às políticas climáticas (Smith, 2007; Crate; Nuttall, 2009; Taddei, 2012; 2013; Hastrup; Skrydstrup,

2013). Tais etnografias têm documentado os sistemas de conhecimento tradicional e indígena, apresentando suas formas de etnoclimatologia que permitem a essas comunidades vivenciar e adaptar-se às mudanças climáticas. A antropóloga Manuela Carneiro da Cunha (2019), por exemplo, relata em suas pesquisas que, enquanto órgãos científicos ligados ao Estado cuidam das questões de adaptação climática por meio de pesados investimentos públicos, os indígenas no Alto Rio Negro (Norte do Brasil) optam pela estratégia do cultivo de uma “megadiversidade” de plantas e gêneros agrícolas, tornando-se resilientes na utilização de práticas tradicionais. Isso nos permite refletir a respeito da efetividade dos caminhos adotados até o momento pelos planos governamentais de mudanças climáticas e suas abordagens centralizadas no poder do Estado e das instituições científicas modernas, que frequentemente ignoram os conhecimentos e práticas de povos locais.

Cabe ressaltar que a proposta dos ESCT, ao reconhecer o caráter indeterminado e contextual da ciência climática e lançar luz aos processos sociais que constituem este tipo de conhecimento, não tem como objetivo negar a realidade das mudanças climáticas, argumento recentemente sustentado por filósofos da ciência no Brasil e no mundo². Ao contrário, os ESCT têm proposto ampliar o alcance da ciência ao propor que as instituições científicas devem se aproximar da sociedade e se tornar mais transparentes e abertas à participação pública. O fenômeno social denominado “negacionismo climático” é um projeto que toma corpo, na medida em que a ciência falha em estabelecer o debate público, algo que os autores dos ESCT alertaram desde a criação do IPCC. Nesse sentido, o problema do negacionismo climático não nasce da tentativa de trazer a epistemologia para o “chão das relações sociais”, no qual supostamente ficaria à mercê dos ataques infundados dos grupos políticos, mas sim do fechamento do diálogo com a sociedade a respeito de seus anseios e demandas em relação aos problemas ambientais.

Em síntese, os ESCT refletem a respeito de iniciativas nacionais e internacionais sobre mudanças climáticas que frequentemente tentam responder a problemas criados com a modernização, com mais modernização

²Vide Barbosa de Oliveira (2019).

tecnocientífica, sem tratar criticamente de tais empreendimentos. Para estes estudos, as mudanças climáticas colocam desafios sem precedentes para as normas e práticas científicas, evidenciando, cada vez mais, a necessidade de compreender como a ciência é produzida, negociada e mobilizada pelos múltiplos atores e como as relações sociais e de poder delineiam a produção, representação e comunicação do conhecimento científico sobre mudanças climáticas. É nesse sentido que apontam os textos reunidos no presente dossiê.

O dossiê Mudanças climáticas, ciência e sociedade

O presente volume é composto por seis artigos, escritos por autores brasileiros e estrangeiros vinculados a instituições de pesquisa no Brasil, Inglaterra, Uruguai e Chile, oferecendo um panorama representativo dos distintos enfoques presentes no campo da sociologia das mudanças climáticas e sua interface com os estudos sobre ciência e tecnologia.

O primeiro artigo, intitulado *A “geopolítica infraestrutural” do conhecimento climático: o Modelo Brasileiro do Sistema Terrestre e a divisão Norte-Sul do conhecimento*, de autoria de Jean Carlos Miguel, Martin Mahony e Marko Monteiro, examina como a geopolítica se insere nos esforços das nações do Sul global de construção de novas infraestruturas de conhecimento climático. Analisando a composição da base internacional de modelagem climática do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), e especialmente a construção do Modelo Brasileiro do Sistema Terrestre (BESM), o artigo conclui que os investimentos nacionais em modelagem global visaram alcançar uma condição de soberania científica que está estreitamente ligada a uma noção de soberania política do Estado-nação no regime internacional de mudanças climáticas.

Em estreito diálogo com esse texto, mas com foco na dinâmica interna da política brasileira de produção de conhecimento sobre o clima, o artigo de Tiago Ribeiro Duarte, intitulado *O painel brasileiro de mudanças climáticas na interface entre ciência e políticas públicas: identidades, geopolítica e concepções epistemológicas*, examina de modo comparativo dois projetos distintos para o Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (PBMC), destacando como estes se embasaram em representações distintas sobre a geopolítica

climática internacional e sobre a epistemologia das ciências. A partir dessa comparação, argumenta que a interface ciência/políticas climáticas no Brasil é uma arena de disputa onde diferentes grupos de atores procuram produzir realidades sociais distintas.

Oferecendo uma perspectiva complementar, mas no que diz respeito ao contexto uruguaio, Javier Taks discute, no artigo *Transformaciones de la narrativa del cambio climático global en Uruguay*, a institucionalização da questão climática nesse país a partir de diferentes narrativas e suas inter-relações com os discursos de desenvolvimento, produção e consumo. A luta de sentidos observada pelo autor, ao comparar os contextos de cientistas do clima, trabalhadores da indústria energética e pescadores artesanais, permite constatar a brecha entre o discurso institucionalizado da narrativa global de mudanças climáticas e as percepções de tempo e clima na cotidianidade das pessoas.

É também ancorada em uma análise sobre narrativas científicas e seus efeitos na política climática que se realiza a discussão proposta por José Eduardo Viglio, Gabriela Marques Di Giulio, Fabiana Barbi e Lúcia da Costa Ferreira no artigo *Narrativas científicas sobre petróleo e mudanças climáticas e suas reverberações na política climática brasileira*. De uma perspectiva analítica sobre as interações entre ciência e política em torno de questões energéticas e climáticas, utilizando-se de pesquisa documental e entrevistas semiestruturadas, o artigo identifica e analisa três narrativas científicas sobre o Pré-sal e como estas se articularam com os posicionamentos do governo em dois momentos de inflexão nas negociações internacionais sobre o clima. Os autores discutem como, embora sejam consensuais em relação à mudança climática e suas causas humanas, tais narrativas evidenciam diferentes interpretações, expectativas e proposições em relação ao papel do petróleo, sobretudo em países com grandes reservas deste recurso, como é o caso brasileiro.

Gustavo Blanco-Wells, por sua vez, também trata da relação entre política energética e mudanças climáticas, mas o faz abordando sociologicamente a transição energética para energias renováveis não convencionais no Chile, entendendo-a como um processo de transição vinculado às mudanças climáticas e suas controvérsias sociotécnicas. No

artigo *La vida social de la energia: apuntes para el estudio territorializado de las transiciones energéticas*, o autor discute os resultados de quatro anos de investigação sobre as trajetórias territoriais de produção, uso e significado da energia em três regiões do sul austral do Chile, de modo a situar as atuais políticas de transição energética neste país na experiência vivida dos atores. A conclusão enfatiza como as sociedades definem, debatem e constroem pragmaticamente formas democráticas e justas de uso energético em cada território.

Encerrando o dossiê, o artigo *Quando climatologistas encontram cientistas sociais: especulações etnográficas sobre equívocos interdisciplinares*, de Renzo Taddei e Sophie Haines, sustenta ser necessário abordar o fato de que boa parte dos conflitos em torno do conhecimento ambiental ocorre dentro da academia, ao contrário do que sugere o senso comum. A interdisciplinaridade dos estudos climáticos – conforme pode ser constatada nos demais artigos do dossiê – é, nesse texto, tratada a partir de um exercício especulativo conceitual que utiliza a abordagem oferecida pela etnologia indígena, e, mais especificamente, pela teoria do perspectivismo ameríndio, para abordar o conflito entre disciplinas científicas. Desse modo, o artigo defende uma perspectiva não platônica da interdisciplinaridade e sugere ser mais produtiva e realista uma abordagem que trate a colaboração entre diferentes disciplinas como um caso de aliança entre inimigos, com a ressalva de que o conceito de inimigo deve estar fundado nas filosofias relacionais dos povos ameríndios, nas quais a diferença antagônica é valorizada por seus efeitos constitutivos e produtivos sobre a realidade.

A leitura em conjunto dos textos nos permite observar como sobressai do aglomerado de temas que compõem a questão das mudanças climáticas o poder de agenciamento de transformações políticas em diversas escalas e territórios. Essa constatação é interessante, pois, de certa maneira, enquanto autores que se têm dedicado ao tema das mudanças climáticas na perspectiva do Antropoceno – como Bruno Latour, Donna Haraway, Anna Tsing, dentre outros – partem do pressuposto de que estaríamos diante de uma finitude das possibilidades criativas e de enfrentamento presente nas relações políticas em curso, no que diz respeito a como estas estão vinculadas ao clima, e por isso

é preciso buscar alguma coisa “fora” dos campos tradicionais³, os textos que compõem o dossiê mostram que ainda há batalhas importantíssimas sendo travadas dentro das arenas mais tradicionais, e batalhas que não podem ser abandonadas. Os artigos abordam, de formas distintas, a questão das fronteiras geopolíticas, na chave da economia política, e mostram como os processos de desestabilização do clima/antropoceno põem à vista processos constitutivos, ou reconstitutivos, ligados às variáveis mais fundamentais do sistema político vigente, em múltiplas escalas: internacional (Miguel; Mahony; Monteiro, 2019; Ribeiro, 2019); intranacionais, no âmbito de elaboração de políticas públicas (Ribeiro, 2019; Viglio *et al.*, 2019; Taks, 2019); no nível em que as dimensões de ação governamental tocam e se desencontram com práticas e processo cotidianos, em setores específicos da economia (Taks, 2019; Blanco-Wells, 2019), bem como dentro do mundo da academia, em suas geopolíticas internas (Taddei; Haines, 2019).

Ainda assim, mesmo que o foco de maneira ampla se mantenha vinculado, de alguma forma, a paradigmas da economia política, os processos climáticos, a despeito de sua suposta materialidade físico-química, parecem ter capacidade ímpar de evocar ou compor processos fabulativos, transformando padrões de imaginários coletivos. Artigos como os de Viglio e colaboradoras, de Miguel, Mahony e Monteiro, e de Taddei e Haines exploram a capacidade de agenciamento de narrativas, em sua dimensão mais propriamente performática, o que extrapola e enriquece uma abordagem de economia política mais ortodoxa. Assim, observa-se que a novidade é a coexistência de estruturas e processos bem estabelecidos, ligados às engrenagens do estado-nação e suas burocracias, junto com atores políticos não humanos com grande poder de agenciamento e desestabilização de discursos. Estes atores – molécula do carbono, rios aéreos, plásticos nos organismos etc. – sempre estiveram presentes, obviamente, mas os textos aqui reunidos nos convidam a considerar que o caminho de submeter a ideia de antropoceno aos processos políticos mais estabilizados das ciências da terra e exatas, através da geologia (Comissão Internacional de Estratigrafia,

³Dai os usos extensivos de ficção científica, por autores como a Haraway, Viveiros de Castro e Danowski, de inovações etnográficas radicais, como as propostas por Tsing, ou o uso de *outsiders* totais como Latour trazendo de volta Carl Schmidt em *Facing Gaia*.

entre outros), constituiu ritual de primeira grandeza no “amolecimento” das estruturas epistêmicas ligadas ao clima. O que os artigos deste dossiê talvez documentem é como essa coexistência de paradigmas, associada a transformações no âmbito das ciências da terra, constitui-se em oportunidade ímpar de elaboração analítica e teórica para a sociologia e os estudos em ciência, tecnologia e sociedade.

Lorena Cândido Fleury é Doutora em Sociologia e professora-adjunta do Departamento de Sociologia, do Programa de Pós-Graduação em Sociologia e do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

✉ lorena.fleury@ufrgs.br.

Jean Carlos Hochsprung Miguel é Doutor em Política Científica e Tecnológica pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), São Paulo, Brasil.

✉ jean.dpct@gmail.com.

Renzo Romano Taddei é Doutor em Antropologia e professor no Departamento de Ciências do Mar, campus Baixada Santista, e no Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais, campus Guarulhos, da Universidade Federal de São Paulo.

✉ renzo.taddei@unifesp.br.

Referências

1. AGRAWAL, Arun. **Environmentality**: technologies of government and the making of subjects. Durham: Duke University Press, 2005.
2. BARBI, Fabiana; FERREIRA, Leila da C. Climate change in Brazilian cities: policy strategies and responses to global warming. **International Journal of Environmental Science and Development**, v. 4, p. 49-51, 2013. doi: 10.7763/IJESD.2013.V4.301
3. BARBOSA DE OLIVEIRA, Marcos. Andam dizendo por aí que a ciência não é neutra. **Outras Palavras** [online], 6 maio, 2019. Disponível em: <https://outraspalavras.net/crise-civilizatoria/andam-dizendo-por-ai-que-a-ciencia-nao-e-neutra/>.
4. BARNES, Jessica *et al.* Contribution of anthropology to the study of climate change. **Nature Climate Change**, v. 3, n. 6, p. 541-544, 2013. doi: 10.1038/nclimate1775
5. BECK, Silke; FORSYTH, Tim. Co-production and democratizing global environmental expertise: the IPCC and adaptation to climate change. *In*: HILGARTNER, Stephen; MILLER, Clark; HAGENDIJK, Rob (Eds.). **Science and**

democracy: making knowledge and making power in bioscience and beyond. Londres: Routledge, 2015. p. 113-132.

6. BECK, Ulrich. **World at risk**. Cambridge: Polity Press, 2009.

7. BECK, Ulrich. **Sociedade de risco:** rumo a uma outra modernidade. São Paulo: Editora 34, 2010.

8. BEESON, Mark; McDONALD, Matt. The politics of climate change in Australia. **Australian Journal of Politics and History**, v. 59, n. 3, p. 331-348, 2013. doi: 10.1111/ajph.12019

9. BERNAUER, Thomas. Climate change politics. **Annual Review of Political Sciences**, v. 16, p. 421-448, 2013. doi: 10.1146/annurev-polisci-062011-154926
10.1146/annurev-polisci-062011-154926

10. BERNAUER, Thomas; BETZOLD, Carola. Civil society in global environmental governance. **The Journal of Environment & Development**, v. 21, n. 1, p. 62-66, 2012. doi: 10.1177/1070496511435551

11. BIERMANN, Frank. The anthropocene: a governance perspective. **The Anthropocene Review**, v. 1, n. 1, p. 57-61, 2014. doi: 10.1177/2053019613516289

12. BIJKER, Wiebe E.; HUGHES, Thomas P.; PINCH, Trevor J. (Eds.) **The social construction of technological systems:** new directions on sociology and history of technology. Massachusetts: The MIT Press, 1987.

13. BLANCO-WELLS, Gustavo. La vida social de la energia: apuntes para el estudio territorializado de las transiciones energéticas. **Sociologias**, v. 21, n. 51, p. 160-185, 2019. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/15174522-0215106>

14. BRANDÃO, Luciana C. **Vidas ribeirinhas e mudanças climáticas na Amazônia:** ativando híbridos, friccionando conhecimentos e tecendo redes no contexto do Antropoceno. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação em Sociologia. Porto Alegre- RS, 2019.

15. BRAUN, Bruce. A new urban dispositive? Governing life in an age of climate change. **Environmental and Planning D**, Society & Space, v. 32, n. 1, p. 49-64, 2014. doi: 10.1068/d4313

16. CALLISON, Candis. **How climate change comes to matter.** The communal life of facts. Durham; Londres: Duke University Press, 2014.

17. CARNEIRO DA CUNHA, Manuela. Povos da megadiversidade. O que mudou na política indigenista no último século. **Revista Piauí** [online], n. 148, jan. 2019. Disponível em: <https://piaui.folha.uol.com.br/materia/povos-da-megadiversidade/>.

18. CAVANAGH, Connor J. Biopolitics, environmental change, and development studies. **Forum for Development Studies**, v. 41, n. 2, p. 273-294. 2014. doi: 10.1080/08039410.2014.901243

19. CHAKRABARTY, Dipesh. The climate of history: four theses. **Critical Inquiry**, v. 35, n. 2, p. 197-222, 2009. doi: 10.1086/596640.

20. CONSTANT, Jósimo. **História, memória, conhecimentos tradicionais e as desafiadoras mudanças climáticas sob o olhar da perspectiva indígena Puyanawa**. Monografia (Graduação em Sociologia). Universidade de Brasília, Brasília, 2018.
21. CRATE, Susan A. Climate and culture: anthropology in the era of contemporary climate change. **Annual Review of Anthropology**, v. 40, n. 1, p. 175–194, 2011. doi: 10.1146/annurev.anthro.012809.104925
22. CRATE, Susan A.; NUTTALL, Mark (Eds). **Anthropology & climate change**. From encounters to actions. Walnut Creek, CA: Left Coast Press, 2009.
23. CRUTZEN, Paul J. Geology of mankind. **Nature**, v. 415, n. 6867, p. 23, 2002. doi: 10.1038/415023a.
24. DANOWSKI, Deborah; VIVEIROS DE CASTRO, Eduardo B. **Há mundo por vir?** Ensaio sobre os medos e os fins. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2014.
25. DEMERITT, D. The construction of global warming and the politics of science. **Annals of the Association of American Geographers**, v. 91, n. 2, p. 307-337, 2001. doi: 10.1111/0004-5608.00245.
26. DI GIULIO, Gabriela M.; FERREIRA, Lúcia da C. Governança do risco: uma proposta para lidar com riscos associados às mudanças climáticas e ambientais no nível local. **Anais do VI Encontro Nacional da Anppas**, Belém, PA, 2012.
27. DUARTE, Tiago R. O painel brasileiro de mudanças climáticas na interface entre ciência e políticas públicas: identidades, geopolítica e concepções epistemológica. **Sociologias**, v. 21, n. 51, p. 76-101, 2019. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/15174522-0215103>
28. DUNLAP, Riley; BRULLE, Robert. **Climate change and society: sociological perspectives**. Nova York: Oxford University Press, 2015.
29. EDWARDS, Paul. **Closed world: computers and the politics of discourse in cold war America**. Cambridge/Londres: The MIT Press, 1996.
30. EDWARDS, Paul. **A vast machine: computer models, climate data, and the politics of global warming**. Cambridge, MA: The MIT Press, 2010.
31. EIRÓ, Flávio H.; LINDOSO, Diego P. Mudança climática, percepção de risco e inação no semiárido brasileiro: como produtores rurais familiares percebem a variabilidade climática no Sertão do São Francisco – Bahia. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 45, n. 4, p. 135–148, 2014.
32. ELLIS, Neville R.; ALBRECHT, Glenn A. Climate change threats to family farmers' sense of place and mental wellbeing: a case study from the Western Australian Wheatbelt. **Social Science & Medicine**, v. 175, p. 161-168, 2017. doi: 10.1016/j.socscimed.2017.01.009
33. GIDDENS, Anthony. **The politics of climate change**. Cambridge: Polity Press, 2009.

34. HAMILTON, Clive; BONNEUIL, Christophe; GEMENNE, François. **The anthropocene and the global environmental crisis: rethinking modernity and the global crisis**. Nova York: Routledge Environmental Humanities Series, 2015.
35. HARAWAY, Donna. **Anthropocene, capitalocene, chthulucene: staying with the trouble**. Aula conduzida na University of California, Santa Cruz, 2014. Disponível em: <https://vimeo.com/97663518>.
36. HASTRUP, Kirsten; SKRYDSTRUP, Martin. (Eds.). **The social life of climate change models: anticipating nature**. Nova York: Routledge, 2013.
37. HORNBORG, A. Footprints in the cotton fields: the industrial revolution as time-space appropriation and environmental load displacement. **Ecological Economics**, v. 59, n. 1, p. 74-81, 2014. doi: 10.1016/j.ecolecon.2005.10.009.
38. HULME, Mike. **Why we disagree about climate change: understanding controversy, inaction and opportunity**. Nova York: Cambridge University Press, 2009.
39. HULME, Mike. How climate models gain and exercise authority. *In*: HASTRUP, Kirsten; SKRYDSTRUP, Martin (Eds.). **The social life of climate change models: anticipating nature**. Nova York: Routledge, 2013. p. 30-44.
40. HUNTJENS, Patrick *et al.* Adaptive water management and policy learning in a changing climate: a formal comparative analysis of eight water management regimes in Europe, Asia, and Africa. **Environmental Policy and Governance**, v. 21, n. 3, p. 145-63, 2011. doi: 10.1002/eet.571
41. JACOBI, Pedro R.; SINISGALLI, Paulo A. de A. Governança ambiental e economia verde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, n. 6, p. 1469-1478, 2012. doi: 10.1590/S1413-81232012000600011
42. JASANOFF, Sheila (Ed.). **States of knowledge: the co-production of science and social order**. Londres: Routledge, 2004.
43. JASANOFF, Sheila. A new climate for society. **Theory, Culture and Society**, v. 27, n. 2-3, p. 233-253, 2010. doi: 10.1177/0263276409361497.
44. JASANOFF, Sheila *et al.* Science and decision making. *In*: RAYNER, Steve; MALONE, Elizabeth L. (Eds.). **Human choice and climate change**, v. 1. Columbus, OH: Battelle Press, 1998. p. 1-87.
45. KELLER, A. **Science in environmental policy**. The politics of objective advice. Cambridge, MA: The MIT Press, 2009.
46. KEOHANE, Robert O.; VICTOR, David G. The regime complex for climate change. **Perspectives on Politics**, v. 9, n. 1, p. 7-23, 2011. doi: 10.1017/S1537592710004068.
47. LAHSEN, Myanna. The detection and attribution of conspiracies: the controversy over chapter 8. *In*: MARCUS, George (Ed.). **Paranoia within reason: a casebook on conspiracies as explanation**. Chicago: University of Chicago Press, 1999. p. 111-136.

48. LAHSEN, Myanna. Transnational locals: Brazilian experiences of the climate regime. In: JASANOFF, Sheila; MARTELLO, Marybeth (Eds.). **Earthly politics: local and global in environmental governance**. Cambridge, MA: MIT Press, 2004. p. 151-172.
49. LAHSEN, Myanna. Anthropology and the trouble of risk society. **Anthropology News**, v. 48, n. 9, p. 9-10, 2007. doi: 10.1525/an.2007.48.9.9
50. LAHSEN, Myanna. A science-policy interface in the global south: the politics of carbon sinks and science in Brazil. **Climatic Change**, v. 97, p. 339-372, 2009. doi: 10.1007/s10584-009-9610-6.
51. LAHSEN, Myanna. The social status of climate change knowledge: an editorial essay. **Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change**, v. 1, n. 2, 2010. doi: 10.1002/wcc.27
52. LAHSEN, Myanna. Climategate: the role of the social sciences. **Climatic Change**, v. 119, n. 3-4, p. 547-558, 2013. doi: 10.1007/s10584-013-0711-x
53. LATOUR, Bruno. **Jamais fomos modernos: ensaio de antropologia simétrica**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1994.
54. LATOUR, Bruno. **Políticas da natureza**. Bauru, SP: EDUSC, 2005.
55. LATOUR, Bruno. **Facing Gaia: eight lectures on the new climatic regime**. Cambridge, UK; Medford, MA: Polity, 2017.
56. LIMA, Artema; MENDES, Mel (Eds.). **Mudanças climáticas e a percepção indígena**. Cuiabá, MT: Operação Amazônia Nativa - OPAN, 2015. Disponível em: <https://amazonianativa.org.br/wp-content/uploads/2019/05/Mudanças-Climáticas-e-a-Percepção-Indígena.pdf>
57. LITRE, Gabriela; BURSZTYN, Marcel. Percepções e adaptação aos riscos climáticos e socioeconômicos na pecuária familiar do Bioma Pampa. **Ambiente & Sociedade**, v. 18, n. 3, p. 55-80, 2015. doi: 10.1590/1809-4422ASOC668V1832015.
58. LITRE, Gabriela; CURI, Melissa; MESQUITA, Patrícia S.; NASUTI, Stéphanie; ROCHA, Gledson. O desafio da comunicação da pesquisa sobre riscos climáticos na agricultura familiar: a experiência de uso de cartilha educativa no Semiárido nordestino. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 40, p. 207-228, 2017. doi: 10.5380/dma.v40i0.49069.
59. MAHONY, Martin. The predictive state: science, territory and the future of the Indian climate. **Social Studies of Science**, v. 44, n.1, p. 109-133, 2014. doi: 10.1177/0306312713501407.
60. MARX, Karl. **O Dezoito Brumário de Louis Bonaparte**. São Paulo: Centauro, 2006.
61. MENIN, Julia. **O Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima: uma agenda de desenvolvimento na política ambiental brasileira? Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Sociais)**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Porto Alegre - RS, 2018.

62. MIGUEL, Jean C. H. Tecnopolíticas das mudanças climáticas: modelos climáticos, geopolítica e governamentalidade. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 4, p. 969-987, 2017. doi: 10.1590/s0104-59702017000500007.
63. MIGUEL, Jean C. H.; MAHONY, Martin; MONTEIRO, Marko S. A. A 'geopolítica infraestrutural' do conhecimento climático: o Modelo Brasileiro do Sistema Terrestre e a divisão Norte-Sul do conhecimento. **Sociologias**, v. 21, n. 51, p. 44-75, 2019. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/15174522-0215102>
64. MILLER, Clark A. Climate Science and the making of a global political order. In: JASANOFF, Sheila (Ed.). **States of knowledge: the co-production of science and social order**. Nova York: Routledge, 2004. p. 46-66.
65. MILLER, Clark A.; EDWARDS, Paul N. (Eds.). **Changing the atmosphere**. Expert knowledge and environmental governance. Cambridge, MA: The MIT Press, 2001.
66. MOL, Arthur P. J. A globalização e a mudança dos modelos de controle e poluição industrial: a teoria da modernização ecológica. In: HERCULANO, Selene; PORTO, Marcelo; FREITAS, Carlos (Eds.). **Qualidade de vida e riscos ambientais**. Niterói: Ed. UFF, 2000. p. 267-280.
67. OBERMAIER, Martin; ROSA, Luiz Pinguelli. Mudança climática e adaptação no Brasil: uma análise crítica. **Estudos Avançados**, v. 27, n. 78, p. 155-176, 2013. doi: 10.1590/S0103-40142013000200011.
68. ORESKES, Naomi; FRECHETTE, Kristin S.; BELITZ, Kenneth. Verification, validation and confirmation of numerical models in the earth sciences. **Science**, v. 263, n. 5147, p. 641-646, 1994. doi: 10.1126/science.263.5147.641.
69. OSTROM, Elinor. A diagnostic approach for going beyond panaceas. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 104, n. 39, p. 15181-15187, 2007. doi: 10.1073/pnas.0702288104.
70. PETTINGER, Mary (Ed.). **The social construction of climate change**. Hampshire, Inglaterra: Ashgate Publishing, 2007.
71. RUDIACK-GOULD, Peter. Climate change and anthropology: the importance of reception studies. **Anthropology Today**, v. 27, n. 2, p. 9-12, 2011. doi: 10.1111/j.1467-8322.2011.00795.x
72. SERRAO-NEUMANN, Silvia; DI GIULIO, Gabriela M.; FERREIRA, Lucia C.; CHOY, Darryl L. Climate change adaptation: is there a role for intervention research? **Futures**, v. 53, p. 86-97, 2013. doi: 10.1016/j.futures.2013.08.002.
73. SHACKLEY, Simon. The IPCC: consensual knowledge and global politics. **Global Environmental Change**, v. 7, n. 1, p. 77-79, 1997a. doi: 10.1016/S0959-3780(96)00035-0.
74. SHACKLEY, Simon. Trust in models? The mediating and transformative role of computer models in environmental discourse. In: REDCLIFT, Michael; WOODGATE, Graham (Eds.). **The international handbook of environmental sociology**, 1997b. Chapter 17, p. 237-260.

75. SHACKLEY, S.; WYNNE, B. Global climate change: the mutual construction of an emergent science-policy domain. **Science and Public Policy**, v. 22, n. 4, p. 218-230, 1995. doi: 10.1093/spp/22.4.218.
76. SHACKLEY, S.; WYNNE, B. Representing uncertainty in global climate change science policy: boundary-ordering devices and authority. **Science, Technology & Human Values**, v. 21, n. 3, p.275-302, 1996. doi: 10.1177/016224399602100302.
77. SISMONDO, Sergio. **An introduction to Science and Technology Studies**. Malden, MA: Willey-Blackwell, 2010.
78. SMITH, Heather. Disrupting the global discourse of climate change. The case of indigenous voices. In: PETTINGER, Mary (Ed.). **The social construction of climate change**. Hampshire, Inglaterra: Ashgate Publishing, 2007. p. 197-217.
79. SOARES, Denise; GARCÍA, Antonino. Percepciones campesinas indígenas acerca del cambio climático en la cuenca de Jovel, Chiapas - México. **Cuadernos de Antropología Social**, n. 39, p. 63–89, 2014. doi: 10.34096/2Fcas.i39.1286.
80. TADDEI, Renzo. The politics of uncertainty and the fate of forecasters. **Ethics, Policy & Environment**, v. 15, n. 2, p. 252-267, 2012. doi: 10.1080/21550085.2012.685603.
81. TADDEI, Renzo. Anthropologies of the future: on the social performativity of (climate) forecasts. In: KOPNINA, Helen; SHOREMAN-OUIMET, Eleanor (Eds.). **Environmental anthropology: future directions**. Nova York: Routledge, 2013.
82. TADDEI, Renzo. **Meteorologistas e profetas da chuva**. Conhecimentos, práticas e políticas da atmosfera. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2017.
83. TADDEI, Renzo R.; HAINES, Sophie. Quando climatologistas encontram cientistas sociais: especulações etnográficas sobre equívocos interdisciplinares. **Sociologias**, v. 21, n. 51, p. 186-209, 2019. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/15174522-0215107>
84. TAKS, Javier. Transformaciones de la narrativa del cambio climático global en Uruguay. **Sociologias**, v. 21, n. 51, p. 102-123, 2019. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/15174522-0215104>
85. TURHAN, Ethemcan; ZOGRAFOS, Christos; KALLIS, Giorgos. Adaptation as biopolitics: why state policies in Turkey do not reduce the vulnerability of seasonal agricultural workers to climate change. **Global Environmental Changes**, v. 31, p. 296-306, 2015. doi: 10.1016/j.gloenvcha.2015.02.003.
86. VALENCIO, Norma. Processos de vulnerabilização envolvendo comunidades pesqueiras no Brasil: dos desastres recentes aos riscos relacionados às mudanças climáticas. **Revista de Educomunicação Ambiental**, v. 3, n. 1, p. 106–120, 2013.
87. VIGLIO, Jose E.; DI GIULIO, Gabriela M.; BARBI, Fabiana; FERREIRA, Lúcia C. Narrativas científicas sobre petróleo e mudanças climáticas e suas reverberações na política climática brasileira. **Sociologias**, v. 21, n. 51, p. 124-159, 2019. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/15174522-0215105>
88. VIOLA, Eduardo; FRANCHINI, Matías. Sistema internacional de hegemonia conservadora: o fracasso da Rio+ 20 na governança dos limites planetários.

Ambiente & Sociedade, v. 15, n. 3, p. 01-18, 2012. doi: 10.1590/S1414-753X2012000300002.

89. WELSH, Ian. Climate change: complexity and collaboration between the sciences. *In*: LEVER-TRACY, Constance (Ed.). **Routledge handbook of climate change and society**. Londres; Nova York: Routledge, 2010. p. 34-56.

90. WYNNE, Brian. Strange weather, again: climate science as political art. **Theory, Culture & Society**, v. 27, n. 2-3, p. 289-305, 2010. doi: 10.1177/0263276410361499.

91. WYNNE, Brian. SSK's identity parade: signing-up off-and-on. **Social Studies of Science**, v. 26, n. 2, p. 357-91, 1996. doi: 10.1177/030631296026002007.

92. YEARLEY, Steven. Computer models and the public's understanding of science: a case-study analysis. **Social Studies of Science**, v. 29, n. 6, p.845-866, 1999. doi: 10.1177/030631299029006002.

93. ZEHR, Stephen. The sociology of global climate change: sociology of global climate change. **Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change**, v. 6, n. 2, p. 129-150, 2015. doi: 10.1002/wcc.328.

Recebido em: 05 ago. 2019.

Aceito em: 10 ago. 2019