AMBIENTE & EDUCAÇÃO
Revista de Educação Ambiental
E-ISSN 2238-5533

Utopias ciberclimáticas e interdisciplinaridade

Frederico Salmi[1]
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)
orcid.org/0000-0002-7043-2816

Gabriel Bandeira Coelho[2]
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)
orcid.org/0000-0003-3579-582X

Resumo: O artigo reflete sobre quais vetores sociais podem ser agregados ao imaginário utópico dos cientistas, programadores tecnológicos e demais profissionais filiados às ciências exatas e similares no contexto do fomento de políticas de mudanças climáticas eficazes no Brasil e da revolução da inteligência artificial (IA), sendo o conceito de interdisciplinaridade utilizado como potencial vetor social. O trabalho situa-se no campo dos estudos sociais da ciência e da tecnologia (ESCT). O caminho metodológico partiu da revisão sistemática da literatura dos últimos dez anos (2011-2021), base Web of Science, sobre o nexo das mudanças climáticas e a IA. A análise mobiliza o quadro teórico da utopia crítica no nexo da interdisciplinaridade. Os

[1] Sociólogo. Ênfase na questão ambiental / climática. Pesquisador no grupo de pesquisa Tecnologia, Meio Ambiente e Sociedade (TEMAS|UFRGS) e do Programa AmazonFACE no Componente 5 - Impactos sócio-políticos e econômicos (INPA et al.). Graduado em Engenharia Química (USP), MBA em Gestão (UNESP), Mestre em Sociologia (UFRGS). Atualmente Doutorando em Sociologia (IFCH, UFRGS) com Residência em Pesquisa Sanduíche no Research Laboratory SAGE (Sociétés, ACteurs, Gouvernement en Europe), na Maison Interuniverstaire des Sciences de l'Homme - Alsace, Université de Strasbourg, France (MISHA/UNSTRA - CNRS). salmi.frederico@gmail.com

[2] Graduado em Ciências Sociais - Licenciatura pela Universidade Federal de Pelotas (UFPel), mestre em Sociologia pela mesma Universidade (2015) e doutor em Sociologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Doutorado sanduíche na Universidade Nacional de Quilmes (Argentina) em 2019. Pesquisador no grupo de pesquisa Tecnologia, Meio Ambiente e Sociedade (TEMAS|UFRGS) Professor Adjunto do Departamento de Sociologia (UFRGS). gabrielbandeiracoelho@yahoo.com.br

Revista Ambiente & Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental – PPGEA/FURG
v. 28, n. 1, Julho de 2023.
Recebido em: 10/03/2023
Aceito em: 03/07/2023

resultados indicam (ainda) uma lacuna na convergência dos quadros ideológico-utópicos entre as ciências no contexto das mudanças climáticas e da inteligência artificial.
Palavras-chave: Utopia crítica. Políticas de mudanças climáticas. Revolução da inteligência artificial. Interdisciplinaridade. Estudos sociais da ciência e tecnologia.

Utopías ciberclimáticas y interdisciplinaridad

Resumen: El artículo reflexiona sobre qué vectores sociales se pueden agregar al imaginario utópico de científicos, programadores tecnológicos y otros afiliados a las ciencias exactas y similares en el contexto de políticas climáticas efectivas en Brasil y la revolución contemporánea de la inteligencia artificial (IA), siendo el concepto de interdisciplinariedad utilizado como potencial vector social. El trabajo se sitúa en el campo de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología (ESCT). El enfoque metodológico comenzó con una revisión sistemática de la literatura de los últimos diez años (2011-2021), en Web of Science, sobre el nexo entre el cambio climático y la IA. El análisis moviliza el marco teórico de la utopía crítica en el nexo de la interdisciplinariedad. Los resultados muestran que hay una brecha en relación con la no convergencia de los marcos ideológicos entre las ciencias (exactas aplicadas y sociales).
Palabras clave: Utopía crítica. Políticas de cambio climático. Revolución de la inteligencia artificial. Interdisciplinariedad. Estudios sociales de la ciencia y la tecnología.

Cyberclimate utopias and interdisciplinarity

Abstract: The article reflects on which social vectors can be added to the utopian imaginary of scientists, technological programmers, and other professionals affiliated with Hard Sciences. The contend is related to the emergence of effective climate policies in Brazil and the contemporary revolution of artificial intelligence (AI), with the concept of interdisciplinarity used as a potential social vector. The work is situated in the field of social studies of science and technology (SSST). The methodological approach began with a systematic literature review of the last ten years (2011-2021), Web of Science database, on the nexus of climate change and AI. The analysis mobilizes the theoretical framework of critical utopia in the nexus of interdisciplinarity. The results show that there is (yet) a gap in relation to the non-convergence of the ideological frameworks between the science fields.
Keywords: Critical utopia. Politics of climate change. Artificial intelligence Revolution. Interdisciplinarity. Social studies of science and technology.

INTRODUÇÃO

O papel dos cientistas, assim como dos seres humanos, está associado diretamente aos seus quadros ideológico-utópicos (EL-OJEILI, 2020; LEVITAS, 2013). Na discussão sobre políticas de mudanças climáticas, o papel de diferentes cientistas entra em fricção, assim como seus diferentes quadros ideológico-utópicos. De um lado, cientistas, programadores tecnológicos e demais profissionais filiados às ciências exatas e similares associadas aos processos de formulação de políticas climáticas eficazes para o Brasil, em

Revista Ambiente & Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental – PPGEA/FURG
v. 28, n. 1, Julho de 2023.
Recebido em: 10/03/2023
Aceito em: 03/07/2023

especial na incorporação de um novo agente político: inteligência artificial (IA). De outro, cientistas sociais, ainda marginalizados nessa discussão (FLEURY; MIGUEL; TADDEI, 2019; SALMI; FLEURY, 2022a).

Mobiliza-se a interdisciplinaridade[3] como utopia de diferentes grupos, sobretudo, os cientistas. Nesse âmbito, há grupos ancorados no tecnossalvacionismo[4], catalisados ou modulados por inteligências artificiais — seja por meio de emuladores climáticos programados pelos engenheiros de *big data* ou pelas modulações autônomas das mídias sociais digitais. Assim como há grupos pautados no decrescimento tecnológico, em um menor intervencionismo por tecnocratas-neoliberais e na inclusão de cientistas sociais no plano político das emergências climáticas.

Ao enquadrarmos "a questão da interdisciplinaridade [...] como necessidade e como problema fundamentalmente no plano material histórico-cultural e no plano epistemológico" (FRIGOTTO, 2008) na intersecção da utopia crítica (EL-OJEILI, 2020; SALMI; FLEURY, 2022b) o que se revela são as disputas políticas e epistemológica entre as diversas áreas de conhecimento das ciências.

Diante do exposto, o conceito de interdisciplinaridade é entendido da seguinte forma**:**

> Entende-se a interdisciplinaridade nos termos de uma democracia pluralista ou de um pluralismo agonístico, conforme Mouffe (2005, 2015) em sua teoria do discurso, ao conceituar o jogo político das sociedades democráticas mediante o conceito de agonismo. Este último pressupõe uma luta adversarial, sem a possibilidade de consensos últimos — como nas teorias liberais sobre democracia — como base de toda e qualquer trama discursiva. Se é factível definir a interdisciplinaridade como um campo político e, por isso, discursivo, pode-se pensar em defini-la enquanto uma democracia pluralista, haja

[3] A ideia de interdisciplinaridade utilizada para este trabalho é entendida a partir da noção de agonismo (MOUFFE, 2005, 2015), onde os consensos são provisórios em determinada linha temporal.

[4] Tecnossalvação é um termo utilizado por alguns campos, como ecologia política e economia ecológica, associada ao modelo desenvolvimentista que opera unicamente na lógica econômica e enquadra a tecnologia como a única solução viável para as crises planetárias. Também encontra-se associado à utopia antropocêntrica, na qual a tecnologia humana pode encaminhar soluções para quaisquer tipos de desafio, mesmo na questão climática (SALMI, 2021). Aqui, entendemos tecnossalvacionismo com uma distopia de lógica científica-neoliberal.

Revista Ambiente & Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental – PPGEA/FURG
v. 28, n. 1, Julho de 2023.
Recebido em: 10/03/2023
Aceito em: 03/07/2023

> vista que determinado espaço que se diz interdisciplinar, afirma-se, é formado por diversas e distintas disciplinas (discursos), as quais relacionam-se através de tensões agônicas e, até mesmo, antagônicas em prol da hegemonização de suas demandas políticas e/ou epistemológicas (COELHO; ALMEIDA, 2021, pp. 11-12).

Por conseguinte, entende-se a utopia como um conjunto de ideias estruturadas e orientadas para a manutenção (conservador) ou ruptura (reformista ou revolucionário) da ordem social existente (EL-OJEILI, 2020; LEVITAS, 2013; SALMI; FLEURY, 2022b). O encontro de diferentes conjuntos estruturados de ideias gera tensões e implicações sociais e climáticas no campo político e epistemológico.

No recorte do presente trabalho, as tensões oriundas das forças interdisciplinares dinamizam os diferentes grupos e seus quadros ideológico-utópicos. E diante da emergência por diferentes políticas de mudanças climáticas, essas tensões entre quadros ideológico-utópicos (oriundos do plano reflexivo) expõe o abismo entre grupos dominantes (cientistas das ciências duras) e não dominantes (cientistas das ciências sociais), e, portanto, demandam uma melhor compreensão.

Nesse conflituoso cenário de quadros ideológico-utópicos[5], há uma tensão entre as Ciências Exatas, Biológicas e da Terra, como as Engenharias, e as Ciências Sociais, como a Sociologia e a Ciência Política. Diante da emergência climática e de seus efeitos ambientais, o desafio de aproximar as diferentes áreas da ciência é fundamental para a superação desse momento em que a humanidade, enquanto espécie, enfrenta. Diante da pressão epistemológica, teórica, metodológica e, também, política, possibilitada pela exigente complexidade advinda dos problemas climáticos, as fronteiras disciplinares passam a se friccionar demasiadamente, cujo objetivo é, sobretudo, buscar dar conta de compreender e solucionar/mitigar as complexas problemáticas que têm sido impostas pelas transformações no clima nesta contemporaneidade.

[5] Utiliza-se os termos quadros ideológicos, quadros utópicos e quadros ideológico-utópicos como interconectados, conforme tese de El-Ojeili (2020).

Revista Ambiente & Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental – PPGEA/FURG
v. 28, n. 1, Julho de 2023.
Recebido em: 10/03/2023
Aceito em: 03/07/2023

No plano empírico-político, o clima como elemento de subjetivação — no sentido da apropriação e modulação de subjetividades que por meio de quadros utópicos são elementos essenciais, e constitutivos, dos processos de ideologia e subjetivação dos sujeitos (EL-OJEILI, 2020) — foi incluída no documento do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, o "Sumário para Formuladores de Políticas" (IPCC, 2022b). No caso do IPCC (2022b), o negacionismo climático (BRULLE, 2019) foi discutido como elemento ideológico no campo das políticas climáticas. Nesse documento consta, entre outros estudos e pesquisas, que o fomento às narrativas negacionistas da questão climática é organizado por uma constelação de grupos oligárquicos do setor privado filiada à extração de energia fóssil e mineração os quais operam de modo transnacional em coordenação com Estados-nação (BRULLE, 2019).

Ainda plano empírico-político, na vertente de uma crítica às ciências e às tecnologias, a questão da revolução da inteligência artificial já é um fenômeno observável e os humanos já demonstram que alguns reordenamentos sociais oriundos dessa tecnologia começam a alterar os modos de vida de humanos e não humanos (ELLIOTT, 2019). No que tange às projeções e cenários do IPCC, as IAs têm um papel central não só em relação aos cenários climáticos — alguns pautados no desenvolvimento de novas tecnologias, e não no desenvolvimento social, e outros apocalípticos — como na modulação e indução de novos quadros utópicos, sejam eles salvacionistas ou catastróficos.

Outra camada da emergência climática no plano político-tecnológico é a reprodução e resistência das ciências tecnológicas em relação à interface com as demais esferas da experiência humana (religião, arte e outras), como se fosse possível eliminar as dimensões religiosas e artísticas da essência do ser humano. Para complexificar o cenário atual, o autonomismo e independência — ou interdependência — da IA e sua relação com humanos e não humanos têm crescido, tensionando, portanto, as formas de amálgama entre os diferentes em busca de possíveis soluções para a crise climática.

Diante desse cenário de alta complexidade, algumas reflexões se impõem: de que maneira os humanos, como engenheiros e tecnólogos, podem

Revista Ambiente & Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental – PPGEA/FURG
v. 28, n. 1, Julho de 2023.
Recebido em: 10/03/2023
Aceito em: 03/07/2023

controlar um planeta na totalidade por meio da geoengenharia e da IA? Será muita onipotência de uma categoria de cientistas? Quais são os limites de imposição de uma visão de mundo sobre a outra, por diferentes grupos científicos (*e.g.* de um lado engenheiros, tecnólogos e economistas e de outro sociólogos, antropólogos e cientistas políticos, entre outros)? Como pode ser mediado esse encontro de cosmovisões entre humanos? Como mediar a tensão entre uma ação global estratégica e coordenada necessária para superar os efeitos adversos das mudanças climáticas e uma enorme massa de ações descentralizadas de diferentes grupos?

De posse dos argumentos até aqui elencados, este artigo posiciona-se no âmbito dos estudos sociais das ciências e das tecnologias (ESCT) no nexo climático. No plano empírico, situa-se na discussão das políticas de mudanças climáticas com ênfase na intersecção do papel dos cientistas no desafio de uma atuação interdisciplinar. E no plano teórico, encontra-se na fronteira entre o campo da teoria social crítica (BRONNER, 2017) e o campo dos estudos sociais da questão climática na relação entre tecnologia e sociedade no Brasil (FLEURY; MIGUEL; TADDEI, 2019; SALMI, 2022a; SALMI; FLEURY, 2022a, 2022b).

O presente artigo busca trazer reflexões sobre a questão tecnológica, com ênfase à IA e a relação do papel dos cientistas e profissionais das *ciências duras* como agentes ativos nas políticas climáticas. Para a reflexão proposta parte-se de uma perspectiva sociológica-política com a mobilização das lentes analíticas da formação de quadros ideológico-utópicos no nexo da interdisciplinaridade (COELHO, 2021; COELHO; ALMEIDA, 2021; SALMI; FLEURY, 2022a, 2022b).

Desse modo, a seguinte questão orienta o presente artigo: diante do aumento das iniquidades sociais e ecológicas no último século (BRULLE, 2019; IPCC, 2022a), quais vetores sociais podem ser agregados ao imaginário de engenheiros, cientistas, programadores tecnológicos e demais profissionais filiados às ciências duras? Partimos de duas premissas: i) há quadros ideológico-utópicos já identificados como o tecnossalvacionismo — aqui enquadrado como uma distopia científica-neoliberal, ii) a interdisciplinaridade só é possível se

Revista Ambiente & Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental – PPGEA/FURG
v. 28, n. 1, Julho de 2023.
Recebido em: 10/03/2023
Aceito em: 03/07/2023

houver uma inflexão e reflexão sobre o papel desses no âmbito dos processos de formulação de políticas climáticas inclusivas no Brasil.

MÉTODOS E RESULTADOS

O procedimento metodológico é composto de uma revisão sistemática da literatura relacionada aos processos de formação ideológica e quadros utópicos na subjetivação de indivíduos e grupos. A inteligência artificial (IA) e seus processos tecnológicos são colocados em relevo como objeto de composição da dinâmica de ordenamentos sociais e ecológicos decorrentes da evolução tecnológica e da conscientização humana sobre os efeitos dessa nova tecnologia: IA. A arena política no Brasil é o espaço geográfico definido para a análise da relação entre os cientistas e profissionais de diferentes origens acadêmicas[6] e a fomentação dos quadros ideológico-utópicos que orientam os imaginários desses grupos.

O marco teórico utilizado é o da utopia crítica (LEVITAS, 2013) à luz das mudanças climáticas (URRY, 2016) e da cultura de inteligências artificiais (IA) (ELLIOTT, 2019). Os quadros ideológico-utópicos possuem componentes empíricos observáveis como falas, discursos, narrativas e produção de documentos. Esse quadro é composto por elementos ideológico-utópicos e, consequentemente, configuram-se em enquadramentos ideológico-utópicos que orientam as ações dos indivíduos e grupos (EL-OJEILI, 2020; SALMI; FLEURY, 2022b). No caso dos cientistas oriundos de diferentes áreas, a tensão é notada quando o tema exige uma conduta em direção à interdisciplinaridade para conduzir as discussões sobre a tecnologia e seus usos.

O método analítico se concentrou em três vertentes complementares: a primeira, análise de conteúdo (BARDIN, 2011); a segunda, análise interpretativa crítica (BARTHES *et al.*, 2011; YANOW; SCHWARTZ-SHEA, 2015); e a terceira, com as lentes da utopia crítica (SALMI; FLEURY, 2022b; URRY, 2016) e da

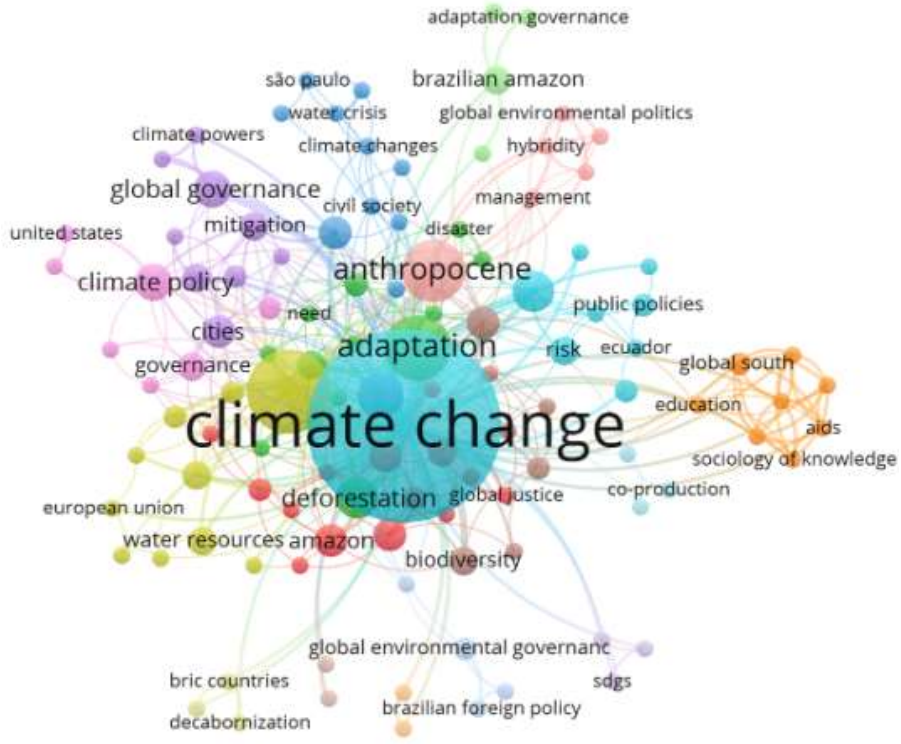
[6] Ressaltamos que entre as limitações do presente trabalho, não dialogamos com os campos do ativismo científico nem do ativismo *hacker* e suas aproximações para a discussão das políticas de mudanças climáticas.

Revista Ambiente & Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental – PPGEA/FURG
v. 28, n. 1, Julho de 2023.
Recebido em: 10/03/2023
Aceito em: 03/07/2023

interdisciplinaridade (COELHO, 2021; COELHO; ALMEIDA, 2021), ambas na chave das mudanças climáticas. As análises são realizadas na intersecção da cultura de IA (BENANTI, 2019; ELLIOTT, 2019, 2022).

A revisão sistemática foi composta por duas pesquisas, ambas na base *Web of Science* (SALMI, 2022b; SALMI; FLEURY, 2022a). O primeiro resultado demonstra os campos e temas estudados e pesquisados (2011-2021) no Brasil (figura 1). Grosso modo, cinco grandes eixos temáticos são identificados no Brasil: governança; política climática; adaptação ao nível local; Antropoceno e estudos sociais da ciência e tecnologia; e conservação, uso da terra e Amazônia. O resultado revela que a interdisciplinaridade ainda é escassa — menos do que cinco por cento da produção pesquisada — na arena das políticas climáticas brasileiras, tendo um forte monopólio das ciências exatas, invisibilizando, consequentemente, as demais áreas das ciências biológicas (com menor grau) e das ciências sociais, relegado a raros casos de integração (SALMI; FLEURY, 2022a).

Figura 1 — Palavras-chave no nexo entre mudanças climáticas e Brasil

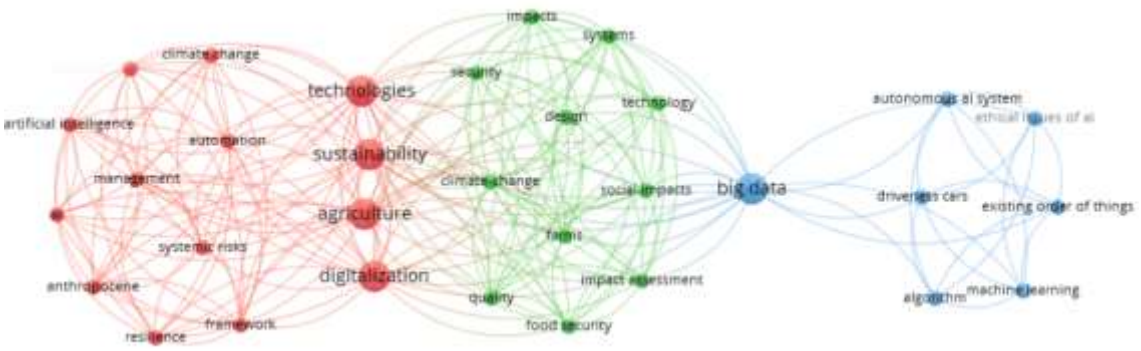


Fonte: SALMI; FLEURY, 2022, p. 12.

Revista Ambiente & Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental – PPGEA/FURG
v. 28, n. 1, Julho de 2023.
Recebido em: 10/03/2023
Aceito em: 03/07/2023

Já a segunda pesquisa[7] (SALMI, 2022b) resultou nos termos-chave e áreas de concentração teórica no nexo das mudanças climáticas. Os termos de pesquisa foram: “Climate Change” and “AI” or “artificial intelligence”. O software VOSViewer foi utilizado para análise do resultado com o critério de “co-ocorrência” e “all-keywords >= 2 ocorrências”, o que resultou nas principais palavras-chave: tecnologia, agricultura, sustentabilidade, tecnologias, big data e digitalização (figura 2). Para o critério “all-keywords >= 1 ocorrência”, palavras como “*Anthropocene*”, “*ethical issues of AI*”, “*existing order of things*”, *“learning machine*” e “*autonomous AI system*” emergem como pontos de atenção (figura 2).

Figura 2 — Palavras-chave no nexo entre mudanças climáticas e inteligência artificial



Fonte: SALMI, 2022b.

A análise dessas revisões sistemáticas demonstra que não só a interdisciplinaridade é uma abordagem rara nos estudos e pesquisas no Brasil, mas, também, é escassa a discussão sobre os papéis de cientistas e profissionais vinculados, direta ou indiretamente aos processos de formulação de políticas climáticas, com exceções como já pontuado. Então, se nem os papéis dos cientistas e profissionais estão em pauta, quem dirá os elementos

[7] Uma análise preliminar buscou identificar o desafio da inserção do tema da IA nas discussões sobre políticas de mudança climática no Brasil (SALMI, 2022b). A lacuna identificada na pesquisa preliminar é uma das bases do presente trabalho.

Revista Ambiente & Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental – PPGEA/FURG
v. 28, n. 1, Julho de 2023.
Recebido em: 10/03/2023
Aceito em: 03/07/2023

que formam os quadros ideológico-utópicos dos indivíduos e grupos e os que orientam as ações dos mesmos no mundo empírico. Este trabalho busca extrair uma parte desses elementos ideológico-utópicos no nexo da interdisciplinaridade.

UTOPIAS CLIMÁTICAS: A INTERDISCIPLINARIDADE ENTRE IAS E DEUSES TERRENOS

Entre o controle e a autonomia

Toma-se como premissa que o quadro utópico é o elemento orientador das ações de indivíduos e grupos (LEVITAS, 2013). Nesse quadro há outros elementos constituintes, como horizonte utópico, orientação, modelo orientativo, conjunto de princípios éticos, objetivo normativo utópico, entre outros (EL-OJEILI, 2020; SUVIN, 2012; URRY, 2016).

Há grupos orientados para diferentes horizontes e pautados por diferentes vetores utópicos, todavia, eles podem ser agrupados em grandes constelações (EL-OJEILI, 2020). No Brasil, à luz dos estudos sociais da questão ambiental e climática, alguns grupos já podem ser identificados em relação à sua associação com alguns princípios (que também funcionam como vetores sociais): antropocêntricos, biocêntricos, ecocêntricos, geocêntricos ou multicêntricos (SALMI, 2022a). Ademais, identifica-se que, no nível internacional, há oligarquias do setor privado filiadas à extração, basicamente elementos fósseis e minerais, intensiva e extensiva — entendidas como grupos que operam pautadas pelo vetor do neoextrativismo — em íntima relação junto aos estados-nações (BRULLE, 2019). Tais grupos extrapolam a categoria geográfica e geopolítica. Com efeito, as oligarquias também fomentam quadros distópicos ou utópicos com narrativas negacionistas, ou contranegacionistas em várias escalas (SALMI, 2022a). Tais narrativas são catalisadas por meio de IAs que modulam as subjetivações dos indivíduos e grupos. Nesse ponto, pode ser notada a primeira diferença em relação ao papel dos programadores e das IAs nos processos de subjetivação dos indivíduos e grupos.

Revista Ambiente & Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental – PPGEA/FURG
v. 28, n. 1, Julho de 2023.
Recebido em: 10/03/2023
Aceito em: 03/07/2023

Em um primeiro momento, os engenheiros digitais, programadores e grupos responsáveis pelo planejamento e ações no mundo em relação às novas tecnologias detém o controle sobre essas tecnologias (*e.g.* robótica, *big data, learning machine)* (ELLIOTT, 2019). Em um segundo momento, os denominados espaços tecnológicos deixam de ter a posição de *learning machine* e ganham o *status* de inteligência artificial (IA) e *autonomous AI system*.

Autores como Benanti (2019) questionam sobre o tipo de moralidade que determinada IA autônoma orienta e promove às ações no mundo empírico. Alguns autores aludem que a humanidade pode estar presenciando um tipo de racismo algoritmo no que tange aos processos de decisão baseados em algoritmos e IAs (KUPPLER *et al.*, 2022). Ações essas que possuem implicações diretas nos modos de ordenamentos de humanos e não humanos. Se a revolução da IA já é um fato social identificado (ELLIOTT, 2019; HAN, 2022), o quadro utópico de um sistema de IA autônomo ainda é um processo incompreendido por cientistas, engenheiros computacionais e profissionais envolvidos nessa tecnologia.

Ao colocar a lente analítica, não sobre o IA, mas sobre os indivíduos responsáveis pelo desenvolvimento dessa nova tecnologia — que não estão necessariamente orientados ao desenvolvimento social dos humanos implicados com o desenvolvimento tecnológico de modo direto — nota-se que o ponto de inflexão está no quadro ideológico-utópico que os orientam. Esses indivíduos e grupos buscam ter o controle absoluto das novas tecnologias (IA) e em última análise, sobre todos os ecossistemas, as sociedades e o planeta como um todo.

Os cientistas das *hard sciences* estão aptos a assumirem a posição vaga de Deus?

Sloterdijk (2020) traz para a mesa de discussão não apenas o papel do humano em relação às novas tecnologias, em especial aos sistemas de IA, mas também tensiona os vetores que orientam humanos em relação às IAs e ao seu próprio futuro imerso por essas tecnologias ativas. Nessa esteira desse tensionamento e no âmbito das políticas de mudanças climáticas, o papel

Revista Ambiente & Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental – PPGEA/FURG
v. 28, n. 1, Julho de 2023.
Recebido em: 10/03/2023
Aceito em: 03/07/2023

tecnossalvacionista de cientistas e engenheiros (das ciências duras — *hard sciences*), revela-se como uma distopia científico-neoliberal.

Da geoengenharia planetária até a engenharia digital, há um quadro distópico central na discussão das políticas de mudanças climáticas. Esse quadro argumenta que a salvação da humanidade só pode ocorrer por meio da tecnologia e essa só pode ser orientada pela lógica econômica. Nesse quadro ideológico-distópico, a única saída possível diante da emergência climática — que se impõe para humanos e não humanos, apesar dos efeitos desiguais entre os grupos em posição dominante e os mais vulneráveis — constitui-se por meio de um vetor dominante: a figura que podem salvar o planeta do apocalipse climático é a própria *Hard Sciences*.

Por conseguinte, aos engenheiros do século XXI é construído subjetivamente o *direito a acreditar*[8]*,* não como argumentado por James ou Sloterdijk (2020), mas o direito de acreditar que o intelecto humano e a tecnologia produzida trarão a redenção absoluta para todos os humanos sobre o planeta, ainda que de um modo antropocêntrico, científico e neoliberal.

A conexão entre as dimensões científicas e metafísicas (religiosas) são quase indissociáveis nesse nível de análise. Há, de fato, uma "tensão entre a crença e o conhecimento" (SLOTERDIJK, 2020, p. 198). Essas fricções são potencializadas na arena política climática — que tem como objeto o controle sobre os territórios de exploração e as subjetividades das sociedades. O direito a acreditar de orientação salvacionista está associado à incapacidade de se libertar da posição dominante e hegemônica do papel do engenheiro moderno. Posição essa garantida pelos grupos oligárquicos neoextrativistas (BRULLE, 2019; EL-OJEILI, 2018) e pelo controle induzido nos processos de subjetivação com ênfase ao domínio pela apropriação territorial e controle absoluto da tecnologia e da revolução da IA, já em operação.

[8] O *direito a acreditar* é um conceito formulado por William James em 1896. Foi uma crítica ao positivismo e imperialismo de caráter divino e hegemônico da ciência em relação às outras formas de estar no mundo.

Revista Ambiente & Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental – PPGEA/FURG
v. 28, n. 1, Julho de 2023.
Recebido em: 10/03/2023
Aceito em: 03/07/2023

Ao fazerem colidir três argumentos — o argumento do direito a acreditar antipositivista de Sloterdijk (2020), a moralidade autônoma da IA de Benanti (2019) e a revolução reordenadora[9] dos modos de vida de humanos por sistemas integrados de IAs de Elliott (2019) — um dos efeitos possíveis é trazer a questão de volta aos humanos, neste caso, aos engenheiros *do futuro*. Não do futuro utópico, mas das ações *no presente e para o presente* que possuem *efeitos* utópicos/distópicos no tempo *futuro*.

Entendemos que a IA é pautada por um tipo de orientação antropocêntrica, científica e neoliberal. IA como agente sociopolítico é orientada por seu próprio quadro ideológico-utópico, ou seja, por suas próprias visões de mundo digital que passam a definir seu próprio *agir político* no mundo material e subjetivo de modo autônomo. Então, se a IA tem o *direito de acreditar,* as formas sociais de coexistência entre humanos e IAs ganham novos contornos. Essa *relação convivialista*[10] (humanos e IAs) tem desdobramentos normativos diretos na arena política climática em foco. IAs e humanos — ou melhor, os grupos em posição dominante — passam a endereçar reordenamentos sociopolíticos por meio de novas políticas climáticas hegemônica e subjetivamente orientadas.

A interdisciplinaridade em rota de colisão com o dilema hegemônico divino

No contexto da revolução da IA e da emergência climática, dois tensionamentos emergem: 1) primeira fricção: entre controle e autonomia de um agente artificial (IA) e 2) segunda fricção: entre o direito hegemônico das *hard sciences* de definir os ordenamentos sociais e ecológicos em todas as escalas, das locais até a planetária.

Nesse contexto, um dos desafios que se impõe é compreender como os cientistas e profissionais das ciências duras (*hard sciences)* — entre outras áreas

[9] Sem adentrar na discussão sobre o argumento da intrusão de Gaia liderada por filósofos da ciência como Isabelle Stengers e Bruno Latour.

[10] Entendemos a relação convivialista como mediada por tensionamentos entre os agentes (INTERNACIONAL CONVIVIALISTA, 2020). Ressalta-se que uma relação convivialista não remete ao entendimento de uma relação pacífica, mas negociada e mediada. No caso das novas tecnologias, IAs passam a entrar nos espaços de mediação ativamente.

Revista Ambiente & Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental – PPGEA/FURG
v. 28, n. 1, Julho de 2023.
Recebido em: 10/03/2023
Aceito em: 03/07/2023

correlatas de perspectiva positivista — podem ser reorientados *de* um vetor pautado por um desenvolvimento, grosso modo, tecnológico economicista (quadro tecnossalvacionista) *para* um vetor pautado pela equidade social ecológica efetivamente sustentável e pela dignidade da vida humana e não humana (espécies dos diferentes biomas planetários).

A convergência entre os diferentes (agônicos) é uma das premissas ontológicas e epistemológicas necessárias para que a interdisciplinaridade — aqui mobilizada no sentido de um pluralismo democrático — seja um elemento normativo na relação entre grupos de distintas cosmovisões. Na esteira dessa convergência agônica, um tipo de *utopia da alteridade* também compõe o conjunto das premissas da pauta climática. Isso remete, no limite do ordenamento político, ao pluralismo e, portanto, a um tipo de utopia defendida pela corrente teórica do *convivialismo* (INTERNACIONAL CONVIVIALISTA, 2020) cujo argumento é que entre os diferentes não só é possível convivências-outras como essas são necessárias.

No plano latino-americano, a aproximação entre Ciências Sociais, em especial a Sociologia, e as Tecnociências abrem suas portas para uma reflexão em torno das transformações tecnológicas e sociais necessárias em um contexto de pandemias, forte crise política mundial, mudanças climáticas e seus efeitos catastróficos recorrentes (NAVARRO; CARO; RIVOIR, 2022). Navarro, Caro e Rivoir (2022) defendem que as tecnologias podem ser mobilizadas como impulsores de mudança das estruturas de poder ou como estancadores sociais.

As conexões de conceitos e categorias entre as diferentes disciplinas das Ciências no Brasil — assim como nas demais partes do planeta — são fundamentais para que haja troca de saberes e conhecimentos para a efetiva expansão do campo epistêmico no espaço totalizante da dimensão epistêmica.

No Brasil, cientistas sociais, historiadores, sociólogos, geógrafos, químicos, físicos e outros buscam convergências no que tange a uma educação interdisciplinar no âmbito socioambiental, ainda que incipiente quando o tema é políticas de mudanças climáticas (FACHINA; ANDRADE, 2022; SALMI; FLEURY, 2022a). Faz-se necessário o reconhecimento dos mais vulneráveis e

Revista Ambiente & Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental – PPGEA/FURG
v. 28, n. 1, Julho de 2023.
Recebido em: 10/03/2023
Aceito em: 03/07/2023

a ruptura com o modelo dominante para além da retórica do *capitalismo verde* ou do negacionismo climático.

Por um lado, infere-se que há convergências em algumas subtemáticas e arenas específicas, como, por exemplo, na esfera internacional com o arranjo multilateral Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (UNFCCC) e o espaço interdisciplinar da Conferência entre as Partes (COP), bem como na esfera nacional com a normatividade do Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (PNA) e a coalizão multissetorial do Observatório do Clima (OC).

Por outro lado, como constatado no último documento síntese do AR6 do IPCC (2022b), tais convergências interdisciplinares entre as diversas áreas das Ciências no âmbito da questão climática ainda são marginais (DUNLAP, 2021; IPCC, 2022b; OTTO *et al.*, 2020), pois as atuais políticas de mudanças climáticas não têm sido suficientes para reduzir as iniquidades sociais, ecológicas e climáticas, tanto local quanto globalmente.

Não obstante, destaca-se três exemplos a título de ilustração das principais tentativas de integração entre as Ciências no contexto empírico brasileiro: o Plano Nacional de Mineração (PNM), o Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (PNA) e os Programas de Pós-graduação Multidisciplinares em Ciências Ambientais no Brasil.

Para citar os efeitos da difícil convergência entre áreas e a manutenção hegemônica de determinados campos de conhecimento (dimensão epistêmica) e de poder (dimensão política), no Brasil, em uma análise sobre o Plano Nacional de Mineração (PNM) “é evidente o processo de expropriação planejada que dá continuidade a invasão colonialista europeia para uma expropriação globalizada” (COUTINHO; SILVA, 2020, p. 75). As pesquisadoras brasileiras a partir de uma crítica ao papel de grupos dominantes formuladores de políticas e executores desses projetos necessitam ter acesso a outros quadros utópicos de referência para que um processo de conscientização e eventual reordenamento de alguns vetores orientadores possam se materializar. A relação entre projetos e objetivos deve ser um processo pautado no consenso, mesmo que provisórios, entre

Revista Ambiente & Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental – PPGEA/FURG
v. 28, n. 1, Julho de 2023.
Recebido em: 10/03/2023
Aceito em: 03/07/2023

diferentes partes da sociedade, todavia esse *dever ser* não é observado nas práticas brasileiras, pois:

> o PNM se baseia em objetivos que têm a pretensão de realizar um projeto a médio e longo prazo que se intitula sustentável e viável para a nação. Entretanto, este plano dá continuidade a práticas neoextrativistas travestidas de desenvolvimento. No Brasil, a trajetória da mineração resulta em predação, espólio, expulsão, cercamento e extinção de biomas e modos de vida existentes no território nacional (COUTINHO; SILVA, 2020, p. 75).

A crítica de cientistas de outras áreas, como cientistas sociais, para além daquelas dominadas pelas ciências exatas, tecnológicas e econômicas, revela o elemento incômodo e oculto nas narrativas climáticas circulantes nas mídias físicas e digitais, quando o tema é o extrativismo intenso e extenso, seja de material fóssil ou mineral no Brasil.

O segundo exemplo na linha da emergência por uma ciência mais convergente e inclusiva é o caso da análise do Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (PNA). Segundo um dos mais legitimados grupos de pesquisadores sobre mudanças climáticas do Brasil:

> Pesquisas têm apontado que políticas públicas ambientais têm maior sucesso na sua implementação quando elaboradas de forma realmente participativa, tendo cientistas, tomadores de decisão, organizações não-governamentais e representantes da população em geral dialogando em pé de igualdade (DI GIULIO *et al.*, 2016, p. 1).

Note-se que o argumento de caráter normativo de que as políticas ambientais devem ser formuladas “de forma realmente participativa” entre “cientistas” e “tomadores de decisão” (DI GIULIO *et al.*, 2016, p. 1) revela a atual segregação entre a Ciência, notadamente as Ciências Sociais em seu sentido amplo, e os grupos em posição de poder econômico. As recentes coalizões negacionistas fomentadas pelo poder econômico estado-unidense são demonstrações do *status quo* (BRULLE, 2019). Todavia, as ciências duras não estão apartadas dos atuais centros de poder científico-econômico como observado na revisão sistemática (figuras 1 e 2), mas as ciências que fomentam o pensamento crítico: as sociais.

Já em relação ao terceiro exemplo, após uma pesquisa empírica realizada sobre o espaço (político e epistemológico) da sociologia ambiental nos

Revista Ambiente & Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental – PPGEA/FURG
v. 28, n. 1, Julho de 2023.
Recebido em: 10/03/2023
Aceito em: 03/07/2023

Programas de Pós-graduação Multidisciplinares em Ciências Ambientais no Brasil, foi identificado que, mesmo tendo caráter interdisciplinar, há, nesses programas, certas áreas disciplinares, neste caso a biologia, a ecologia, e a engenharia ocupando posições hegemônicas no campo da investigação ambiental, sobretudo ao nível político-institucional (COELHO, 2020, 2021). O que se pode inferir diante dos argumentos elencados até aqui é que, embora se reconheça a significativa importância das ciências humanas sociais às pesquisas interdisciplinares sobre mudanças climáticas, impera uma hierarquia disciplinar na qual é possível perceber uma forte predominância das ciências naturais em relação às humanas e sociais quando se observa a literatura sobre o tema.

Em torno dessa problemática sobre "quem pode falar sobre o que", vale destacar, por exemplo, a coletânea sobre o tema (AMBRIZZI; JACOBI; DUTRA, 2016), cujo título é "Ciência das mudanças climáticas e sua interdisciplinaridade". "Ciência" no singular chama a atenção. Há uma única ciência detentora dos monopólios de autoridade e hegemonia para abordar o fenômeno das mudanças climáticas? Ou, na verdade, deve-se considerar um conjunto de disciplinas que formam "as ciências das mudanças climáticas" e não somente "uma ciência" no singular, já que a intenção da própria coletânea é ressaltar a centralidade da interdisciplinaridade entre ciências naturais e sociais sobre o tema?

Dialogar *em pé de igualdade* (DI GIULIO *et al*., 2016) é um desafio para os próprios cientistas e profissionais de áreas diferentes no Brasil. Duas das principais políticas públicas, PNM e PNA, — políticas que envolvem uma gama gigantesca de setores e agentes públicos, privados e do terceiro setor — demonstram essa dificuldade de forma consistente. Os casos citados aqui são referências no que tange à reprodução da hegemonia de oligarquias em posição dominante e com exercício de poder segregacionista que não reconhecem os conhecimentos alheios como dignos de serem incluídos nos projetos e objetivos no território brasileiro. Não cabe no recorte do presente trabalho adentrar nos desafios e conflitos do diálogo entre os diferentes agentes dos diversos setores da sociedade brasileira. O que está em foco nesta análise é o desafio

Revista Ambiente & Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental – PPGEA/FURG
v. 28, n. 1, Julho de 2023.
Recebido em: 10/03/2023
Aceito em: 03/07/2023

tupanístico[11] de fomentar espaços de diálogo e convergência entre cientistas e profissionais das áreas naturais, biológicas e sociais simultaneamente *em pé de igualdade*. Como se nota, não se trata de uma questão nem tecnológica ou econômica para o desenvolvimento social aqui posto.

O desenvolvimento social latente e necessário encontra-se no campo da formação dos quadros utópicos dos grupos de teóricos e profissionais, dos engenheiros aos cientistas sociais no âmbito do agir político no Brasil. Não é possível discutir desenvolvimento social a partir das ações finais dos agentes, uma vez que as ações no mundo empírico são frutos dos vetores utópicos cristalizados oriundos dos processos de subjetivação dos indivíduos e grupos brasileiros. Nesse sentido, o desenvolvimento social deve começar pela derrubada da fronteira entre disciplinas no contexto de formulação de projetos e objetivos para o território nacional.

Dito isso, o desafio de *desdivinizar* — ou desreitificar, parafraseando às avessas Adorno[12] — o próprio papel das Ciências Exatas e da Terra como salvadores do planeta e da humanidade se impõe como uma questão a ser refletida. Será que uma nova agência — a IA — é o elemento entrante necessário para alterar o atual rumo da história humana e planetária?

Diante da revolução da IA (e seu autonomismo crescente) e da emergência climática (e seus efeitos desiguais nas esferas sociais e ecológicas) esse desafio que não exige recursos financeiros nem tecnológicos parece ser a maior competição do ser humano contra o dogma hegemônico de caráter divino: o paradigma tecno economicista no qual a economia deve crescer de modo ilimitado em um planeta finito e o salvador já está definido: engenharias em todas as suas facetas.

[11] Aludimos à ontologia indígena brasileira, em especial ao deus Tupã. Aqui entendido como algo sobre-humano.

[12] Para uma análise sobre processos de alienação e reificação a partir da teoria crítica, ver Bronner (2017). Ressaltamos que neste presente trabalho entendemos alienação como distopia — compreensão mais próxima dos teóricos da utopia contemporânea.

Revista Ambiente & Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental – PPGEA/FURG
v. 28, n. 1, Julho de 2023.
Recebido em: 10/03/2023
Aceito em: 03/07/2023

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A lacuna revelada a partir das duas revisões do banco de dados *Web of Science,* tanto na intersecção entre mudanças climáticas e inteligência artificial quanto entre mudanças climáticas e ciências sociais, mostra o desafio de integrar, do ponto de vista de uma prática interdisciplinar, o papel dos cientistas e profissionais das ciências duras, em seu sentido amplo, e o papel dos cientistas e profissionais das ciências sociais. A aproximação de diferentes quadros ideológico-utópicos no sentido interdisciplinar é uma realidade no Brasil. Ou seja, integrar as questões sociais das mudanças climáticas para além das problemáticas tecnológicas dos conhecimentos *duros (hard sciences)* é um desafio contemporâneo que se apresenta não só no nível brasileiro, mas global.

Seriam os cientistas e profissionais das Ciências Exatas e da Terra os *novos deuses*? Possuiriam o poder do controle absoluto sobre um planeta e todas as formas de vida? A reflexão possível, portanto, é demonstrar que não se trata de abandonar o vetor social do desenvolvimento tecnológico no âmbito do quadro relacionado ao papel dos engenheiros e outros associados às Ciências Exatas e da Terra, mas de agregar uma tensão agônica à discussão por meio da inclusão de um pensamento-quadro crítico pautados por outros vetores utópicos (para além da lógica tecnológica ou econômica). Nesse caso, o novo quadro utópico pode ser mais inclusivo, o que pode trazer uma expansão no campo epistemológico, como a inclusão das cosmovisões dos povos originários (Natureza como sujeito de direitos), das críticas ecofeministas (com o rompimento das barreiras hegemônicas de poder e de conhecimento), das epistemologias do Sul (pautadas pelo direito ao decrescimento), entre outras.

O ser humano sobreviveu à última era glacial há cerca de dez mil anos, desenvolveu a roda, o engenho e outras tecnologias até chegar ao ápice de uma nova era, da revolução digital autônoma com inteligências artificiais autônomas e com uma emergência climática ao nível planetário. Transitamos do Grande Soberano para o Grande Computador, mas a emancipação humana de suas rígidas fronteiras epistêmicas ainda se mantém. Resta saber se o ser humano terá capacidade de emancipar a si mesmo. Emancipar-se em novos quadros

Revista Ambiente & Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental – PPGEA/FURG
v. 28, n. 1, Julho de 2023.
Recebido em: 10/03/2023
Aceito em: 03/07/2023

ideológico-utópicos pautados por horizontes que materializem uma melhor vida digna para humanos e não humanos em um futuro inscrito no presente ou um novo ser híbrido cibernético (humano-animal-máquina) transformará a atual equação social e climática.

A mobilização das lentes analíticas da utopia crítica e da interdisciplinaridade podem lançar luz na forma de compreensão desses rearranjos societais e de novos agentes nos espaços em disputa, como os espaços digitais e suas implicações nos espaços físicos. Argumentamos ser crucial a produção de epistemologias a partir da interdisciplinaridade entre as Ciências da Terra no nexo das Ciências Sociais, caso contrário, as assimetrias e iniquidades sociais que se refletem no plano político pelas discussões herméticas pelos grupos dominantes (*e.g.* economistas, biológicas, engenheiros, climatólogos) se manterão com as atuais emergências, em pauta as mudanças climáticas antrópicas. As inteligências artificiais são como alertas epistemológicos. A produção de epistemologias-outras passa também pela aproximação, de fato, entre as ciências produzidas pelos humanos e não humanos e o recolhimento de tensões agônicas e utopias não dominantes.

Em um mundo de muitos mundos, entre alianças possíveis e dinâmicas conflitivas, o presente é um momento de hibridização de fronteiras de subjetivação humana: com outros seres biológicos (nativos e transgênicos) e artificiais (humanos e IAs) com implicações ontológicas e epistemológicas no tempo presente. Fronteiras epistemológicas mais nebulosas. Híbridos em ascensão: humanos com IAs remete ao transumanismo. As utopias climáticas transformam-se rapidamente em utopias ciberclimáticas. Utopias e distopias que surgem desses encontros entre os diferentes grupos sociais. Utopias que requerem práticas interdisciplinares efetivas sob risco do aumento das iniquidades sociais, ecológicas e climáticas. O tempo presente é de heterotopias-outras. Novos agentes do futuro — seres híbridos cibernéticos — avisarão àqueles que superarem o anunciado apocalipse climático.

AGRADECIMENTOS

Revista Ambiente & Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental – PPGEA/FURG
v. 28, n. 1, Julho de 2023.
Recebido em: 10/03/2023
Aceito em: 03/07/2023

Os autores agradecem ao grupo de pesquisa Tecnologia, Meio Ambiente e Sociedade (TEMAS | UFRGS). O autor FS agradece ao Programa AmazonFACE, em especial ao Componente 5 — Impactos Socioeconômicos e ao fomento à pesquisa de doutorado da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

REFERÊNCIAS

AMBRIZZI, Tércio; JACOBI, Pedro Roberto; DUTRA, Lívia Márica Mosso. **Ciência das Mudanças Climáticas e Sua Interdisciplinaridade**. São Paulo: Annablume, 2016.

BARDIN, Lawrence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BARTHES, Roland *et al.* **Análise estrutural da narrativa**. Petrópolis: Vozes, 2011.

BENANTI, Paolo. **Machinae sapiens:** Intelligenze artificiali e decisioni umane. Bologna: Marietti1820, 2019.

BRONNER, Stephen Eric. **Critical Theory:** a very short introduction. Second editioned. New York, NY: Oxford University Press, 2017. (Very short introductions).

BRULLE, Robert J. Networks of Opposition: A Structural Analysis of U.S. Climate Change Countermovement Coalitions 1989–2015. **Sociological Inquiry**, [*s. l.*], v. 91, n. 3, p. 603–624, 2019. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/soin.12333. Acesso em: 23 jun. 2022.

COELHO, Gabriel Bandeira. A teoria do discurso como base epistemológica de compreensão para a sociologia da ciência: aportes sobre a (des)fundamentação e a desconstrução das verdades absolutas. **Sociologias**, [s. l.], v. 23, n. 58, p. 326–358, 2021. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-45222021005800326&tlng=pt. Acesso em: 19 dez. 2022.

COELHO, Gabriel Bandeira. **Lutas por hegemonia:** articulações discursivas na sociologia ambiental nos Programas de Pós-Graduação Multidisciplinares de excelência em Ciências Ambientais. 2020. 206 f. Tese (Doutorado), Programa de Pós-Graduação em Sociologia - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020.

COELHO, Gabriel Bandeira; ALMEIDA, Jalcione. Interdisciplinaridade ambiental e democracia pluralista: uma reflexão a partir do conceito de agonismo de Chantal Mouffe. **Revista Brasileira de Sociologia - RBS**, [s. l.], v. 9, n. 23, p. 9–34, 2021. Disponível em: https://rbs.sbsociologia.com.br/index.php/rbs/article/view/669. Acesso em: 19 dez. 2022.

COUTINHO, Elenice; SILVA, Júlia. O Plano Nacional de Mineração (PNM 2030). *Em*: DURIGON, Jackeline; FORNECK, Eduardo; WALTER, Tatiana (org.). **Impactos dos Projetos de Mineração: o que Sabemos? O que Queremos? Para Onde Vamos?** Rio Grande: Aprofurg, 2020. p. 63–78.

DI GIULIO, Gabriela Marques *et al.* Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima: possibilidades e desafios. **Jornal da Ciência**, [*s. l.*], v. 24, n. 1, p. 1, 2016. Disponível em: http://www.jornaldaciencia.org.br/edicoes/?url=http://jcnoticias.jornaldaciencia.org.br/24-plano-nacional-de-adaptacao-a-mudanca-do-clima-possibilidades-e-desafios/ Acesso em: 19 dez. 2022.

DUNLAP, Alexander. Spreading 'green' infrastructural harm: mapping conflicts and socio-ecological disruptions within the European Union's transnational energy grid. **Globalizations**, [*s. l.*], p. 1–25, 2021. Disponível em: https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/14747731.2021.1996518 Acesso em: 25 out. 2022.

EL-OJEILI, Chamsy. Reflecting on Post-Fascism: Utopia and Fear. **Critical Sociology**, [*s. l.*], v. 45, n. 7–8, p. 1149–1166, 2018. Disponível em: http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0896920518768867 Acesso em: 23 jun. 2022.

EL-OJEILI, Chamsy. **The Utopian Constellation:** Future-Oriented Social and Political Thought Today. Cham: Springer International Publishing, 2020. *E-book*. Disponível em: http://link.springer.com/10.1007/978-3-030-32516-9 Acesso em: 14 jul. 2022.

ELLIOTT, Anthony. **Making sense of AI:** our algorithmic world. Cambridge, UK; Medford, MA: Polity Press, 2022.

ELLIOTT, Anthony. **The Culture of AI:** Everyday Life and the Digital Revolution. 1. ed. Londres; Nova Iorque: Routledge, 2019. *E-book*. Disponível em: https://www.taylorfrancis.com/books/9781315387178 Acesso em: 5 jul. 2022.

FACHINA, Stefania; ANDRADE, Thales Haddad Novaes de. O perfil dos pesquisadores brasileiros em Educação Ambiental. **Revista Ambiente & Educação**, [*s. l.*], v. 27, n. 01, p. 1–25, 2022. Disponível em: https://periodicos.furg.br/ambeduc/article/download/13782/9731 Acesso em: 01

fev. 2023.

FLEURY, Lorena Cândido; MIGUEL, Jean Carlos Hochsprung; TADDEI, Renzo. Mudanças climáticas, ciência e sociedade. **Sociologias**, [*s. l.*], v. 21, n. 51, p. 18–42, 2019. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-45222019000200018&tlng=pt Acesso em: 1 ago. 2022.

FRIGOTTO, Gaudêncio. A interdisciplinaridade como necessidade e como problema nas Ciências Sociais. **Revista do Centro de Educação**, [*s. l.*], v. 10, n. 1, p. 41–60, 2008. Disponível em: https://saber.unioeste.br/index.php/ideacao/article/download/4143/3188 Acesso em: 30 jun. 2022

HAN, Byung-Chul. **Infocracia:** Digitalização e a crise da democracia. Petrópolis: Vozes, 2022.

INTERNACIONAL CONVIVIALISTA, Convivialist. **Segundo Manifesto Convivialista**. Rio de Janeiro: Ateliê das Humanidades, 2020. v. 1 *E-book*. Disponível em: https://ateliedehumanidades.com/wp-content/uploads/2020/11/Segundo-Manifesto-do-Convivialismo-e-Book-1.pdf. Acesso em: 23 jun. 2022.

IPCC. **Sixth Assessment Report, Working Group III (AR6 WGIII)**. Intergovernmental Panel on Climate Change, , 2022a. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-3/. Acesso em: 30 jun. 2022.

IPCC. **Summary for Policymakers (SPM, AR6 WGIII)**. Intergovernmental Panel on Climate Change, , 2022b. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-3/. Acesso em: 30 jun. 2022.

KUPPLER, Matthias *et al.* From fair predictions to just decisions? Conceptualizing algorithmic fairness and distributive justice in the context of data-driven decision-making. **Frontiers in Sociology**, [*s. l.*], v. 7, p. 883999, 2022. Disponível em: https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fsoc.2022.883999/full. Acesso em: 27 out. 2022.

LEVITAS, Ruth. **Utopia as Method**. London: Palgrave Macmillan UK, 2013. *E-book*. Disponível em: http://link.springer.com/10.1057/9781137314253. Acesso em: 23 jun. 2022.

MOUFFE, Chantal. Por um modelo agonístico de democracia. **Revista de Sociologia e Política**, [*s. l.*], n. 25, p. 11–23, 2005. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-

44782005000200003&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 19 dez. 2022.

MOUFFE, Chantal. **Sobre o político**. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2015.

NAVARRO, Hector Solorzano; CARO, Cristian Ortega; RIVOIR, Ana Laura. Introducción: Science, society, technological and communication transformations. **Sociología y tecnociencia**, [*s. l.*], v. 12, n. 2, p. I–III, 2022. Disponível em: https://revistas.uva.es/index.php/sociotecno/article/view/6594. Acesso em: 4 jan. 2023.

OTTO, Ilona M. *et al.* Social tipping dynamics for stabilizing Earth's climate by 2050. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, [*s. l.*], v. 117, n. 5, p. 2354–2365, 2020. Disponível em: https://pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.1900577117. Acesso em: 23 jun. 2022.

SALMI, Frederico. Ética climática e categorias analíticas: potencial teórico-normativo para formuladores de políticas. **Revista Geotemas**, [*s. l.*], v. 11, p. 1–25, 2021. Disponível em: http://periodicos.apps.uern.br/index.php/GEOTemas/article/view/2951/2675. Acesso em: 20 mai. 2023.

SALMI, Frederico. **Horizontes utópicos em disputa:** ética socioclimática e práticas socioecológicas no contexto dos instrumentos climáticos brasileiros. 2022a. 204 f. Dissertação (Mestrado), Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2022a. Disponível em: http://hdl.handle.net/10183/239845. Acesso em: 28 mai. 2022.

SALMI, Frederico. Utopias sintéticas: inteligência artificial e políticas de mudanças climáticas. **CTS em foco (ESOCITE)**, [*s. l.*], v. 2, n. 1, p. 57–63, 2022b. Disponível em: https://www.esocite.org.br/index.php/publicacoes-exocite/boletim-cts-em-foco. Acesso em: 1 jul 2023

SALMI, Frederico; FLEURY, Lorena Cândido. Mudanças climáticas e Ciências Sociais: análise bibliométrica do campo (2011-2021). **BIB - Revista Brasileira de Informação Bibliográfica em Ciências Sociais**, [*s. l.*], v. 1, n. 97, p. 1–19, 2022a. Disponível em: https://bibanpocs.emnuvens.com.br/revista/article/view/574. Acesso em: 1 dez. 2022.

SALMI, Frederico; FLEURY, Lorena Cândido. Sociologia da utopia crítica no nexo das mudanças climáticas. **Tramas y Redes | CLACSO**, [*s. l.*], n. 3, p. 91–111, 2022b. Disponível em: https://tramasyredes-ojs.clacso.org/ojs/index.php/tyr/article/download/150/59. Acesso em: 2 jan. 2023.

SCHÜNEMANN, Wolf J. *et al.* Leveraging Dynamic Heterogeneous Networks to Study Transnational Issue Publics. The Case of the European COVID-19

Discourse on Twitter. **Frontiers in Sociology**, [*s. l.*], v. 7, p. 884640, 2022. Disponível em: https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fsoc.2022.884640/full. Acesso em: 7 jul. 2022.

SLOTERDIJK, Peter. **After God**. English editioned. Cambridge, UK; Medford, MA: Polity, 2020.

SUVIN, Darko. **In Leviathan's Belly:** Essays for a Counter-Revolutionary Time. s.l.: The Borgo Press, 2012. *E-book*. Disponível em: www.wildsidebooks.com. Acesso em: 7 jul. 2022.

URRY, John. **What is the future?** Cambridge, UK; Malden, USA: Polity Press, 2016.

YANOW, Dvora; SCHWARTZ-SHEA, Peregrine (org.). **Interpretation and method:** empirical research methods and the interpretive turn. London; New York: Routledge, 2015.

Recebido em: 10/03/2023
Aceito em: 03/07/2023