

Planetaridades casuais: coreografias, ressonância e a presença geológica de pessoas e aquíferos¹

DOI: 10.12957/irei.2025.96079

Andrea Ballesterio²

Resumo

Consciência planetária tem se tornado sinônimo da consciência de eventos temporais, geográficos e geológicos de larga escala. Dadas as multiplicidades e instabilidades escalares da vida na terra, conceitos como planetaridade, Antropoceno, e mesmo global, têm fornecido alívio analítico. Elas nomeiam aquilo que é difícil de objetificar: a vastidão geográfica e histórica da presença geológica. No entanto, tais conceitos são devedores de hábitos de conhecimento herdados de lógicas imperiais e da Guerra Fria e podem supor a existência de um observador universal capaz de compreender a unidade do planeta enquanto tal. Este artigo explora pressupostos alternativos. Questiona como outras práticas da terra lidam com escalas planetárias de criação de sentido. Conceitualiza essas práticas como formas de *planetaridade casual*, que, em vez de recorrer a escalas preexistentes, tais como o planeta ou o Antropoceno, produzem sentidos de proximidade e/ou distância entre a vida quotidiana e as implicações geológicas da presença humana. Acompanha o trabalho de geólogos na Costa Rica, que contam com um modelo físico 3D para provocar oscilações escalares que conectam experiências humanas com a vastidão de mundos subterrâneos. Essa associação é tornada possível pelo foco no movimento das águas como uma coreografia hidro-geo-social da vida cotidiana. O artigo mostra como o poder ressonante do modelo 3D, que os geólogos usam para encenar essas coreografias, abre vias para que as pessoas lidem com sua presença geológica sem ter que ver o planeta como um todo ou presumir a capacidade para observação total.

Palavras-chave

mudanças climáticas; modelos; escala; geologia; subterrâneo; água.

¹ Texto Publicado originalmente em *Environmental Humanities* 15:3, 2023, pp. 266-283.

² Departamento de Antropologia, University of Southern California, EUA.

Casual planetarities: choreographies, resonance, and the geological presence of humans and aquifers

Abstract

Planetary consciousness has become synonymous with an awareness of large-scale temporal, geographic and geological events. Given the scalar multiplicities and instabilities of life on Earth, concepts such as planetarity, the Anthropocene and even the global have provided analytical relief. They name what is difficult to objectify: the geographic and historical vastness of geological presence. However, such concepts are indebted to habits of knowledge inherited from imperial and Cold War logics, and they often presume the existence of a universal observer capable of grasping the planet as a unified whole. This article explores alternative assumptions. It questions how other earthly practices engage with planetary scales of sense-making. It conceptualizes these practices as forms of casual planetarity, which, rather than relying on pre-existing scales such as the planet or the Anthropocene, create senses of proximity and/or distance between everyday life and the geological implications of human presence. The article follows the work of geologists in Costa Rica who use a physical 3D model to set off scalar oscillations that connect human experiences with the vastness of subterranean worlds. This association becomes possible through a focus on the movement of water as a hydro-geo-social choreography of everyday life. The article shows how the resonant power of the 3D model the geologists use to stage these choreographies opens paths for people to grapple with their geological presence without having to see the planet as a whole or presume the ability for total observation.

Keywords

climate changes; models; scale; geology; subterranean; water.

Definição. Casual (adjetivo):

1: sujeito a, resultante de, ou que ocorre por acaso

2: a: ocorre sem regularidade: ocasional

b: empregado por períodos irregulares

c: encontrado ocasionalmente e conhecido apenas superficialmente

— *Merriam-Webster's Collegiate Dictionary*³

³ *Nota do tradutor: Definition. Casual (adjective):*

1: subject to, resulting from, or occurring by chance

2: a: occurring without regularity: occasional

b: employed for irregular periods

c: met with on occasion and known only superficially

Consciência planetária tem se tornado sinônimo de uma consciência das grandes escalas temporal, geográfica e geológica. Com base em imagens da unidade do planeta Terra provenientes das ambições imperiais e da Guerra Fria de controle global, a noção de planeta é tanto um fato geológico quanto um produto geopolítico.⁴ No século XXI, planetaridade é também uma disposição afetiva, que, em sua forma mais angustiante, sinaliza uma aniquilação em potencial devido à precipitação radioativa e/ou às mudanças climáticas.⁵ Como forma de testemunhar o dano ambiental, a planetaridade também dá conta de séculos de projetos extrativistas que deslocam matéria orgânica e inorgânica para assegurar a acumulação de valor capitalista.⁶ Como crise, a consciência planetária diagnostica a necessidade de novas relações com a natureza. Nesse contexto, conceitos tais como humanismo entrelaçado, aprender a conviver com a extinção e, claro, o conceito do Antropoceno nomeiam e cercam fenômenos que excedem as escalas humanas e tornam o planeta uma “estrutura de consciência”.⁷ Esses conceitos, no entanto, implicitamente pressupõem a existência de um observador que alcançou algo próximo de uma perspectiva total (em termos de escala), mesmo que tal perspectiva se baseie numa dimensão crítica. Eles pressupõem um observador que percebe a Terra como uma unidade planetária.⁸

Paralelas a esses conceitos e ao observador universal que sugerem, há tentativas de nomear e reesculpir a terra sem recorrer a noções unitárias do planeta ou pressupor a existência de um observador estável e universal. Esses projetos políticos não têm como objetivo produzir unidade, nem buscam diagnosticar estados afetivos generalizados. Em vez disso, esses projetos são práticas alternativas da terra que buscam fazer sentido da presença geológica humana sem recorrer a vestígios escalares dos legados imperiais e da Guerra Fria.

Entendo esses projetos alternativos como formas de *planetaridade casual*, práticas da terra para as quais a consciência não é sinônimo de escalas globais ou imperiais de observação. Essas planetaridades casuais articulam humanos com sua presença geológica, mas não recorrem a escalas preconcebidas da terra para fazê-lo, tais como o Antropoceno ou o global. As planetaridades casuais produzem suas próprias escalas, sendo que escala se refere à distância entre a matéria geológica e as relações sociais, bem como entre as perspectivas a partir das quais essas relações podem ser observadas.⁹ Essa distância pode ser ampliada, alargando a separação entre um campo e outro, ou pode

⁴ Cosgrove, *Apollo's Eye*; Masco, “Bad Weather”; DeLoughrey, “Satellite Planetarity and the Ends of the Earth”.

⁵ Masco, “Bad Weather”.

⁶ Gómez-Barris, *Extractive Zone*.

⁷ Connolly, *Facing the Planetary*; Rose, van Dooren e Chrlew, “Introduction: Telling Extinction Stories”; Spivak, *Death of a Discipline*; Elias e Moraru, “Introduction: The Planetary Condition”, xii.

⁸ Alguns autores, como Spivak, Elias e Moura, defendem que o planetário é uma alternativa ao todo global ou imperial, na medida em que se baseia em conceitos como a relacionalidade e a multiplicidade para atingir seu objetivo analítico e político.

⁹ Para uma discussão mais ampla sobre as relações entre escala, cuidado e política, veja Seaver, “Care and Scale”.

ser diminuída, trazendo-os a um estreito contato epistêmico. Em ambos os casos, as planetaridades casuais permanecem comprometidas com dinâmicas ambientais sem o foco na aniquilação total ou extinção para justificar sua importância. As planetaridades casuais trazem para as experiências cotidianas das pessoas novas formas de sentir e fazer sentido de sua presença geológica.

Considere o seguinte exemplo: Don Pedro tem trabalhado como encanador para o aqueduto de uma comunidade costarriquenha por três décadas. Seu rosto mostra os efeitos de horas a fio gastas debaixo do sol. Ele explica seu porte atlético como o resultado de anos de trabalho físico que ele realizou durante sua vida. Esse trabalho inclui perfurar poços, instalar canos, consertar tubulações, limpar bombas de água. Sendo responsável pela infraestrutura do aqueduto da sua comunidade, don Pedro tem vivido uma vida profissional que oscila entre a superfície e a subsuperfície, prestando atenção ao movimento da água do subterrâneo para os mundos humanos. Ele possui um vasto conhecimento sobre as infraestruturas da subsuperfície, os tipos de solo, as profundezas de poços, o movimento das areias, os efeitos da gravidade. No entanto, quando viu o modelo físico que um geólogo de uma agência pública veio apresentar no aqueduto da sua comunidade, ficou encantado. O modelo reproduziu o movimento da água desde a superfície até as profundezas de um aquífero e de volta à superfície. Isso foi feito através de um sistema de mangueiras, seringas e contação de histórias. Depois que o geólogo terminou sua demonstração, don Pedro decidiu compartilhar suas impressões: “Tantos anos trabalhando com águas subterrâneas, com aquíferos, e hoje é a primeira vez que eu consigo ver o que acontece debaixo da terra. Isso me dá tanta alegria!”

Da perspectiva daqueles que apreendem a Terra como uma unidade, don Pedro opera numa escala ineficaz para os problemas ambientais que enfrentamos — num aqueduto comunitário numa pequena cidade da Costa Rica. Mas proponho que don Pedro e o geólogo-servidor público que ele encontra performam uma práxis da terra que, embora não recorra a termos associados às escalas geográficas ou temporais dos regimes planetários dominantes (por exemplo: global, Antropoceno, Terra), cria, ainda assim, uma forma distinta de consciência planetária que se situa fora de qualquer programa robusto ambientalista, antropocênico ou planetário. Como uma práxis compartilhada, a *planetaridade casual* é construída de encontros ocasionais e inclui trocas não organizadas em volta da medição precisa de uma condição ambiental compartilhada. Essa forma de planetaridade casual surge de histórias e ações que não buscam completude narrativa ou epistêmica de acordo com escalas ordinais (p.ex. do micro ao macro). Lauren Berlant descreve a casualidade como um tipo de compromisso em que as “fantasias e práticas [das pessoas]... operam de forma imprecisa, em interação com ambientes de vida complicados e contraditórios”.¹⁰ Como uma forma de planetaridade, a casualidade resulta de intervenções que não estão atadas ao Antropoceno, à sexta extinção ou à

¹⁰ Berlant, *Female Complaint*, 9 [no original: “fantasies and practices... operate imprecisely, in interaction with complicated and contradictory environments of living”].

condição planetária compartilhada de justificativa ética. Em vez disso, a planetaridade casual é um subproduto das formas tecnocientíficas cotidianas, mas aparentemente imprecisas, do cotidiano de percepção dos mundos subterrâneos.¹¹ O ponto central dessa forma de planetaridade é menos a aniquilação da unidade da Terra do que o caráter terreno da vida cotidiana.¹² O resultado disso é uma práxis da terra que está “longe de ser uma força total, um fundamento absoluto ou um artefato da ciência natural”, bem como está mais preocupada com reduzir a distância epistêmica que separa o humano e o geológico nas suas manifestações cotidianas.¹³

As planetaridades casuais que eu exploro neste ensaio iniciam com o humano, vão em direção à vastidão do espaço geológico e retornam a um humano geologicamente imbricado. A singularidade casual dessa forma de planetaridade é devedora em grande medida de um enfoque no movimento e nas dinâmicas escalares que, em vez de privilegiar a magnitude ou o tamanho, focam na distância. No caso em que me detenho, as oscilações entre distância e proximidade são cultivadas por meio do carismático modelo físico 3D que geólogos usam para convidar o seu público a pensar sobre o subterrâneo como algo mais do que um repositório de matérias-primas, tais como petróleo, minerais e gás natural. Essas oscilações aproximam as pessoas comuns de uma forma de compreensão geológica que está longe de ser espetacular e pode, simultaneamente, abrigar preocupações contraditórias, como manter um emprego, cuidar do meio ambiente, preocupar-se com o futuro das águas, aumentar o consumo mensal de água, e muitas outras.

Para mostrar o alcance das planetaridades casuais como estruturas de consciência da presença geológica humana, eu examino, em primeiro lugar, um dos conceitos que estudiosos têm usado para tratar da relação entre processos geológicos e a vida social – a noção da formação geossocial –, e explico sua significância para o mundo subterrâneo na Costa Rica. Em segundo lugar, desenvolvo a noção de coreografia hidro-geo-social como um modo de privilegiar as águas e o movimento sob a superfície. Em terceiro lugar, passo às práticas através das quais os geólogos promovem essas planetaridades casuais e destaco o papel crucial que um modelo físico desempenha no estabelecimento das relações coreográficas que estão no centro delas. Concluo com uma breve reflexão sobre a importância das planetaridades casuais para nossa condição ambiental atual.

Dando Ênfase à Água

Se durante os séculos XIX e XX o subterrâneo ajudou os estudiosos a pensar sobre ambientes desprovidos de natureza que abrigavam tecnologias futuras, sobre maneiras de buscar refúgio contra desastres na superfície ou sobre as profundezas intransponíveis

¹¹ See Ballesterio, *Future History of Water*.

¹² Para uma outra abordagem das condições planetárias em relação ao clima, veja Zee, *Continent in Dust*.

¹³ Gabrys, “Becoming Planetary” [no original: “*far from a total force, absolute ground, or artifact of natural science*”].

da terra, hoje os espaços subterrâneos inspiram outras abordagens.¹⁴ Atenção a esse substrato geológico por meio de ideias do tempo profundo, por exemplo, tem inspirado um repensar da “experiência humana e além-humana”.¹⁵ Estudiosos recorrem ao espaço subterrâneo para considerar “as intimidades e sensualidades materiais e profundas dos corpos humanos” à medida que se conectam com formações subterrâneas.¹⁶ Além disso, pesquisadores têm se concentrado no mundo subterrâneo para defender a aceitação da “não humanidade” dos processos geológicos.¹⁷ Nessa abordagem, o subterrâneo localiza-se além do alcance fenomenológico e requer um aparelho analítico que vai além das escalas humanas.

Nigel Clark e Kathryn Yusoff elaboraram a noção de formação geossocial como um “palco” em que a ciência da terra e a ciência social conjuntamente dão forma às manifestações dos processos espaço-temporais como partes da vida coletiva.¹⁸ Dedicar-se a esses processos espaço-temporais implica prestar atenção não apenas às micro-histórias da vida social, mas também às “forças [geológicas] capazes de interromper, minar ou avassalar as próprias condições de fazer política ou de ser social”.¹⁹ Enquanto essas formações geossociais tomam forma e enquanto os processos geológicos se tornam mais presentes nas discussões públicas, alguns estudiosos estão se deslocando de uma hermenêutica da suspeita para um ethos da proximidade que chega mais perto dos modos geológicos de atenção e intervenção, envolvendo-os como recursos para o trabalho crítico.²⁰ Como Manuel Tironi defende, ao reduzir a distância entre as formas geológicas e culturais de criação de sentido, podemos perceber as geopoéticas através das quais os mundos geológicos podem ser narrados pelas ciências sociais e humanidades sem dissolver a sua alteridade em relação ao ser humano.

A formação dominante em que a ciência geofísica se aproximou das ciências sociais e humanidades, mas também das lógicas capitalistas, é uma formação extrativista que articula o conhecimento geológico com formas de acumulação de valor.²¹ No caso dos mundos subterrâneos, isso tem sido descrito como extrativismo, um sistema de exploração de recursos que pode se dar em escalas pequena, média ou industrial, e é organizado em volta da mineração como um meio para acumulação capitalista.²² Nessa formação geossocial extrativista, os conflitos são frequentemente traduzidos como

¹⁴ Williams, *Notes on the Underground*; Masco, “Life Underground”; Shortland, “Darkness Visible”.

¹⁵ Hawkins, “Underground Imaginations”, 4. [no original: “human and beyond human experience”].

¹⁶ Hawkins, “Underground Imaginations”, 5 [no original: “the material and deep intimacies and sensualities of human bodies”]; veja também Pérez, “Lines Underground”; e Cant, “Tug of Danger with the Magnetism of Mystery”.

¹⁷ Clark, *Inhuman Nature*. [no original: “inhumanity”].

¹⁸ Clark e Yusoff, “Geosocial Formations and the Anthropocene”. [no original: “staging ground”].

¹⁹ Clark e Yusoff, “Geosocial Formations and the Anthropocene”, 1. [no original: “[geological] forces capable of interrupting, undermining, or overwhelming the very conditions of doing politics or being social”].

²⁰ Tironi, “Lithic Abstractions”.

²¹ Valladares e Boelens, “Extractivism and the Rights of Nature”; Bebbington, *Governing Extractive Industries*; Riofrancos, “Extractivismo Unearthed”; Marston e Kennemore, “Extraction, Revolution, Plurinationalism”.

²² Jacka, “Anthropology of Mining”; Gómez-Barris, *Extractive Zone*; Fabricant e Gustafson, “Moving beyond the Extractivism Debate”; López and Vértiz, “Extractivism, Transnational Capital, and Subaltern Struggles”.

controvérsias sobre qual conhecimento — por exemplo, tecnocientífico, indígena, íntimo, estatal — representa a subsuperfície de maneira legítima. Se não puderem ser resolvidas, essas controvérsias se tornam diferenças ontológicas irreduzíveis que os atores detentores do poder deixam de lado.²³

Críticos e praticantes da formação geossocial extrativista têm se voltado consideravelmente à extração de petróleo e gás natural e à mineração para explicar ou desafiar a permanência dessas indústrias.²⁴ Na prática, a extração de combustíveis fósseis e a mineração têm transformado o subterrâneo num cofre do tempo profundo que guarda recursos a esperar pacientemente pela extração ou proteção. Nessas formações geossociais, a extração é não só uma prática material e econômica; é também um fundamento semiótico que se tornou implícito nas discussões globais sobre o subterrâneo. Hoje, a formação geossocial extrativista é tão naturalizada que se tornou o pano de fundo invisível contra o qual questionamos o que é, afinal, o mundo subterrâneo.

Para além dos recursos à base de carbono que a visão de mundo extrativista privilegia, os espaços subterrâneos também guardam vastas quantidades de água. Como figuras subterrâneas, os aquíferos são também comumente abordados por meio de parâmetros extrativistas. Desse ponto de vista, são tratados como recipientes de dois tipos de liquidez, um financeiro e outro material. Financeiramente, supõe-se que os aquíferos sejam semelhantes aos bancos, estruturas que contêm bens cujos valores foram determinados através de várias técnicas financeiras, como a commodificação, a especulação com relação ao futuro da água e aos direitos a ela relacionados.²⁵ Materialmente, os aquíferos são reduzidos a tanques que guardam uma liquidez literal, quantidades de água que podem ser extraídas durante uma dada unidade de tempo — por exemplo, litros por segundo, galões por hora.²⁶ Sob a aparência extrativista, os aquíferos são reduzidos a meros recipientes.

Em outra ocasião, defendi a necessidade de resgatar o conceito de aquífero como uma alternativa à noção desincorporada e abstrata de águas subterrâneas que as formações extrativistas preferem.²⁷ Os aquíferos são substratos saturados e espacialmente localizados com inícios e fins ambíguos, sempre ocupando um lugar em que histórias e futuros humanos estão em jogo. As águas subterrâneas, por outro lado, são mais facilmente abstraídas em unidades padronizadas, como litros por segundo, que podem transitar por redes físicas e capitalistas.²⁸ Essa inclinação à abstração torna as águas subterrâneas mais fáceis de serem transformadas conceitualmente em mercadoria

²³ De la Cadena, *Earth Beings*; Ureta e Contreras, “... y nos vamos a ir toditos para abajo”.

²⁴ Bebbington, “Underground Political Ecologies”; Ferguson, “Seeing like an Oil Company”; Villalta, “La explotación de oro”; Gudynas, “Transitions to Post-extractivism”.

²⁵ Ballester, “Flickering Frontiers”.

²⁶ Ballester, “Touching with Light”.

²⁷ Ballester, “No More Groundwater, More Aquifers!” Para uma abordagem diferente sobre a conceitualização das águas subterrâneas, veja Powis, “Relational Materiality of Groundwater”.

²⁸ Walsh, “Beyond Rules and Norms”.

e incorporadas a regimes de propriedade privada, essenciais para a permanência da formação geossocial extrativista. Como formações localmente específicas, os aquíferos criam atrito nessa abstração.

Embora reconheça como a mentalidade extrativista moldou as formações geossociais dominantes por meio de investimentos em pesquisa científica, criando ambientes regulatórios favoráveis, e por meio da violência pura e simples, estou interessada em desnaturalizar sua suposta universalidade.²⁹ Para isso, tomo emprestado um questionamento poderoso posto por Clark e Yusoff: “Com quais processos ou propriedades geológicas específicas os diferentes atores sociais uniram forças para conquistar sua agência geológica?”³⁰ Na Costa Rica, na medida em que a maioria das pessoas explicitamente uniram forças com os processos geológicos, elas o fizeram com os aquíferos, em detrimento dos minerais ou dos recursos à base de carbono. Mais de 90 por cento da água potável do país vem de alguma forma de fonte na subsuperfície (aquíferos ou nascentes).³¹ Esse acoplamento entre a água e o espaço da subsuperfície modifica a diáde geossocial à base de minerais e petróleo que o extrativismo privilegia. No lugar dessa diáde, esse acoplamento promove o que considero uma tríade hidro-geo-social. Adiciono o prefixo *hidro-* não porque ele está intencionalmente excluído do conceito original de formação geossocial proposto por Clark e Yusoff, mas por causa da necessidade de pôr a ênfase na água como um fator geológico em si mesmo. Essa ênfase é necessária porque, na mentalidade extrativista dominante, com sua ênfase na extração de petróleo e gás natural e na mineração, a água é uma preocupação marginal. É uma questão secundária ou um obstáculo técnico ao acesso a recursos mais valiosos. Em contrapartida, ao unir forças com a água na forma de aquíferos, encontramos diferentes atores e conhecimentos em jogo. Nossa atenção é redirecionada para outras forças geofísicas. Fundamentalmente, quando a ênfase está na água, o movimento se torna o ponto de partida necessário.

Coreografias Hidro-Geo-Sociais 3D

Na Costa Rica, há um grupo de geólogos que trabalham para disseminar noções do subterrâneo como água e movimento. Eles se baseiam em décadas de ativismo comunitário e ambiental contra a mineração a céu aberto, a poluição dos aquíferos por produtos químicos tóxicos usados nas plantações e a alocação de água para empreendimentos imobiliários de luxo nas áreas costeiras.³² Essas mobilizações levaram

²⁹ Para uma rica análise da violência associada a essa formação, veja Oguz, “Sedimenting Territory”.

³⁰ Clark e Yusoff, “Geosocial Formations and the Anthropocene”, 5 [no original: “*With what specific geological processes or properties have different social actors joined forces in order to acquire their geologic agency?*”].

³¹ Orozco-Gutiérrez e Solís-Castro, “Inventario de la calidad y fuentes de Abastecimiento Operadas por el Instituto de Acueductos y Alcantarillados para el año 2015”.

³² Díaz González, “De caminatas a los juzgados”; Villalobos Arévalo, ““El oro que contemplan los gusanos””; Rodríguez e Prunier, “Extractivismo agrícola, frontera y fuerza de trabajo migrante”; Martínez Sánchez, “La piñera nos contaminó el agua”; Alpízar Rodríguez, *Poder y participación política en la gestión*; Navas e Cuví, “Análisis de un conflicto socioambiental”; Cañada, “Water Conflicts in Guanacaste”.

os “aquíferos esponjosos” do país para além dos círculos fechados de funcionários do governo e companhias de perfuração de poços, nos quais permaneceram durante a maior parte do século XX.³³ Hoje, muitos reconhecem os aquíferos como recursos cruciais para o futuro da nação, como formações frágeis sob sério risco de poluição, e como a única opção para se adaptar ao futuro de escassez hídrica causada pelas mudanças climáticas.

À medida que geólogos e o público puxam os aquíferos para a superfície da atenção coletiva, eles empurram sua capacidade de imaginação no sentido contrário, para baixo. Focam nas experiências diárias das pessoas e nos mundos geológicos que, ao mesmo tempo, tornam possível e ultrapassam suas vidas. Colocar em foco tanto as experiências das pessoas quanto os mundos geológicos requer conceitualizar os aquíferos como coreografias hidro-geo-sociais que articulam os “aspectos técnicos, científicos, de parentesco, de gênero, emocionais, legais, políticos e financeiros” necessários para trazer as entidades geológicas à presença social.³⁴ Nessas coreografias, os aquíferos são muito mais do que recipientes de liquidez. São espaços carregados de força, caracterizados pelo constante movimento e atrito da matéria, da história e da imaginação das pessoas. Para tornar aparentes essas coreografias hidro-geo-sociais, os geólogos na Costa Rica empregam modelos físicos, como aquele sobre o qual don Pedro refletiu.

A primeira vez que vi um desses modelos foi numa organização que chamarei de Água Subterrânea (AS). AS é uma agência pública e uma das principais instituições responsáveis pela proteção das águas, qualidade da água e pelos processos hidrológicos na Costa Rica. Embora os cientistas da AS tenham o mandato legal de desenvolver pesquisa científica sobre as águas subterrâneas, a maior parte de seu trabalho envolve tomar decisões administrativas, uma vez que são parte do ramo executivo do governo. Nessa qualidade, eles fazem cálculos e conduzem pesquisas de campo que outras agências usam para aprovar ou negar licenças de perfuração de poços — uma função clássica que tem por objetivo pôr em prática a soberania estatal sobre o campo da subsuperfície.³⁵ Mas outra dimensão do seu trabalho, ainda que proporcionalmente menor, é o que chamam de trabalho “socialmente orientado”. Isso exige que eles viajem às comunidades para divulgar conhecimento sobre os aquíferos. Essa parte de seu trabalho é essencialmente modernista: eles entram em contato com os cidadãos de um modo pedagógico e compartilham informação sobre os aquíferos com o propósito de “educar” o público sobre a água como um fator geológico. Ou seja, eles trabalham para direcionar o olhar das pessoas para baixo, para sob a superfície. É nesse método pedagógico que encontramos uma forma casual de planetaridade que, como veremos, funciona por meio de uma série de oscilações escalares entre a proximidade e a distância, as quais se tornam compreensíveis quando pensamos em termos de coreografia.

³³ Ballesterio, “Spongy Aquifers, Messy Publics”.

³⁴ Thompson, *Making Parents*, 8. [no original: “technical, scientific, kinship, gender, emotional, legal, political, and financial aspects”].

³⁵ Ballesterio, “Underground as Infrastructure?”

No começo de 2017, tive uma conversa com Jorge, um dos geólogos da AS. Jorge trabalha para a AS há mais de uma década e é parte do time de pesquisa e administração. Mesmo que a maioria do trabalho de Jorge implique o processamento de arquivos, a redação de pareceres normativos e a reprodução de argumentos jurídicos, ele também está envolvido nas atividades socialmente orientadas da agência. Ele não tem vergonha em assumir que realmente gosta dessa parte de seu trabalho.

Ciente do meu interesse nos modelos, o supervisor de Jorge havia lhe informado que eu iria visitá-lo para ver *El Modelo*, “O Modelo”. Fiquei impressionado com o fato de ele se referir ao modelo dessa forma, como *o* modelo, como se fosse o único modelo com o qual eles trabalhavam. Ao longo dos muitos anos de trabalho de campo entre os geólogos na Costa Rica, tenho encontrado muitos modelos matemáticos, vários softwares para modelagem de aquíferos e modelos regulatórios que a AS segue ao aprovar licenças de perfuração de poços. Mesmo assim, aqui se referiram a este como *o* modelo.

Naquela tarde, entramos num escritório onde três mesas não utilizadas estavam depositadas. O modelo estava nesse contexto burocrático um pouco triste, envolto pela frieza da iluminação fluorescente. Estava de pé numa mesa que servia como seu pedestal temporário. O modelo consistia de uma estrutura de plástico transparente simulando uma fatia vertical do solo e revelando uma arquitetura estratigráfica — como um estreito terrário com camadas de rocha pulverizada de diferentes texturas, cores e espessuras. Vários tubos transparentes atravessavam as camadas de rocha até diferentes profundidades. Depois aprendi que cada tubo representava um poço de extração e que as reentrâncias maiores na parte superior representavam rios ou lagos. A seção mais profunda do lado direito era o oceano.

Nas suas pedagogias planetárias, e, apesar de não terem o mesmo apelo que os modelos computacionais têm para a compreensão do planeta, os modelos físicos 3D são insubstituíveis. Esse tipo de modelo é comum na arquitetura e nas artes visuais. Nesses campos, um modelo torna o mundo cognoscível e acionável não necessariamente por causa do conhecimento empregado na sua criação, como é o caso dos modelos matemáticos, mas por causa de suas propriedades miméticas. Modelos 3D têm o objetivo de promover um “sentido sensorial do real, mimeticamente associado com o que pretende representar”, e de obter “algo do poder e da personalidade daquilo que eles representam como modelo”.³⁶

³⁶ Taussig, *Mimesis and Alterity*, 16 [no original: “a sensuous sense of the real, mimetically at once with what it attempts to represent”; e “something of the power and personality of that of which they are a model”].

Figura 1. O modelo apoiado em seu pedestal, 2017.



Fonte: Fotografia tirada pela autora.

Para ser sincera, ao ver o modelo (Figura 1), fiquei um pouco decepcionada. Sem ter certeza do porquê disso, vários motivos rapidamente vieram à mente. Será que as conversas sobre a informatização da vida, a artificialidade da inteligência ou a carbonização da culpa me tornaram completamente insensível à modéstia das pedras pulverizadas, mangueiras e plástico? Jorge me perguntou se eu queria ver o modelo “funcionando”. Ele tinha preparado com cuidado uma série de materiais: água numa garrafa apertável, corantes de diferentes cores, uma minimangueira amarela e uma grande seringa. Enquanto ele manipulava esses objetos, ele me contava sobre como usava o modelo. “O importante é como você atrai as pessoas”, disse ele. “Este modelo tem uma capacidade incrível de fazer justamente isso.” E assim, sem mais nem menos, Jorge começou a tornar as coreografias hidro-geo-sociais cognoscíveis e acionáveis. Ao continuar, ele me levou através de uma série de oscilações escalares que conectavam a vida cotidiana com a materialidade dinâmica do aquífero e a vastidão generalizada dos mundos subterrâneos.

“Eu lhes conto uma história”, explicou Jorge. “Eu narro o que está acontecendo acima do solo para lembrá-los do que já sabem. E então faço perguntas sobre o que eles veem acontecendo sob a superfície”. Ele se inclinou um pouco mais para perto, mudando completamente para o modo de contação de histórias. “Eu lhes conto que essa é uma bomba de extração de água, e acontece que tem um vizinho próximo dela. E o seu poço é muito mais profundo. Então,

esse vizinho liga sua bomba porque já é meio-dia, e vão fazer almoço na sua casa. Como eu disse, você tem que construir uma história completa para que faça sentido, e claro que você adapta a história a depender de quem ouve”. Enquanto manejava a garrafa apertável, continuou:

Eu explico questões ambientais enquanto continuo mexendo com o modelo. Eu digo que talvez tenha havido desmatamento aqui ou que neste ano teve menos chuva por causa das mudanças climáticas. Você tem que fazer essas conexões para que tudo faça sentido. Então o *señor* está aqui, ele chega ao lugar onde está a bomba, e ao contar até três ele a liga. Se tem crianças me ouvindo, eu peço para contarem em voz alta: um, dois, três. E aí puxo a água com esta seringa. Como expliquei que havia poluição nesta outra área, eles conseguem ver que quando eu bombeio água aqui, a água puxa a mancha de poluição mais para fundo no aquífero. E, deixa eu te dizer, essa parte quando eles veem como a água sai, amarela desse jeito, é chocante para eles.

Como eu viria a aprender, o modelo possui uma rica vida social. Jorge e seus colegas o embalam e transportam por todo o país e o exibem em eventos públicos, como feiras e demonstrações de educação ambiental. Eles fazem isso como parte de seu trabalho diário. Ideias tais como Antropoceno e o fim dos tempos planetário estão visivelmente ausentes aqui.

Alguns meses antes de nos encontrarmos em seu escritório, Jorge havia viajado para fora da capital, San José, levando cartazes, folhetos e o modelo para montar um estande em uma feira ambiental. A prefeitura local havia convocado ONGs e agências públicas para apresentar seu trabalho aos moradores locais. Após a chegada, os organizadores mostraram a Jorge e seus colegas a mesa em que ficariam. Ele percebeu que colegas de outro órgão público também haviam trazido o mesmo tipo de modelo para a feira. Jorge montou seus materiais na mesa fornecida, encheu uma garrafa com água da torneira e instalou a mangueira amarelada que drena a água do modelo para um balde. Em seguida, aguardou a chegada do público.

Assim que as pessoas começaram a chegar, Jorge começou a fazer seu modelo funcionar. Do outro lado do corredor, outros funcionários públicos observavam de sua mesa. Eles estavam usando o mesmo modelo, mas apenas como um conjunto estático de camadas geológicas. Não havia água envolvida. Nem estavam fazendo seu modelo funcionar. Para transmitir sua sensação de presença geológica, o outro modelo permanecia imóvel — um mundo em estase, movendo-se a velocidades inacessíveis aos sentidos humanos. Jorge, por outro lado, fez seu modelo funcionar realizando experimentos com o movimento da água durante toda a tarde. Cada experimento consistia em derramar água em uma extremidade do modelo, colocar um pouco de corante em um poço para criar uma pluma de poluição, encaixar uma seringa grande em um dos pequenos tubos que representavam um poço e extrair água suficiente para fazer o nível da água baixar. Jorge repetiu esse procedimento várias vezes, compondo histórias casuais sobre a diminuição das chuvas, a intrusão salina, derramamentos de gás, a

incrível profundidade do subsolo, as densidades da água doce e da água do oceano, a porosidade de diferentes camadas rochosas e muito mais. As histórias de Jorge sobre comportamentos acima da superfície, mecânica hidráulica, arquiteturas geológicas e histórias de extração de água animaram o poder hermenêutico do modelo.

Como costuma acontecer, naquele dia a AS tinha uma das mesas mais movimentadas da feira. Seu público facilmente triplicou o das outras agências. Ao discutirmos seu sucesso, Jorge continuava enfatizando os poderes mágicos do modelo. “Não sei explicar direito”, disse Jorge, “mas esse modelo simplesmente atrai as pessoas. Você vê alguém passando e, assim que veem o que estamos fazendo, se aproximam e fazem perguntas. Esse modelo [modesto] tem poderes mágicos para atrair as pessoas para nós. Costumo parar para pensar sobre isso — é algo que me fascina”.

Modelos

Bons modelos científicos tornam o mundo cognoscível, sobretudo ao sedimentar o conhecimento e as experiências que os modeladores convertem neles.³⁷ Ainda que sejam produzidos materialmente, os modelos científicos são muitas vezes descritos como coisas que se guardam na cabeça, e não nas mãos.³⁸ Eles são julgados valiosos pela maneira como promovem tipos de aproximação hermenêutica a um objeto de estudo e como facilitam a produção de percepções conceituais impossíveis de se atingir através de observação direta.³⁹ Além disso, em termos práticos, os modelos organizam as atividades científicas cotidianas e também podem representar coisas cuja existência já é consensual.⁴⁰

Desde meados do século XX, os modelos científicos que circulam na vida pública tornaram-se cada vez mais quantificados.⁴¹ Formas novas e mais poderosas de computação têm permitido aos cientistas combinar dados observados com modelagens numéricas para entender processos em escalas temporal e espacial “que vão muito além do que os seres humanos podem experienciar fenomenologicamente”.⁴² Esses modelos quantitativos têm desempenhado um papel fundamental na promoção da consciência planetária na era das mudanças climáticas. Eles ajudam a comunicar premissas sobre como diferentes campos físicos se relacionam entre si.⁴³ Também canalizam controvérsias sobre como essas premissas operam e ajudam as pessoas a levar essas disputas para diferentes populações por meio de diversas formas de conhecimento,

³⁷ Myers, *Rendering Life Molecular*.

³⁸ Hacking, *Representing and Intervening*.

³⁹ Edwards, *Vast Machine*; Kroepsch, “Groundwater Modeling and Governance”; Frigg and Hartmann, “Models in Science”.

⁴⁰ Sismondo, “Models, Simulations, and Their Objects”; Fox Keller, “Models of and Models For”.

⁴¹ Murphy, *Economization of Life*; Benson, “Re-situating Fieldwork”, 70.

⁴² Chakrabarty, “Planetary Humanities”, 230 [no original: “that go far beyond what humans can phenomenologically experience”].

⁴³ Smith e Smith, “Engineering and the Politics of Commensuration”.

como diagramas, gráficos e simulações.⁴⁴ À medida que esses modelos quantitativos se deslocam, os usuários examinam sua validade, expondo as proposições matemáticas nas quais se baseiam, a fim de (re)interpretar, corrigir e/ou (re)contextualizar suas afirmações.⁴⁵

Em contraste com os modelos quantitativos, os modelos físicos tornam o mundo cognoscível, principalmente por meio de sua iconicidade e de seu poder de replicar o significado das entidades das quais são modelos, e menos pela precisão do conhecimento que incorporam ou sedimentam. Os modelos físicos recriam relações que não podem ser facilmente representadas em duas dimensões. Enquanto artefatos de criação de sentido, os modelos físicos rompem os laços com seus criadores desde o início; a autoria é muito mais frágil nesse caso, em comparação com os modelos matemáticos e suas representações. Quando os modelos físicos se disseminam, a riqueza de suas vidas sociais depende do quanto de sucesso têm os seus usuários ao “[vincular] a expertise científica e técnica com a expertise hermenêutica, levando em consideração o significado das coisas, para quem, por que e com qual finalidade”.⁴⁶ Por meio de sua circulação, os modelos físicos tornam-se um “meio fundamental de trânsito entre as ciências e a cultura em geral”.⁴⁷

Na Costa Rica, o trabalho hermenêutico é cuidadosamente levado a cabo por Jorge ao elaborar histórias e convidar seu público a imaginar a presença geológica como uma coreografia que ora aumenta, ora diminui a distância entre a água, a vida cotidiana e o conhecimento sobre o mundo da subsuperfície. Tal como com outros modelos físicos 3D, esse modelo em questão apresenta ao público um objeto escultural projetado para ser visto de vários ângulos e com o poder de reencenar o movimento.⁴⁸ Ao casualmente fazer o modelo “funcionar” no ambiente de uma feira ambiental ou um evento escolar, Jorge se baseia nessas capacidades para destacar as relações escalares entre os processos geológicos e as experiências sociais cotidianas que podem não ser imediatamente aparentes na vida comum das pessoas. Jorge e seu modelo aproximam as pessoas de seus próprios substratos geológicos por meio da casualidade das múltiplas necessidades do dia a dia — ligar uma bomba de água, preparar o almoço, perceber a diminuição da precipitação, reconhecer derramamentos tóxicos na superfície, descobrir camadas de rocha.

⁴⁴ MacKenzie, *Engine, Not a Camera*; Edwards, *Vast Machine*; Nystrom, *Seeing Underground*; Kroepsch, “Groundwater Modeling and Governance”.

⁴⁵ Nelson, *Who Counts?*

⁴⁶ Fortun et al., “Pushback”, 5 [no original: “[link] scientific and technical expertise with hermeneutic expertise, taking into account what things mean, to whom, why, and to what end”].

⁴⁷ Hopwood e De Chadarevian, “Dimensions of Modelling”, 6 [no original: “key medium of traffic between the sciences and the wider culture”].

⁴⁸ Hopwood e De Chadarevian, “Dimensions of Modelling”.

Ressonância 3D

O modelo de Jorge rompe com a tradição quantitativa dominante na hidrologia, na hidrogeologia e na ciência em geral. Sua importância decorre da capacidade de aproximar fisicamente as pessoas do que é diretamente inacessível aos sentidos — a vasta magnitude e distância dos mundos subterrâneos —, mantendo o foco nas preocupações cotidianas. Juntos, Jorge e o modelo “conectam e até mesmo misturam o que é geográfica, geopolítica, temporal ou moralmente ‘próximo’, ao mesmo tempo em que distinguem essa proximidade daquilo que é ‘distante’”.⁴⁹ Em suas aparições públicas, Jorge aproxima a imaginação das pessoas das camadas de rocha e cascalho que sustentam, por exemplo, os hábitos de higiene de um *señor* hipotético que vive na superfície. Os observadores quase podem ver o pequeno *señor* em cima do modelo, dando descarga no vaso sanitário ou abrindo uma torneira, e os seus efluentes descendo infiltrando-se em fricção íntima com o solo, a rocha e o ar. A escala da atividade humana, em comparação com o vasto volume do espaço subterrâneo que o modelo representa, ressoa com a vida cotidiana.

Ao mesmo tempo, o modelo e as histórias de Jorge permitem que as pessoas ampliem a escala de sua criação de sentido e compreendam aquilo que, dada a distância, é impossível experienciar fenomenologicamente. Alinhando sua história com o movimento encenado da água através das camadas de rocha triturada, Jorge concede ao seu público o poder de ver em profundidade de um vasto subterrâneo que, de outra forma, permaneceria inacessível. Através do modelo, seus observadores obtêm uma espécie de alcance volumétrico — vendo abaixo da superfície, seguindo a mecânica hidráulica — que torna compreensível uma coreografia que envolve seres humanos, matéria e gravidade puxando e empurrando uns aos outros.

Esse tipo de oscilação entre proximidade e distância passa de uma sensação de presença imediata circunscrita às tarefas humanas cotidianas, como preparar o almoço e dar descarga no vaso sanitário, para uma perspectiva em que a compreensão se estende à vastidão distinta do mundo subterrâneo. Essa oscilação epistêmica concede ao observador uma consciência planetária daquilo que permanece, em última análise, intratável e indiferente. Esse trabalho epistêmico traz uma espécie de relação escalar que não depende da unidade do planeta Terra como estrutura fundamental da consciência. Nessa forma casual de planetaridade, embora seja possível ver mais, a precisão e a medição estão fora de questão.

As oscilações coreográficas entre distância e proximidade no uso do modelo 3D por Jorge geram uma ressonância não muito diferente da forma como os cientistas planetários percebem e fazem sentido de planetas distantes ao estudar a terra. Para Lisa Messeri, a ressonância é uma forma de conhecimento que inclui uma sensação de

⁴⁹ Lempert e Summerson Carr, Scale, 3. [no original: “connect and even conflate what is geographically, geopolitically, temporally, or morally ‘near’ while simultaneously distinguishing that nearness from that which is ‘far’”].

emoção e entusiasmo ao acessar algo fenomenologicamente inacessível, semelhante à alegria de don Pedro após ver o modelo.⁵⁰ A ressonância coloca em relação icônica dois objetos: por um lado, um objeto material imediato (como o modelo físico) e, por outro, o objeto de investigação (como o movimento coreográfico de um aquífero). Por meio dessa relação icônica, eles podem tomar o lugar um do outro. A vastidão do subterrâneo e o movimento das águas continuam impossíveis de serem experimentados sem mediação; no entanto, após experimentar a ressonância entre o modelo e o aquífero inacessível por meio das histórias de Jorge, desenvolve-se uma sensação de proximidade. Adquire-se a consciência de algo novo, não porque componentes distintos como água, rocha e pessoas tenham sido precisamente identificados e localizados, mas porque o modelo mantém a dinâmica entre todos esses elementos casualmente conectados e em movimento, como estão no mundo. Rocha, água e pessoas tornam-se inseparáveis. Esse tipo de planetaridade pode lidar tanto com a imediatez do humano quanto com a expansão dos mundos geológicos além dele.

Conclusão

Tendo crescido na Costa Rica e trabalhado em questões ambientais e projetos relacionados às mudanças climáticas desde a década de 1990, raramente ouvi meus interlocutores usarem o termo Antropoceno ou se referirem ao planetário. Nas poucas vezes em que isso aconteceu, foi em círculos acadêmicos.⁵¹ Isso é surpreendente se considerarmos o papel proeminente da Costa Rica e seus investimentos políticos no “regime dominante da planetaridade”, que entende as mudanças climáticas como uma questão da viabilidade da unidade da terra, uma visão apoiada tanto pela ciência quanto por atores políticos globais, incluindo estados-nação, organizações multilaterais como a ONU e, mais recentemente, corporações multinacionais. Considerando quantas pessoas na Costa Rica estão envolvidas em projetos ambientais e circuitos ambientais transnacionais, essa escassez é notável e representa um desafio interessante para as teorizações da planetaridade. Reconhecendo essa especificidade, proponho o conceito de planetaridade casual e mostro como ele é cultivado em locais supostamente pequenos (cidades rurais da Costa Rica), por sujeitos que supostamente não fazem diferença (tecnocratas), em eventos supostamente insignificantes (feiras e demonstrações ambientais), tudo isso em um lugar que é globalmente reconhecido como estando à frente das questões ambientais globais.

Como se pode observar neste caso específico da Costa Rica, parece que a imagem dominante da nossa condição planetária está atada à formação geossocial extrativista e à sua percepção do subterrâneo como um cofre do tempo profundo, cujo valor provém dos minerais e dos recursos à base de carbono. Muitas pessoas, no entanto, escapam do domínio epistêmico dessa formação geossocial. Algumas, como Jorge e don Pedro, unem

⁵⁰ Messeri, “Resonant Worlds”, 132.

⁵¹ Díaz Arias, “Antropoceno y neoliberalismo”.

forças com a água como fator geológico para revisitar o que é o mundo subterrâneo, como ele funciona e como os humanos aparecem em sua presença material. O que me interessa é como poderíamos abordar o planetário se nos baseássemos nesses esforços, em vez de replicar parâmetros geossociais extrativistas. A ideia de planetaridades casuais oferece um caminho em potencial.

O conceito de planetaridades casuais destaca as práticas através das quais as pessoas aceitam sua presença geológica sem recorrer a visões imperiais ou da Guerra Fria da terra e suas prioridades extrativistas. As planetaridades casuais não se alinham com projetos ambientalistas salvacionistas nem buscam medições precisas dos danos. São estruturas de consciência que se alinham com forças geológicas subvalorizadas pelos projetos extrativistas. Elas colocam o ser humano no centro das forças e demandas contraditórias que moldam suas vidas. As planetaridades casuais são a preocupação prática dos geólogos da Costa Rica, um grupo de profissionais que viaja pelo país reencenando coreografias hidro-geo-sociais e suas conexões mundanas com a vida humana cotidiana. Nesses eventos, as pessoas passam por oscilações escalares que movem sua consciência de práticas muito humanas para processos geológicos distantes e fenomenologicamente inacessíveis. Não são oscilações que traçam a relação entre o planeta como uma unidade e a responsabilidade das pessoas por sua destruição. Em vez disso, essas oscilações produzem escalas no nível da criação de sentido, passando por preocupações aparentemente estritamente humanas e indo muito além delas, até formas geológicas. Tais oscilações aumentam ou diminuem a distância entre a vida cotidiana e os vastos mundos subterrâneos pelos quais a água se move. Essas oscilações resultam da ressonância entre um modelo que fundamenta a criação de sentido e os aquíferos que ele evoca.

Ao pensar sobre esses modelos 3D, eu adoto as formas de abstração e imaginação geofísica como eventos com capacidades geradoras. Em vez de abordá-las a partir de uma hermenêutica da suspeita, considero esses eventos – constituídos por modelos e histórias – como campos de intervenção estabelecidos dentro dos limites contraditórios da ação cotidiana, dentro das responsabilidades inevitáveis que as pessoas têm em seus trabalhos diários e dentro dos movimentos indisciplinados, dos excessos e da escassez dos aquíferos como formações materiais. O modelo físico 3D e as histórias exuberantes que Jorge conta são convites para que o público costarricense habite o planetário – não por causa da aniquilação, não porque o planeta exige isso, não porque o fim dos tempos é iminente. Trata-se apenas de um convite casual para dar sentido à presença geológica cotidiana de cada um.

As planetaridades casuais não são salvacionistas. Em vez disso, elas envolvem o mundo tal como o encontramos, a partir de nossos limites e restrições, e com plena consciência das forças contraditórias que conformam nossa existência. São convites para prestar mais atenção às coreografias hidro-geo-sociais das quais todos participamos: algo que é íntimo e distante ao mesmo tempo. Cultivar formas de planetaridade casual pode nos ajudar a elaborar outras bases semióticas para a vida. Elas podem ajudar no

trabalho incessante, não reconhecido e desvalorizado que se necessita para mudar a mentalidade extrativista que continua a reduzir os mundos subterrâneos à sua utilidade para o capitalismo do século XXI.

Agradecimentos

Esta pesquisa foi possível graças ao apoio da National Science Foundation, da Wenner Gren Foundation, da Mellon Foundation e do Programa Fulbright. Gostaria de agradecer aos participantes do meu *workshop* mensal por seus comentários. Dois revisores anônimos forneceram críticas construtivas e perspicazes que melhoraram significativamente o argumento geral. Agradeço a Zeynep Oguz e Jerome Whittington por me convidarem para o painel original e para fazer parte desta seção especial. Agradeço especialmente a Katie Ulrich e Robert Werth, que me ajudaram a esclarecer minhas ideias e, como sempre, a Frijol, por estar sempre presente durante as muitas conformações que tomou este artigo.

Referências

- Alpízar Rodríguez, Felipe.
(2014). Poder y participación política en la gestión del agua en Costa Rica. San Jose, Costa Rica: Editorial Arlekin.
- Ballesterio, Andrea.
(Unpublished ms.) "Flickering Frontiers: Trusts and the Financialization of Water".
- (2019) A Future History of Water. Durham, NC: Duke University Press.
- (2022). "No More Groundwater, More Aquifers!" In Water Justice and Technology: The Covid-19 Crisis, Computational Resource Control, and Water Relief Policy (North America and Central America), edited by Theodora Dryer, 71–72. New York: AI Now Institute.
- (2017). "Spongy Aquifers, Messy Publics". *Limn* 7. 48–52.
- (2019). "Touching with Light, or, How Texture Recasts the Sensing of Underground Water". *Science, Technology, and Human Values* 44, n. 5. 762–85.
- (2019). "Underground as Infrastructure? Figure/Ground Reversals and Dissolution in Sardinal". In *Environment, Infrastructure, and Life in the Anthropocene*, edited by Gregg Hetherington, 17–44. Durham, NC: Duke University Press.
- Bebbington, Anthony.
(2018). *Governing Extractive Industries: Politics, Histories, Ideas*. Oxford: Oxford University Press.
- (2012). "Underground Political Ecologies: The Second Annual Lecture of the Cultural and Political Ecology Specialty Group of the Association of American Geographers". *Spatialities of Ageing* 43, n. 6. 1152–62.
- Benson, Etienne S.
(2008). "Re-situating Fieldwork and Re-narrating Disciplinary History in Global Megageomorphology". *Studies in History and Philosophy of Science Part A* 70. 28–37.
- Berlant, Lauren.
(2008). *The Female Complaint*. Durham, NC: Duke University Press.
- Cañada, Ernest.
(2019). "Water Conflicts in Guanacaste, Costa Rica: Responses to Tourism Development". *Anuario de Estudios Centroamericanos* 45. 3–44.
- Cant, Sarah G.
(2003). "'The Tug of Danger with the Magnetism of Mystery' Descends into 'the Comprehensive, Poetic-Sensuous Appeal of Caves.'" *Tourist Studies* 3, n. 1. 67–81.

- Chakrabarty, Dipesh.
(2022). "Planetary Humanities: Straddling the Decolonial/Postcolonial Divide". *Daedalus* 151, n. 3. 222–33.
- Clark, Nigel.
(2011). *Inhuman Nature: Sociable Life on a Dynamic Planet*. London: Sage.
- Clark, Nigel; Kathryn, Yusoff.
(2017). "Geosocial Formations and the Anthropocene". *Theory, Culture and Society* 34, n. 2–3. 3–23.
- Connolly, William E.
(2017). *Facing the Planetary*. Durham, NC: Duke University Press.
- Cosgrove, Denis E.
(2001). *Apollo's Eye: A Cartographic Genealogy of the Earth in the Western Imagination*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- de la Cadena, Marisol.
(2015). *Earth Beings: Ecologies of Practice across Andean Worlds*. Durham, NC: Duke University Press.
- DeLoughrey, Elizabeth.
(2014). "Satellite Planetaryity and the Ends of the Earth". *Public Culture* 26, n. 2. 257–80.
- Díaz Arias, David.
(2022). "Antropoceno y neoliberalismo". *Semanario Universidad* (San José, Costa Rica), August 31.
- Díaz González, José Andrés.
(2013). "De caminatas a los juzgados: Análisis del discurso de los medios de prensa sobre el proyecto minero crucitas". *Polis: Revista Latinoamericana* 36.
- Edwards, Paul N.
(2010). *A Vast Machine: Computer Models, Climate Data, and the Politics of Global Warming*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Elias, Amy; Moraru, Christian.
(2015). "Introduction: The Planetary Condition". In *The Planetary Turn: Relationality and Geoaesthetics in the Twenty-First Century*, edited by Amy Elias and Christian Moraru, xi–xxxvii. Evanston, IL: Northwestern University Press.
- Fabricant, Nicole; Bret Gustafson.
(2014). "Moving beyond the Extractivism Debate, Imagining New Social Economies". *NACLA Report on the Americas* 47, n. 4. 40–45.
- Ferguson, James.
(2005). "Seeing like an Oil Company: Space, Security, and Global Capital in Neoliberal Africa". *American Anthropologist* 107, n. 3. 377–82.
- Fortun, Kim; Lindsay, Poirier; Alli, Morgan; Brandon, Costelloe-Kuehn; Mike Fortun.
(2016). "Pushback: Critical Data Designers and Pollution Politics". *Big Data and Society* 3, n. 2. 2053951716668903.
- Frigg, Roman; Stephan, Hartmann.
(2017). "Models in Science". In *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, edited by Edward N. Zalta. <https://plato.stanford.edu/archives/spr2017/entries/models-science/>.
- Gabrys, Jennifer.
(2018 October). "Becoming Planetary". *e-flux Architecture*. <https://www.e-flux.com/architecture/accumulation/217051/becoming-planetary/>.
- Gómez-Barris, Macarena.
(2017). *The Extractive Zone: Social Ecologies and Decolonial Perspectives*. Durham, NC: Duke University Press.
- Gudynas, Eduardo.
(2023). "Transitions to Post-extractivism: Directions, Options, Areas of Action". *Transnational Institute*. https://www.tni.org/files/download/beyonddevelopment_transitions.pdf.
- Hacking, Ian.
(1983). *Representing and Intervening: Introductory Topics in the Philosophy of Natural Science*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hawkins, Harriet.
(2020). "Underground Imaginations, Environmental Crisis and Subterranean Cultural Geographies". *Cultural Geographies* 27, n. 1. 3–22.
- Hopwood, Nick; Soraya De Chadarevian.
(2004). "Dimensions of Modelling". In *Models: The Third Dimension of Science*, edited by Soraya De Chadarevian and Nick Hopwood, 1–15. Stanford, CA: Stanford University Press.
- Jacka, Jerry K.
(2018). "The Anthropology of Mining: The Social and Environmental Impacts of Resource Extraction in the Mineral Age". *Annual Review of Anthropology* 47, n. 1. 61–77.
- Keller, Evelyn Fox.
(2000). "Models of and Models For: Theory and Practice in Contemporary Biology". *Philosophy of Science* 67, no. S3. S72–S86.
- Kroepsch, Adrienne C.
(2018). "Groundwater Modeling and Governance: Contesting and Building (Sub)Surface Worlds in Colorado's Northern San Juan Basin". *Engaging Science, Technology, and Society* 4. 43–66.

- Lempert, Michael; Summerson E. Carr.
(2016). *Scale: Discourse and Dimensions of Social Life*. Berkeley: University of California Press.
- López, Emiliano; Vértiz, Francisco.
(2015). "Extractivism, Transnational Capital, and Subaltern Struggles in Latin America". *Latin American Perspectives* 42, n. 5. 152–68.
- MacKenzie, Donald.
(2008). *An Engine, Not a Camera: How Financial Models Shape Markets*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Marston, Andrea; Kenmore, Amy.
(2019). "Extraction, Revolution, Plurinationalism: Rethinking Extractivism from Bolivia". *Latin American Perspectives* 46, n. 2. 141–60.
- Martínez Sánchez, Gloriana.
(2019). "La piñera nos contaminó el agua: Mujer, trabajo y vida cotidiana en comunidades afectadas por la expansión piñera en Costa Rica". *Revista Latinoamericana de Geografía y Género* 10, n. 2. 3–23.
- Masco, Joseph.
(2010). "Bad Weather: On Planetary Crisis". *Social Studies of Science* 40, no. 1. 7–40.
- Masco, Joseph.
(2009). "Life Underground: Building the Bunker Society". *Anthropology Now* 1, n. 2. 13–29.
- Messeri, Lisa.
(2017). "Resonant Worlds: Cultivating Proximal Encounters in Planetary Science". *American Ethnologist* 44, n. 1. 131–42.
- Murphy, Michelle.
(2017). *The Economization of Life*. Durham, NC: Duke University Press.
- Myers, Natasha.
(2015). *Rendering Life Molecular: Models, Modelers, and Excitable Matter*. Durham, NC: Duke University Press.
- Navas, Grettel; Nicolás Cuví.
(2015). "Análisis de un conflicto socioambiental por agua y turismo en Sardinal, Costa Rica". *Revista de ciencias sociales*, n. 150. 109–24.
- Nelson, Diane.
(2015). *Who Counts? The Mathematics of Death and Life after Genocide*. Durham, NC: Duke University Press.
- Nystrom, Eric C.
(2014). *Seeing Underground: Maps, Models, and Mining Engineering in America*. Reno: University of Nevada Press.
- Oguz, Zeynep.
(2019). "Sedimenting Territory: A Political Geology of Oil, Earth, and Spatial Politics in Turkey". PhD diss., City University of New York.
- Orozco-Gutiérrez, Jimena; Yuliana Solís-Castro.
(2017). "Inventario de la calidad y fuentes de Abastecimiento Operadas por el Instituto de Acueductos y Alcantarillados para el año 2015". *Tecnología en Marcha* 30, n. 1. 101–12.
- Pérez, María Alejandra.
(2013). "Lines Underground: Exploring and Mapping Venezuela's Cave Environment". *Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization* 48, n. 4. 293–308.
- Powis, Anthony.
(2021). "The Relational Materiality of Groundwater". *GeoHumanities* 7, n. 1. 89–112.
- Riofrancos, Thea.
(2017). "Extractivismo Unearthed: A Genealogy of a Radical Discourse". *Cultural Studies* 31, n. 2–3. 277–306.
- Rodríguez, Tania; Delphine Prunier.
(2020). "Extractivismo agrícola, frontera y fuerza de trabajo migrante: La expansión del monocultivo de piña en Costa Rica". *Revista Internacional de Fronteras, Territorios y Regiones* 13. 1–26.
- Rose, Deborah Bird; van Dooren, Thom; Chrulew, Matthew.
(2017). "Introduction: Telling Extinction Stories". In *Extinction Studies*, edited by Rose, van Dooren, and Chrulew, 1–18. New York: Columbia University Press.
- Seaver, Nick.
(2021). "Care and Scale: Decorrelative Ethics in Algorithmic Recommendation". *Cultural Anthropology* 36, n. 3. 509–37.
- Shortland, Michael.
(1994). "Darkness Visible: Underground Culture in the Golden Age of Geology". *History of Science* 32. 1–61.
- Sismondo, Sergio.
(1999). "Models, Simulations, and Their Objects". *Science in Context* 12, n. 2. 247–60.
- Smith, Jessica M.; Smith, Nicole M.
(2018). "Engineering and the Politics of Commensuration in the Mining and Petroleum Industries". *Engaging Science, Technology, and Society* 4. 67–84.
- Spivak, Gayatri Chakravorty.
(2003). *Death of a Discipline*. New York: Columbia University Press.

Taussig, Michael.
(1993). *Mimesis and Alterity: A Particular History of the Senses*. New York: Routledge.

Thompson, Charis.
(2005). *Making Parents: The Ontological Choreography of Reproductive Technologies*. Cambridge, MA: MIT Press.

Tironi, Manuel.
(2019). "Lithic Abstractions: Geophysical Operations against the Anthropocene". *Distinktion: Journal of Social Theory* 20, n. 3. 284–300.

Ureta, Sebastián; Andrés Contreras.
(2020). "'... y nos vamos a ir toditos para abajo': Ontologías subterráneas en conflicto en tierra amarilla". *Estudios Atacameños: Arqueología y Antropología Surandinas*, no. 66. 367–86.

Valladares, Carolina; Rutgerd Boelens.
(2017). "Extractivism and the Rights of Nature: Governmentality, 'Convenient Communities' and Epistemic Pacts in Ecuador". *Environmental Politics* 26, n. 6. 1015–34.

Villalobos Arévalo, Josué.
(2016). "'El oro que contemplan los gusanos, que lo disfrutan los humanos': Crucitas y la disputa por el desarrollo en Costa Rica". *Anuario de Estudios Centroamericanos* 42. 133–57.

Villalta, César.
(1986). "La explotación de oro en Costa Rica". *Revista Geológica de América Central* 5.109–13.

Walsh, Casey.
(2022). "Beyond Rules and Norms: Heterogeneity, Ubiquity, and Visibility of Groundwaters". *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water*. e1597.

Williams, Rosalind H.
(2008). *Notes on the Underground: An Essay on Technology, Society, and the Imagination*. New ed. Cambridge, MA: MIT Press.

Zee, Jerry C.
(2022). *Continent in Dust: Experiments in a Chinese Weather System*. Berkeley: University of California Press.

Tradução: Miguel da Cruz Almeida Rocha (Mestrando em Antropologia Social, Unicamp)

Revisão técnica: Camila Pierobon (Museu Nacional/UFRJ)

Recebido em
outubro de 2025

Aprovado em
novembro de 2025