



<http://climacom.mudancasclimaticas.net.br/quando-as-aguas-falam/>

## Quando as águas falam: ontologias da contaminação e danças multielementares no emaranhado técnico-político no vale do Rio Doce

Marcela Paschoal Perpetuo[1]

Roberto Donato da Silva Júnior[2]

**RESUMO:** Este artigo investiga a materialidade política da contaminação no vale do rio Doce após o desastre da barragem de Fundão, compreendendo-a como um fenômeno relacional e múltiplo. A partir do conceito de *danças multielementares*, exploramos como a contaminação se manifesta não apenas como um dado químico, mas como um processo performado por interações entre metais, organismos, fluxos hídricos e discursos técnico-científicos. Em meio a disputas epistêmicas e políticas, diferentes formas de conhecimento moldam as múltiplas ontologias da contaminação, estabilizando ou contestando suas versões oficiais. Nessa análise, os documentos técnico-científicos não apenas descrevem, mas constroem realidades, delimitando o que é reconhecido como contaminação e o que permanece invisibilizado. Ademais, este estudo propõe um olhar atento às dinâmicas e fluxos das águas em seus emaranhamentos multielementares, reconhecendo sua agência em meio aos mundos criados pela contaminação no vale do rio Doce. A metáfora da dança permite acompanhar a fluidez e a indeterminação desses processos, desafiando respostas tecnocráticas e ampliando possibilidades de regeneração. Escutar as águas, portanto, implica reconhecer suas múltiplas materialidades e ontologias, abrindo caminhos para novas formas de cuidado e regeneração em paisagens marcadas pelo desastre minerário e colapso ambiental.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ontologias da contaminação. Danças multielementares. Linhas de vida emaranhadas. Manifesto das águas. Desastre minerário.



---

## **When Waters Speak: Ontologies of Contamination and Multielemental Dances in the Techno-Political Entanglements of the Rio Doce Valley**

**ABSTRACT:** This article investigates the political materiality of contamination in the Rio Doce Valley following the Fundão dam disaster, understanding it as a relational and multiple phenomenon. Drawing from the concept of multielemental dances, we explore how contamination manifests not only as a chemical datum but as a process performed through interactions between metals, organisms, water flows, and techno-scientific discourses. Amid epistemic and political disputes, different forms of knowledge shape the multiple ontologies of contamination, either stabilizing or contesting its official versions. In this analysis, techno-scientific documents do not merely describe but actively construct realities, delineating what is recognized as contamination and what remains invisible. Furthermore, this study proposes a close look at the dynamics and flows of water within their multielemental entanglements, acknowledging their agency in the worlds shaped by contamination in the Rio Doce Valley. The metaphor of dance allows us to follow the fluidity and indeterminacy of these processes, challenging technocratic responses and expanding possibilities for regeneration. Listening to the waters, therefore, entails recognizing their multiple materialities and ontologies, opening pathways for new forms of care and regeneration in landscapes marked by mining disasters and environmental collapse.

**KEYWORDS:** Ontologies of Contamination. Multielemental Dances. Entangled Lines of Life. Water Manifesto. Mining Disaster.

---

### **Linhas de vida emaranhadas: contaminação, águas e mundos em disputa**

O relato que se apresenta propõe uma imersão nos fluxos da contaminação para revelar as danças multielementares que moldam e são moldadas pelos corpos d'água. No território do vale do rio Doce, após o desastre de Fundão, a contaminação se manifesta como um emaranhado



---

técnico-político que atravessa humanos e mais-que-humanos, dissolvendo dicotomias entre o biótico e o *abiótico*. Nessas paisagens, os documentos técnico-científicos não apenas descrevem, mas criam realidades, moldando ontologias de mundos contaminados e contestados, em fluxos simultaneamente materiais e discursivos.

A contaminação, portanto, não pode ser vista como uma entidade única e estável, mas como uma multiplicidade de realidades performadas por meio de diferentes práticas e saberes, ou, conforme propõe Annemarie Mol (Mol, 2008), uma multiplicidade ontológica. Estas lentes nos permitem reconhecer que a contaminação é continuamente construída e reconstruída em distintos contextos científicos/políticos, e experienciados nas mais diversas paisagens afetadas pelo rejeito de Fundão.

A partir desta perspectiva, este artigo investiga como diferentes formas de conhecimento estabilizam ou desafiam as *versões* dominantes da contaminação, desde análises laboratoriais e seus registros documentados, percorrendo o caminho da lama ao longo do vale do rio Doce. Inspirado pelas reflexões de Ailton Krenak (2019) sobre o clamor do rio *Watu*, este artigo nos convida ainda a um mergulho nas águas do vale do rio Doce para pensar os modos de relação com os rios não apenas como um conjunto de substâncias, mas como entes vivos e políticos. Como os rios *falam* e nos afetam? O que podemos aprender com suas ressonâncias? Essas perguntas orientam a análise dos fluxos materiais e discursivos da contaminação, e nos leva à pergunta central deste artigo, que é: como as ontologias/realidades da contaminação são performadas por meio das *danças multielementares* e das disputas epistêmicas em torno do desastre de Fundão?

Com inspiração nas linhas de vida emaranhadas e nas ecologias ferais de Anna Tsing (2019), proponho o conceito de *danças multielementares* para descrever as interações dinâmicas entre processos biogeoquímicos e narrativas políticas. Tsing (2019) mostra que os mais-que-humanos não apenas sofrem os impactos das ações humanas, mas também respondem a eles de formas imprevistas, escapando ao controle dos projetos que os moldam. Seu conceito de *reino do feral* evidencia como essas respostas reconfiguram paisagens, ecologias e relações, sem seguir um roteiro fixo. No vale do rio Doce, os impactos do colapso da barragem de Fundão percorrem cursos d'água, solos, mar e seus múltiplos seres vivos, compondo uma paisagem em ruínas, onde *ecologias ferais* emergem da contaminação.



Por sua vez, a resposta dos resíduos minerários e das substâncias químicas dispersas na lama tóxica materializa a lógica dos grandes projetos de mineração – expressões de um modelo industrial e colonialista que inscreve cicatrizes nas paisagens que atravessa. Nessas paisagens afetadas, torna-se essencial reconhecer os perigos e as dinâmicas imprevistas dos modos de vida entrelaçados ao rejeito minerário. Essas respostas inesperadas intensificam a complexidade da paisagem, tornando-a instável e carregada de indeterminações. Para Tsing, no entanto, mais do que classificar e ordenar, é preciso acompanhar os movimentos. As danças das *linhas de vida emaranhadas* fazem mais sentido do que os caminhos rígidos das disciplinas e suas classificações (Tsing, 2019). Nesse sentido, o importante não é separar, mas perceber como os agregados multiespécies se entrelaçam e transformam mutuamente, onde a indeterminação se torna chave para a compreensão.

De forma semelhante, Stengers (em Dias *et al.*, 2016) recorre à metáfora da dança para repensar a ciência, sugerindo que, em vez de um exercício rigidamente racionalista, ela poderia ser mais fluida, interativa e aberta às incertezas do mundo. A prática científica, nesse sentido, não se sustenta apenas na busca por respostas definitivas, mas na experimentação, na improvisação e na capacidade de se deixar afetar – uma abertura ao maravilhamento, como propõe Andrea Ballesterio (2019). Stengers argumenta ainda que a ciência precisa acolher a criatividade e a experimentação, afastando-se da rigidez de um percurso linear baseado exclusivamente na objetividade. Para ela, o conhecimento não deve ser um exercício de dominação, mas um campo de interações no qual cientistas, como dançarinos, ajustam seus movimentos em resposta ao que encontram. Sua crítica à excessiva seriedade da ciência é central para essa proposta: a dança se torna uma metáfora potente para enriquecer a prática científica, abrindo espaço para outros saberes e modos de existência.

É nesse sentido que as *danças multielementares* emergem como categoria conceitual central para esta análise, na busca por compreender as interações entre contaminação, dinâmicas biogeoquímicas e narrativas científicas/políticas. Para seguir essa jornada, foi preciso me desprender das classificações puramente geoquímicas que marcaram minha formação em geologia. Assim, enquanto a *geoquímica* busca fixar os contaminantes, este artigo desloca o olhar



para a contaminação como movimento - uma coreografia onde minerais, metais, organismos e discursos se entrelaçam, redefinindo os limites entre o contaminado e o descontaminado. Ao explorar a materialidade política e multiplicidade ontológica da contaminação, busco então expandir categorias conceituais que apreendam sua fluidez e dinamicidade. Dessa forma, a contaminação não é um estado fixo, mas um fluxo coreografado por interações materiais, políticas e afetivas - uma dança que emerge nos encontros entre elementos, paisagens e temporalidades.

Para explorar esta rede intrincada de relações, o percurso se dá por meio de análises de documentos técnico-científicos, especialmente artigos de geoquímica ambiental, das ciências dos solos e da gestão de áreas contaminadas, buscando, através destes artefatos etnográficos, ao passo que criam realidades (De Mesquita Ferreira e Lowenkron, 2020) seguir os rastros da contaminação. Nessas trilhas, a multiplicidade ontológica permite demonstrar como diferentes agentes – científicos, políticos e ecológicos – constroem e estabilizam *versões* divergentes da contaminação. Enquanto alguns estudos minimizam seus impactos, classificando os rejeitos como de baixa toxicidade, outros destacam a mobilidade perigosa de metais pesados e seus efeitos a longo prazo nos ecossistemas e populações locais. A contaminação, assim, não é um dado objetivo, mas um campo de disputa, onde diferentes práticas e documentos técnico-científicos performam realidades conflitantes, criando múltiplas ontologias em seu entorno.

Essa investigação nos conduz às paisagens marcadas pela mineração e pelo desastre de Fundão. Nas regiões conhecidas como alto da bacia do rio Doce, próximas às barragens de rejeitos, as disputas em torno da contaminação se entrelaçam em tramas que insistem em ser ouvidas. Seguindo o fluxo das águas, emergem histórias do médio rio Doce, até que, na foz, o encontro com o mar dissolve fronteiras e intensifica os entrelaçamentos multielementares. Nas regiões estuarinas, onde águas doces e salgadas se misturam, a mobilidade da contaminação se torna ainda mais dinâmica, ampliando suas transformações. Ao longo dos mais de 650 quilômetros percorridos pelas águas e modos de vida afetados, os vestígios da contaminação se apresentam em múltiplas camadas, compondo uma cartografia de controvérsias intrincada dos impactos e disputas que atravessam a paisagem.



Por fim, para melhor orientar o leitor(a) nas trilhas documentais a seguir, é importante destacar que a análise está estruturada em três eixos principais: (i) *A multiplicidade ontológica* da contaminação – Como diferentes agentes (científicos, políticos e ecológicos) constroem e estabilizam distintas *versões* da contaminação; (ii) *A materialidade da contaminação* – Como os fluxos de rejeitos, metais e organismos compõem um cenário dinâmico e instável, desafiando as tentativas de contenção; (iii) *As danças multielementares* – Como processos materiais e disputas epistemológicas/políticas interagem na construção de realidades/ontologias da contaminação e possíveis formas de cuidado e regeneração.

É dessa forma que o clamor das águas nos desafia a atravessar o que é sujo e lamoso, a encarar os rejeitos tóxicos que inundaram o *Watu* e suas comunidades. Longe de serem passivos, esses rios contaminados falam, ressoam e tornam-se agentes de disputas ontológicas, tensionando os limites entre humano e mais-que-humano. Como as narrativas técnico-científicas traduzem ou silenciam essas vozes? E quais novas formas de escuta e interação são possíveis diante do desafio da contaminação? Neste emaranhado de práticas e discursos, a metáfora da dança emerge como possibilidade: uma dança densa e difícil de perceber, mas vital. Pois é a partir dela que outras coreografias – aquelas que convocam a regeneração e a cura – podem encontrar espaço para emergir nos seres-rios, que, como veias do corpo-terra, clamam urgentemente por cuidado e renovação.

### **Ontologias da contaminação: do alto da bacia às danças multielementares na foz do rio Doce**

Para compreender a intrincada interação entre os elementos químicos e as narrativas científicas/políticas em torno do desastre minerário é essencial revisitar o contexto da barragem de Fundão e suas imediações. Mesmo sendo o epicentro de um dos mais graves desastres ambientais causados pela mineração, os estudos conduzidos e as interpretações dos grupos envolvidos revelam disputas significativas sobre a existência da contaminação. Nessas paisagens, o que está em jogo é a definição do que se move, do que se estabiliza e do que é passível de ser reparado. A partir dessas narrativas é que surge a questão: como as danças multielementares desafiam essas tentativas de contenção e até mesmo negação da contaminação?



Nesse contexto, a contaminação no alto da bacia do rio Doce é palco de narrativas conflitantes, de maneira que algumas pesquisas minimizam os impactos da mobilidade geoquímica dos rejeitos, classificando-os como inertes e não perigosos ao ambiente aquático. Nesse sentido, estudos indicam que os teores de metais pesados nos rejeitos e solos afetados eram inferiores àqueles encontrados em solos considerados “não afetados” pelo desastre minerário (Davila *et al.*, 2020). De forma semelhante, pesquisas no médio rio Doce sugerem que os rejeitos apresentam baixa biodisponibilidade e pouco impacto toxicológico nos organismos aquáticos (Abessa *et al.*, 2023). Essas conclusões, por sua vez, amplamente divulgadas por instituições ligadas às mineradoras, contribuem para a estabilidade discursiva da remediação baseada na não remoção dos rejeitos.

Com efeito, o alto da bacia do rio Doce tornou-se um espaço de experimentação das estratégias de contenção e dos *tecnossolos*, uma categoria de solo modificada por ação humana para ser integrada ao ambiente *natural* (Schaefer *et al.*, 2015). Apresentados como solução de remediação, os tecnossolos não apenas estabilizam os rejeitos na paisagem, mas também participam de uma narrativa que busca minimizá-los como agentes de contaminação. Entretanto, os estudos que sustentam essa abordagem nem sempre consideram os impactos de longo prazo da interação entre rejeitos, solos e corpos d’água, tampouco regiões à jusante, onde mais de 650 Km de rios e ecossistemas se encontram emaranhados ao rejeito de Fundão e suas entidades químicas.

Nessas paisagens, se a proposta dos tecnossolos se baseia na premissa da baixa toxicidade dos rejeitos e na minimização de sua mobilidade, a realidade das águas revela uma outra história. Os rejeitos depositados ao longo da bacia não permanecem estáticos, mas continuam sendo transportados pelo fluxo fluvial, interagindo com organismos aquáticos e se dispersando por diferentes regiões. Em outras palavras, a suposta inércia dos rejeitos se desfaz quando seguimos o curso dos rios. No caminho das águas a mobilidade geoquímica, conforme a própria designação implica, não é um fenômeno estático, mas um processo que se desenrola ao longo do tempo e atravessa diversas condições e matrizes ambientais, criando uma complexa relação entre múltiplas entidades, bióticas e *abióticas*, desde bactérias, peixes, plantas e minerais. Nessas dinâmicas, a mobilização dos *metais pesados* ocorre conforme variam os parâmetros físico-químicos das águas e dos sedimentos presentes em um determinado ecossistema, sendo influenciada pela acidez, pela



presença de compostos orgânicos e pelo próprio movimento das águas (Golder, 2016) de forma que a tentativa de fixar os rejeitos em uma posição imutável não leva em consideração a fluidez dessas interações.

Por sua vez, a coexistência entre rejeitos, rios, solos e as mais variadas formas de vida afetadas cria uma configuração da paisagem onde a contaminação não desaparece, mas se reconfigura constantemente, criando múltiplas realidades. Nesse cenário, as danças multielementares emergem como uma expressão que busca dar conta dessas transformações e múltiplas relações, especialmente quando chegamos na foz do rio Doce, nos estuários e áreas costeiras, onde a contaminação assume formas mais fluidas e dinâmicas, atravessando os limites antes considerados fixos. À medida que o rio Doce encontra o mar, os rejeitos minerários se tornam parte de uma coreografia geoquímica complexa, onde a interação entre metais, sedimentos, organismos e fluxos hídricos reconfigura as ontologias da contaminação. Aqui, os processos biogeoquímicos não apenas registram os impactos do desastre de Fundão, mas também revelam danças multielementares em curso.

Nessas paisagens de transição, as tentativas de estabilizar os rejeitos e minimizar sua mobilidade tornam-se difíceis de sustentar. A dinâmica das marés, as condições físico-químicas e a presença de micro-organismos interagem para moldar novos estados de contaminação e reatividade. Nesse sentido, pesquisas indicam que as partículas finas do rejeito continuam seu deslocamento, acumulando-se na foz do rio Doce e ampliando os riscos ambientais (Mulholland *et al.*, 2022; Duarte *et al.*, 2023). Nessas condições, metais-traço como chumbo, cádmio, cobre e zinco tornam-se mais biodisponíveis, aumentando os impactos ecológicos e afetando organismos marinhos e comunidades humanas (Queiroz *et al.*, 2018).

Nesse cenário, Queiroz *et al.* (2018) descrevem a contaminação nos estuários do rio Doce como uma “bomba-relógio”, ressaltando que a liberação progressiva de metais pesados pode intensificar seus impactos de maneira inesperada ao longo do tempo. Essa perspectiva reforça a noção de que a contaminação não pode ser reduzida a uma condição fixa, mas deve ser compreendida como um processo em constante ativação, onde diferentes agentes – sejam eles humanos, substâncias químicas ou fluxos hídricos – interagem e reconfiguram os padrões da toxicidade. Esse aspecto



evidencia que a contaminação ocorre em movimentos múltiplos e interdependentes, onde os elementos contaminantes ora se fixam, ora se dispersam, criando arranjos materiais e políticos. Dessa forma, os estuários emergem como espaços de transformação ininterrupta, desafiando as tentativas de estabilização da contaminação, enquanto, através das danças multielementares entre entidades minerais e biológicas, os metais pesados deixam de ser entidades fixas e previsíveis. Seu comportamento é afetado por processos como a dissolução e reprecipitação, mediadas pela atividade microbiológica e pela flutuação dos parâmetros físico-químicos do ambiente. É dessa maneira que os estuários passam a ser permeados por geosimbioses tóxicas, onde organismos vivos e composições minerais formam novos emaranhamentos, criando realidades geoquímicas imprevisíveis (Ureta e Flores, 2022). Como efeito, a toxicidade dos rejeitos se manifesta de forma intermitente, ativada por processos ambientais e pela própria dinamicidade das águas estuarinas.

Essas interações químicas e biológicas ocorrem de maneira rítmica e oscilante, remetendo a uma dança não apenas dos elementos químicos, mas das práticas *científicas* que tentam compreendê-las. Nessa perspectiva, os estuários funcionam como zonas de performatividade geoquímica, onde diferentes temporalidades se encontram e se influenciam mutuamente. Esse entendimento, por sua vez, desloca a contaminação do âmbito estritamente técnico para uma perspectiva relacional, em que humanos e mais-que-humanos participam de um mesmo jogo de interdependências dinâmicas.

Ao acompanhar essas danças, percebemos que os estuários são espaços onde a multiplicidade ontológica se torna difícil de ser negada. A fluidez das marés e a inconstância das interações químicas desafiam as tentativas de definir os rejeitos como inertes ou contidos, apesar de discursos corporativos e algumas pesquisas técnicas ainda insistirem em minimizar a gravidade da contaminação, sugerindo que os metais pesados estariam quimicamente estabilizados e, portanto, sem impactos significativos (Davila *et al.*, 2020; Abessa *et al.*, 2023). Ademais, estudos mais recentes indicam que as marés, ao interagir com as superfícies minerais, promovem ciclos de libertação de metais, intensificando os riscos (Viana *et al.*, 2020; Gabriel *et al.*, 2021).

Um dos processos fundamentais que influenciam as danças multielementares nos estuários é a transformação do potencial *redox* dos metais pesados. Em ambientes hipóxicos, como os



sedimentos estuarinos, a falta de oxigênio altera significativamente a solubilidade e biodisponibilidade dos metais. Os óxidos e hidróxidos de ferro e manganês, por exemplo, passam por ciclos de oxidação e redução que mobilizam outros elementos, incluindo metais pesados, facilitando sua dispersão nos ecossistemas aquáticos (Queiroz *et al.*, 2022; Duarte *et al.*, 2023). Nesse sentido, os oxi-hidróxidos de ferro, principal componente do rejeito, desempenham um papel central nessas danças multielementares, funcionando como agentes dinâmicos na adsorção e liberação de metais pesados nos sistemas estuarinos. Nessas dinâmicas, durante a oxidação e precipitação do ferro, elementos tóxicos podem ser temporariamente retidos nas superfícies dos minerais de ferro. No entanto, sob condições redutoras, esses elementos podem ser reintroduzidos na coluna d'água, ampliando sua biodisponibilidade e toxicidade (Queiroz *et al.*, 2022).

Além disso, a interação dos oxi-hidróxidos de ferro com a matéria orgânica dissolvida influencia os processos de complexação e transporte dos metais nos estuários (Queiroz *et al.*, 2022). Essa alternância entre fixação e liberação reforça o caráter cíclico da contaminação, evidenciando como a instabilidade dos sistemas químicos se entrelaça com os ritmos das marés e os fluxos hídricos. Assim, longe de serem meros transportadores passivos, as águas funcionam como agentes químicos ativos nas danças que modulam os impactos da contaminação nas paisagens afetadas pelo desastre minerário.

Essa intrincada interação entre partículas minerais e biológicas, aliada às dinâmicas geoquímicas dos estuários, ao atuar na liberação de metais pesados anteriormente associados aos oxi-hidróxidos de ferro, configuram as *geosimbioses tóxicas* em suas danças e mobilidades perigosas. Assim, se, na barragem de Fundão, os rejeitos eram frequentemente descritos como menos reativos, nos estuários as histórias hídricas não negam: aqui, as condições biogeoquímicas intensificam os processos de alteração mineral e dissolução, promovendo a liberação de metais no ambiente e transformando a paisagem em um mundo evidentemente contaminado.

Outro ponto a ressaltar é que a contaminação provocada pelo desastre de Fundão não se restringe apenas às águas, solos e sedimentos, mas se manifesta nos ecossistemas e organismos que habitam essas paisagens afetadas de forma ampla. Os habitantes aquáticos, como peixes,



---

caranguejos e plânctons, apresentaram padrões alarmantes de bioacumulação de metais, evidenciando as interações entre o rejeito mineral e a biota. Estudos demonstram que elementos como arsênio e mercúrio estão persistentemente presentes nesses organismos, afetando sua fisiologia e aumentando sua vulnerabilidade a condições ambientais adversas (Ferreira *et al.*, 2020; Bevitório *et al.*, 2022; Mourão *et al.*, 2023).

Pesquisas indicam ainda que a contaminação se manifesta de formas variadas dependendo do ecossistema e das espécies afetadas. Em rios e lagos, peixes e camarões exibem altos níveis de arsênio, enquanto organismos planctônicos apresentam aumento na concentração de mercúrio. Em ambientes marinhos, peixes e crustáceos são particularmente sensíveis a metais como ferro, chumbo e cobre. Nos manguezais, caranguejos acumulam cádmio nos sedimentos, e nas praias, crustáceos são afetados por concentrações elevadas de manganês e zinco (Costa *et al.*, 2022). A macrofauna bentônica marinha também tem sido drasticamente afetada, comprometendo a biodiversidade dessas comunidades costeiras (Nascimento *et al.*, 2022).

Além dos organismos de menor porte, até mesmo espécies maiores, como os golfinhos-franciscana, apresentaram sinais de bioacumulação de metais tóxicos, com aumento progressivo de mercúrio e zinco em seus tecidos, refletindo a permanência e expansão dos rejeitos mineral na cadeia alimentar. Esses achados reforçam que a contaminação não apenas persiste, mas também se intensifica, entrelaçando química e biologia em um ciclo de vulnerabilidade que transcende os limites dos estudos técnicos, inscrevendo-se materialmente nas vidas afetadas (Manhães *et al.*, 2022).

A foz do rio Doce emerge, assim, como um espaço onde a contaminação se manifesta em fluxos instáveis e materialidades em transformação. Esse cenário torna-se particularmente evidente quando observamos a forma como os rejeitos não só se movem no estuário, mas também se deslocam para ecossistemas mais distantes, incluindo recifes de corais e áreas costeiras do Atlântico Sul (Evangelista *et al.*, 2023). Novamente, esses deslocamentos demonstram que a contaminação não se restringe ao local do desastre, mas se desdobra em uma escala muito maior, nas vastas regiões onde as águas pedem socorro.



Como danças multielementares, reconhecemos que a contaminação é um fenômeno em constante movimento. Os elementos químicos, em suas interações dinâmicas, são também agentes ativos, cujas mobilidades e efeitos dependem das condições ambientais e das relações que estabelecem com outras entidades. Dessa forma, a fluidez das águas carrega não apenas sedimentos e contaminantes, mas também novas ontologias, onde o risco e a incerteza se tornam parte das paisagens afetadas pelo rejeito de Fundão.

Essa interdependência entre os elementos e suas trajetórias instáveis ressoa com as *linhas de vida emaranhadas* propostas por Anna Tsing (2019). Nas águas e solos do vale do rio Doce, assim como nas florestas e em outros ambientes atravessados por interações multiespécies, diferentes agentes – metais, micro-organismos, peixes, fluxos de maré – interagem e transformam seus modos de existir. A contaminação, atuante neste entrelaçamento multielementar, vai assim, gerando suas linhas de vida emaranhadas aos rejeitos de Fundão.

Nessas paisagens, as fronteiras entre *vida* e *não vida*, entre entidades bióticas e *abióticas*, são redefinidas pelos próprios fluxos dos rejeitos e pelas interações que eles instauram. Como apontado em diversos estudos, essa reconfiguração sugere uma permeabilidade inesperada entre domínios tradicionalmente separados. Nesse sentido, é pertinente destacar a argumentação de Povinelli (2023), que sugere que a distinção entre Vida e Não Vida tem sido um dos pilares estruturantes das geociências e biociências, bem como das divisões disciplinares entre geoquímica e bioquímica, entre geologia e biologia. No entanto, a biogeoquímica se apresenta como um campo que tensiona essas divisões, revelando os *entrelaçamentos materiais* que permaneciam ocultos sob classificações disciplinares rígidas.

A contaminação, nesse contexto, emerge justamente como o resultado desses encontros - um fenômeno onde elementos químicos, sejam metálicos ou não, pesados ou não, estabelecem conexões entre minerais e micro-organismos, em processos que podem gerar *geosimbioses tóxicas* (Ureta e Flores, 2022). Assim, a permeabilidade da fronteira entre vida e não vida torna-se evidente nos próprios processos de formação da contaminação, nos quais *danças multielementares* e *mobilidades perigosas* se manifestam. O que foi classificado como *inerte* - massas imensas de resíduos minerais - se revela *ativo*, desafiando interpretações que buscam



estabilizá-lo ou neutralizá-lo. Ao formar vínculos biogeoquímicos com potencial tóxico, os rejeitos expõem as implicações de sua contínua presença na paisagem e a persistência de suas interações nos mundos que seguem se formando a partir do desastre minerário.

### **Da estabilização técnica-discursiva às danças de reexistência: multiplicidade ontológica da contaminação e práticas de cura relacional**

A interação entre materiais geológicos, processos biogeoquímicos e discursos técnico-científicos não é um processo fixo, mas uma coreografia em constante movimento. Como vimos, a fluidez dos rejeitos desafia as tentativas de estabilização e revela a impossibilidade de conter completamente a contaminação por meio das formas empreendidas. Assim, mais do que um problema técnico, ou um fenômeno geoquímico e ambiental a ser resolvido, a contaminação torna-se um campo de disputa, onde os atores envolvidos tentam fixar suas próprias narrativas e modos de intervenção.

Ao longo da seção anterior, exploramos como os rejeitos, os metais pesados e os fluxos das marés desafiam as tentativas de estabilização. No entanto, essa fluidez também se manifesta nas esferas institucionais, onde diferentes atores – corporações mineradoras, cientistas, grupos de pesquisa, órgãos reguladores e comunidades locais – disputam e criam as ontologias da contaminação. Nessa intrincada trama, as danças multielementares ganham uma nova dimensão: elas não ocorrem apenas no nível material, mas também no nível discursivo e institucional, criando “coreografias do controle” que tentam conter e reconfigurar os sentidos da toxicidade e que, em última instância, geram e afetam mundos ontologicamente em disputa.

Nesse contexto, as mineradoras e seus parceiros institucionais se apropriam de instrumentos *científicos* e regulatórios para moldar narrativas que minimizam os impactos da contaminação. Relatórios ambientais, técnicas analíticas e normas de “qualidade da água” são mobilizados para estabelecer um discurso de remediação e segurança (Davila *et al.*, 2020; Abessa *et al.*, 2023). Esse processo, no entanto, se configura como uma tentativa de encapsular a contaminação, restringindo sua percepção a limites regulatórios e números laboratoriais. Entretanto, os fluxos da



contaminação resistem a essa estabilização, atravessando fronteiras e reativando processos geoquímicos que desafiam as tentativas de contenção.

Essa tensão entre a fluidez da contaminação e os discursos “técnico-científicos/políticos” ressoa com a ideia de “tornar-se com outros” (Ureta & Flores, 2022). Nesse aspecto, as práticas institucionais de *remediação* não são independentes dos materiais tóxicos que tentam regular; ao contrário, *eles se tornam* com esses elementos, participando de uma ecologia de relações e práticas, institucionais e materiais, que se emaranham no tempo. Dessa forma, não é apenas a contaminação que se move e se transforma, mas também as estruturas discursivas que tentam defini-la. Como efeito, as corporações mineradoras, ao negarem certos efeitos da toxicidade, respaldadas muitas vezes por “pesquisas científicas”, não apenas articulam um discurso técnico, mas produzem um novo tipo de relação com os territórios afetados, onde a contaminação se torna simultaneamente visível e invisível, reconhecida e negada.

Esse movimento pode ser entendido como uma *coreografia do controle*, uma tentativa de estabilizar a contaminação por meio da gestão discursiva e institucional. No entanto, assim como os metais pesados se adsorvem e se liberam em resposta às mudanças geoquímicas, as estruturas institucionais também oscilam entre o reconhecimento e a neutralização dos efeitos tóxicos, dependendo dos grupos e territórios envolvidos. Essa dinâmica é observável nas estratégias de remediação e na criação de tecnossolos no alto da bacia do rio Doce, todos voltados para transformar a contaminação em algo gerenciável, mensurável e, sobretudo, contida e estável, caso existente. No entanto, assim como os rios e as marés carregam os metais pesados para novos ambientes, essas tentativas de controle também geram espaços de questionamento, onde outras ontologias emergem para desafiar as soluções impostas.

É nesse emaranhado de danças multielementares que somos convidados a escutar os corpos d'água como agentes. Enquanto discursos técnico-científicos e políticos tentam reduzi-los a meros repositórios de rejeitos, as mobilidades da contaminação revelam sua resistência e expressão através de fluxos, interações e respostas biogeoquímicas. Mais do que um problema a ser resolvido, a contaminação nos obriga a repensar nossa relação com as águas e nossos modos de existir.



---

Nessas paisagens, a interdependência entre materiais tóxicos, processos biogeoquímicos e estruturas institucionais se tornam verdadeiras *linhas de vida emaranhadas* (Tsing, 2019). Nos estuários e paisagens afetadas pelo desastre, metais, organismos, corporações e instrumentos científicos interagem e se transformam mutuamente. A contaminação não sendo fixa, mas um processo relacional que se desdobra em diferentes temporalidades e escalas, nos permite reconhecer que essa dinâmica vai além das “soluções técnicas”, imaginando novas formas de convivência e cuidado com os corpos d'água.

Assim, a contaminação não é apenas algo a ser medido e remediado, mas um campo de forças em movimento, onde materiais, instituições e comunidades seguem entrelaçadas em uma coreografia imprevisível. Se as águas falam, também se movem, resistem e dançam, criando espaços de incerteza e possibilidades para outros futuros.

A multiplicidade ontológica, conforme propõe Mol (2008), permite compreender como diferentes formas de conhecimento materializam *versões* divergentes da contaminação, criando múltiplas realidades e mundos em disputa. No caso do desastre de Fundão, essas versões disputam legitimidade: para algumas abordagens, os rejeitos são apresentados como estáveis e não perigosos, enquanto outros estudos evidenciam sua mobilidade e persistência nos ecossistemas. Essas versões coexistem, mas nem todas possuem o mesmo peso nas decisões políticas/científicas. Ao reconhecer que a contaminação não é uma entidade fixa, mas um fenômeno continuamente negociado, torna-se possível questionar quais práticas e discursos são legitimados e quais são silenciados.

À medida que diferentes paisagens ecológicas, campos epistêmicos e grupos institucionais se entrelaçam, as danças multielementares em torno da contaminação tornam-se ainda mais complexas, alimentando a indeterminação e expandindo sua multiplicidade ontológica. Como propõe Annemarie Mol (2008), a realidade não é única nem estável, mas continuamente produzida por diferentes práticas. No contexto da contaminação do vale do rio Doce, essa multiplicidade ontológica se expressa nas variadas formas de conhecimento e intervenção sobre os rejeitos minerários. Relatórios técnicos, estudos científicos, percepções e experiências das comunidades afetadas operam como práticas performativas que constroem realidades distintas da



---

contaminação. Assim, a ontologia da contaminação não é singular, mas múltipla, dependendo das interações e das formas de reconhecimento que se estabelecem em diferentes contextos.

Essas trajetórias, permeadas por disputas e incertezas, seguem seu curso, redefinindo continuamente os contornos da contaminação. No entanto, para além dessas disputas e na busca por formas de sobrevivência nas ruínas *antropocênicas*, as danças emergem como performances criadoras de mundos. Longe de ser um estado fixo, a contaminação se manifesta em movimento, acompanhando ritmos inesperados e desenhando novas possibilidades de existência.

Os estuários do rio Doce e os territórios afetados pela lama minerária são cenários onde humanos e mais-que-humanos interagem e se entrelaçam com substâncias potencialmente tóxicas e formas institucionais de governança ambiental. Os processos biogeoquímicos que moldam as mobilidades dos metais são também atravessados por disputas ontoepistemológicas e por tentativas de regulação e controle. Entretanto, como vimos, as águas resistem. Os rejeitos, assim, não permanecem contidos; eles se reconfiguram, dissolvem-se, precipitam-se e dançam com os ciclos das marés e com os vários organismos que se entrelaçam em arranjos multiespécies. A tentativa de estabilização não apenas falha em conter a contaminação, mas também revela a fragilidade das ontologias hegemônicas em lidar com a indeterminação dos processos vivos e *biogeológicos*.

Stengers (Stengers, 2015; em Dias *et. al*, 2016) nos lembra que a Ciência, em sua prática moderna, frequentemente tenta impor modelos fixos para compreender fenômenos dinâmicos, criando barreiras que mascaram a complexidade do mundo. No entanto, é precisamente na indeterminação e na abertura ao inesperado que residem as possibilidades de novos modos de habitar e responder aos desafios contemporâneos. A reexistência das águas contaminadas, ao reconfigurar constantemente sua composição química e seus fluxos, nos convida a uma ciência que não apenas mede e quantifica, mas que também *escuta e se afeta* pelas realidades que emergem no contato com as paisagens afetadas e suas múltiplas entidades.

Povinelli (2023) amplia essa reflexão ao discutir como o *geontopoder* governa os territórios afetados pela extração mineral e sua contaminação subsequente. Se as mineradoras e instituições associadas impõem uma política de gestão que busca tornar os rejeitos invisíveis e incorporáveis ao ambiente como “novos solos”, elas também tentam estabilizar uma ontologia que reduz a vida



---

das águas a um problema técnico. Contudo, como Povinelli argumenta, os territórios não são passivos diante dessas tentativas de controle. Eles escapam, resistem e criam possibilidades de existir, desafiando os limites entre vida e não vida, materialidade e política.

Assim, a ideia de *escutar o pedido de socorro* dos rios e demais corpos hídricos através do *Manifesto das Águas*, torna-se fundamental. Se as instituições tentam impor silêncio a estes entes vivos a partir de normas e relatórios técnicos, as águas falam através dos seus fluxos e interações biogeoquímicas. Ao compreendermos a contaminação não apenas como um problema ambiental, mas como um fenômeno relacional, emerge a necessidade de outras formas de escuta. Como podemos coabitar com as águas sem reduzir sua existência a uma simples questão de gestão e remediação de *recursos hídricos*?

As *ontologias políticas* discutidas por Blaser e De La Cadena (2018) oferecem ferramentas para compreender as disputas que atravessam esses questionamentos. Eles argumentam que diferentes mundos coexistem dentro de um mesmo território e que não há um único modo de conhecer e “lidar” com a *natureza*. Conforme vimos, as ontologias técnicas e corporativas buscam enquadrar a contaminação dentro de parâmetros normativos e soluções gerenciáveis. No entanto, as ontologias ribeirinhas e mais-que-humanas experienciam e compreendem a presença do rejeito mineral de formas que escapam à quantificação. Nesse sentido, a etnografia de Ferreira (2022) nos leva às comunidades de Tumiritinga e Galiléia -MG, territórios inseridos na região conhecida como médio rio Doce, para ouvirmos as comunidades ribeirinhas, onde suas percepções são moldadas por experiências e práticas cotidianas em torno do rio. Ali, as narrativas revelam uma relação de desconfiança com a água tratada e um medo persistente dos efeitos invisíveis da contaminação. Além disso, temor e revolta diante da lama que permanece no fundo do rio, das manchas na pele após o banho, entre outros sintomas, evidenciam sinais de um sofrimento ambiental coletivo que, infelizmente, não encontra eco em muitas das narrativas *tecnocientíficas*. A contaminação, para essas comunidades, não se trata de uma abstração, mas uma presença concreta, visceral e contínua, afetando plantas, animais, corpos humanos e relações de cuidado com o território.



---

Além das histórias ribeirinhas sobre a contaminação registradas pela etnografia de Ferreira (2022), outros estudos antropológicos também têm evidenciado como as comunidades diretamente afetadas constroem saberes próprios sobre a toxicidade. Juliette Woitchik (2022), por exemplo, ao realizar trabalho de campo em Regência Augusta, comunidade situada nas proximidades da foz do rio Doce, no Espírito Santo, mostra como pescadores e pescadoras desenvolvem uma *expertise* local da contaminação, articulada a percepções sensíveis do corpo e do ambiente. Esses saberes não apenas coexistem com os estudos científicos, mas também oferecem formas de reexistência diante da instabilidade das informações técnicas e da “ciência empresarial”. A autora expressa assim uma definição ampliada de contaminação, que ultrapassa a medida laboratorial e se inscreve nas práticas, afetos e modos de vida das comunidades atingidas. E, em sintonia com este artigo, propõe a contaminação como um campo de ontologias múltiplas, no qual distintas versões - institucionais, comunitárias, mais-que-humanas - coexistem, colidem e se performam mutuamente, sem que uma única verdade técnica consiga capturar a complexidade do desastre minerário (Woitchik, 2022).

É necessário atentar ainda que, em conformidade com a autora (Woitchik, 2022), as incertezas científicas são ativamente produzidas e instrumentalizadas, abrindo espaço para versões do desastre que minimizam seus efeitos e tentam deslegitimar os saberes situados das populações atingidas. Nesse sentido, a multiplicidade ontológica evidencia também uma disputa de poder, onde a “ciência corporativa” (Kirsch, 2014) tenta silenciar modos de existir que percebem a contaminação como algo que não pode ser simplesmente absorvido ou neutralizado por outros saberes. Deste modo, mais do que uma divergência geográfica entre os estudos realizados no alto rio Doce e os que se concentram na foz, essa assimetria expressa um embate político e ontológico sobre o que conta como evidência, o que deve ser considerado risco e quem tem autoridade para definir os marcos da *verdade*. Assim, as variações nos resultados técnicos não podem ser compreendidas apenas como consequência da localização dos estudos, mas como parte de uma disputa ontopolítica sobre a contaminação e seus efeitos.

Para além das etnografias que denunciam os limites da gestão empresarial da contaminação, é importante relatar a existência de movimentos e práticas de cura relacional mobilizados por



coletivos e comunidades atingidas. Um exemplo emblemático é o *Regenera Rio Doce*, surgido em 2017, também na região de Regência-ES, justamente onde a lama tóxica encontrou o mar. Criado por moradores, artistas, ativistas, pescadores, educadores entre outros, o coletivo propôs, desde o início, um outro modo de enfrentar o desastre: não apenas denunciando seus efeitos, mas cultivando modos de viver que celebram a interdependência entre águas, corpos e territórios. O *Festival Regenera Rio Doce*, realizado naquele mesmo ano, tornou-se um marco na articulação dessas forças vitais, reunindo oficinas de permacultura, práticas de saúde popular, arte comunitária e rodas de conversa sobre os direitos das comunidades atingidas, entre outras atividades e vivências, tais como o *Jardim regenera*, espaço agroflorestal voltado ao cuidado sensível com a terra, com as águas e com as relações humanas e mais-que-humanas. Assim, práticas como essas corporificam uma ecologia de saberes e afetos que, longe de esperar soluções externas, já experimentam caminhos plurais de recomposição da vida nas margens do desastre minerário (Regenera Rio Doce, 2017; 2022).

A invocação dos *seres-rios*, nesse contexto, não é apenas metafórica, mas expressa um modo de compreender o rio como ente coletivo, habitado por forças ancestrais, não humanas e humanas, que resistem à lógica da neutralização técnico-científica e invocam uma política do sensível (Seres-Rios Festival, 2021). É nesse contexto que as *alianças de danças afetivas* (Krenak, 2022) emergem como um caminho para repensar nossa relação com paisagens contaminadas e em ruínas. Como destaca Ailton Krenak (2022), a regeneração da vida dos rios, das comunidades humanas e mais-que-humanas depende de relações baseadas no respeito e na relacionalidade com os múltiplos mundos e entidades, e não apenas de gestão tecnocrática. Essa perspectiva ressoa com a proposta de Anna Tsing (2019), que nos convida a considerar ontologias relacionais, onde humanos, metais, organismos e fluxos ecológicos interagem em redes multiespecíficas, criando paisagens não apenas de degradação, mas também de reexistências e transformação. Da mesma forma, esse convite dialoga com Stengers, que propõe uma ciência que “dança” em suas práticas aventureiras, incorporando múltiplos saberes (em DIAS *et al.*, 2016).

Assim, se as danças multielementares evidenciam a mobilidade e a imprevisibilidade dos processos geoquímicos e institucionais, elas também nos convidam a imaginar futuros descontaminados, por



meio das práticas coletivas das comunidades afetadas. A *dança da cura e regeneração* pode assim emergir não apenas como um gesto metafórico, mas uma possibilidade de criar relações mais afetivas e atentas às temporalidades das águas e seus fluxos em múltiplas relações, em conexões com nossos corpos e territórios.

Por fim, necessitamos ir além das soluções técnicas e normativas. Se a contaminação é um fenômeno relacional, sua *cura* também deve ser. Assim, este estudo convida a uma ciência mais sensível e aberta às incertezas do mundo – uma ciência que não busca apenas categorizar e conter as águas, mas *dançar* com elas, em suas múltiplas vivências e saberes. Encerramos deste modo, com um convite para sentirmos, pensarmos e imaginarmos com os fluxos das águas, acompanhando seus movimentos não apenas para medir e monitorar, mas para aprender com suas reexistências, entrelaçamentos multielementares e multiplicidade ontológica. Dessa forma, a contaminação, embora persistente, torna-se também um chamado a outras formas de habitar e nos relacionar. Escutar os seres-rios é, afinal, escutar nossas próprias águas internas, que ressoam seus apelos por uma aliança de danças afetivas, cuidado e regeneração, permitindo que novos futuros possam emergir.

## Bibliografia

ABESSA, Denis *et al.* Has the Rio Doce “time bomb” been defused? Using a weight-of-evidence approach to determine sediment quality. **Integrated Environmental Assessment and Management**, v. 20, n. 1, p. 148-158, 2024.

BALLESTERO, Andrea. **A future history of water**. Duke University Press, 2019.

BEVITÓRIO, Lorena Ziviani *et al.* Impacts of tailings of Fundão dam (Brazil) rupture on marine fish: Metals bioaccumulation and physiological responses. **Marine Pollution Bulletin**, v. 177, p. 113511, 2022.

BLASER, Mario (Ed.); DE LA CADENA, Marisol;. INTRODUÇÃO. *in* **Um mundo de muitos mundos**. Duke University Press, 2018.

COSTA, Patrícia Gomes *et al.* Temporal and spatial variations in metals and arsenic contamination in water, sediment and biota of freshwater, marine and coastal environments after the Fundão dam failure. **Science of The Total Environment**, v. 806, p. 151340, 2022.



DAVILA, Rafael Biscotto *et al.* Heavy metals in iron ore tailings and floodplain soils affected by the Samarco dam collapse in Brazil. **Science of the total environment**, v. 709, p. 136151, 2020.

DE MESQUITA FERREIRA, Letícia Carvalho; LOWENKRON, Laura (Ed.). Etnografia de documentos: pesquisas antropológicas entre papéis, carimbos e burocracias. E-papers, 2020. 218 p.

DIAS, Jamille Pinheiro *et al.* Uma ciência triste é aquela em que não se dança. **Revista de Antropologia**, v. 59, n. 2, p. 155-186, 2016.

DUARTE, Eduardo Baudson; NEVES, Mirna Aparecida; DE OLIVEIRA, Fabricia Benda. Main chemical and mineralogical components of the Rio Doce sediments and the iron ore tailing from the Fundão Dam disaster, Southeastern Brazil. **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 195, n. 4, p. 456, 2023.

EVANGELISTA, Heitor *et al.* Intake of trace contaminants by corals in Abrolhos reef bank (western South Atlantic) during two decades of coastal impacts. **Continental Shelf Research**, v. 255, p. 104946, 2023.

FERREIRA, Frederico Fernandes *et al.* Impacts of the Samarco tailing dam collapse on metals and arsenic concentration in freshwater fish muscle from Doce River, southeastern Brazil. **Integrated Environmental Assessment and Management**, v. 16, n. 5, p. 622-630, 2020.

FERREIRA, Luciana Tasse, "**Você fica sem saber que justiça é essa, a Lei é para todos ou pras grandes empresas não tem Lei?**": as narrativas ribeirinhas sobre a administração do "Caso Samarco" e a gestão do desastre em Tumiritinga - MG e em Galileia – MG. UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE. Programa de Pós-Graduação em Sociologia e Direito. Niterói, 2022. 309 p.

GABRIEL, Fabrício Â. *et al.* Long-term contamination of the Rio Doce estuary as a result of Brazil's largest environmental disaster. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 19, n. 4, p. 417-428, 2021.

GOLDER ASSOCIATES. Relatório Técnico. Avaliação dos Impactos no Meio Físico Resultantes do Rompimento da Barragem de Fundão. Relatório: RT-023\_159-515-2282\_01-J. Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda. Samarco Mineração S.A.Out. 2016.

KIRSCH, Stuart. **Mining capitalism: The relationship between corporations and their critics.** Univ of California Press, 2014.

KRENAK, Ailton. **Ideias para adiar o fim do mundo.** Editora Companhia das letras, 2019.

KRENAK, Ailton. **Futuro ancestral.** São Paulo: Companhia das Letras, 2022.



MANHÃES, B. M. R. et al. Temporal trends of trace elements bioaccumulation by a vulnerable cetacean (*Pontoporia blainvillei*) before and after one of the largest mining disasters worldwide. **Science of The Total Environment**, v. 804, p. 150196, 2022.

MOL, Annemarie et al. Política ontológica: algumas ideias e várias perguntas. *Objectos impuros: experiências em estudos sociais da ciência*, p. 63-78, 2008.

MOURÃO, Amanda Oliveira et al. Assessment of Health Risk and Presence of Metals in Water and Fish Samples from Doce River, Brazil, After Fundão Dam Collapse. **Archives of Environmental Contamination and Toxicology**, v. 84, n. 3, p. 377-388, 2023.

MULHOLLAND, Daniel Santos et al. New insights into metal (loid) dynamics in the Doce River estuary (Brazil) after a massive iron ore-processing tailing dam collapse. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 29, n. 28, p. 43072-43088, 2022.

NASCIMENTO, Rodolfo Leandro et al. The Fundão dam failure: Iron ore tailing impact on marine benthic macrofauna. **Science of the Total Environment**, v. 838, p. 156205, 2022.

POVINELLI, Elizabeth. **Geontologias: um requiém para o liberalismo tardio**. Ubu Editora, 2023.

QUEIROZ, Hermano M. et al. The Samarco mine tailing disaster: A possible time-bomb for heavy metals contamination? **Science of the Total Environment**, v. 637, p. 498-506, 2018.

QUEIROZ, Hermano Melo et al. Mine tailings in a redox-active environment: Iron geochemistry and potential environmental consequences. **Science of The Total Environment**, v. 807, p. 151050, 2022.

REGENERA RIO DOCE. (2017). *Festival Regenera Rio Doce*. Disponível em: <https://regenerariodoce.org.br/o-festival-regenera-rio-doce/>. Acesso em: 25 maio 2025.

REGENERA RIO DOCE. (2022). *Jardim Regenera*. Disponível em: <https://regenerariodoce.org.br/jardim-regenera/>. Acesso em: 25 maio 2025.

SCHAEFER, Carlos Ernesto G. Reynaud et al. Cenário histórico, quadro fisiográfico e estratégias para recuperação ambiental de Tecossolos nas áreas afetadas pelo rompimento da barragem do Fundão, Mariana, MG. **Arquivos do museu de história natural e jardim botânico da UFMG**, v. 24, n. 1-2, 2015.

SERES-RIO FESTIVAL, 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=JPWjZcOoe0>. Acesso em: 25 maio 2025.

STENGERS, Isabelle. *Tempo das catástrofes*. Trad. Eloisa Araújo Ribeiro. São Paulo: Cosac Naify, 2015.



TSING, Anna. **Viver nas ruínas: paisagens multiespécies no Antropoceno**. Brasília: IEB Mil Folhas, 2019. 284 p. 2019.

URETA, Sebastián; FLORES, Patricio. **Worlds of gray and green: mineral extraction as ecological practice**. Univ of California Press, 2022.

VIANA, Luísa Maria de Souza et al. Doce River estuary: Geochemical changes following the largest tailing spill in South America. **Archives of environmental contamination and toxicology**, v. 79, p. 343-353, 2020.

WOITCHIK, Juliette. Par-delà le désastre. *Revue d'anthropologie des connaissances*, v. 16, n. 4, 2022. Disponível em: <https://journals.openedition.org/rac/28775>. Acesso em: 25 maio 2025.

*Recebido em: 15/02/2025*

*Aceito em: 15/05/2025*

---

[1] Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais (NEPAM), Instituto de Filosofia e Ciências Humanas (IFCH), UNICAMP.  
Email: marcela.perpetuo@gmail.com

[2] Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais (NEPAM), Instituto de Filosofia e Ciências Humanas (IFCH), UNICAMP.  
Email: roberto.junior@fca.unicamp.br