

A Educação em Ciências precisa de manifestos^{+,*}

Jesse Bazzul¹

Maynooth University

Ireland

Resumo

Como educador de professores de ciências, manifestos geralmente são algo que peço aos alunos que escrevam. Manifestos são formas ousadas de expressão que ajudam as pessoas sérias a formular posicionamentos, centrados ou baseados em princípios, sobre questões importantes. Esta edição especial ofereceu-me a oportunidade de escrever meu próprio manifesto; é uma boa prática fazer as coisas que você deseja que seus alunos façam. Em tempos de crescente precariedade ambiental e social, a ciência e a educação científica não podem mais negar o imperativo moral e ético de serem relevantes para a sobrevivência da vida humana e não humana. O que se segue é um manifesto que aborda parte do que a educação científica precisa enfrentar em tempos de populismo de direita, pandemia, poluição e dificuldades políticas. Não se destina a ser uma plataforma, porque a educação científica precisa de muitos manifestos de desejo e intenções. O melhor que este manifesto pode fazer é encorajar professores e alunos a escreverem outros mais inspiradores. A linguagem dos manifestos é altamente variável, mas geralmente levam coisas como declarações e afetos mais a sério e deixam as importantes tarefas de elaboração e consenso para outro dia. Este manifesto foi organizado em oito partes que, juntas, sustentam que ciência, educação, meio ambiente e política estão necessariamente emaranhados, de modo que é passado o tempo em que se poderia fingir que as ciências são separadas e / ou superiores a todo o restante. Em segundo lugar,

* Recebido: julho de 2020.

Aceito: novembro de 2020.

¹ E-mail: Jesse.Bazzul@mu.ie

Para privilegiar o fluxo do texto e manter o estilo de manifesto, o autor convidado escolheu usar notas de rodapé para referências.

Esta versão foi traduzida do inglês por Bruno Jorge Barboza da Silva e Cristiano Moura, com autorização do autor.

defende-se que as fronteiras que separam coisas como disciplinas, espécies diferentes e maneiras diferentes de conhecer o mundo estão se revelando mais arbitrárias e menos úteis do que nunca. Manifestos, que são descaradamente políticos e moralmente investidos, são apenas um de uma multidão de manifestações transdisciplinares heterodoxas que chegam às comunidades educacionais de ciência em todos os lugares!

Palavras-chave: *Manifestos; Educação; Educação em Ciências; Ciência; Populismo; Política.*

I. Introdução: Manifestos como expressão de desejo e intenção

✚ **Liberdade para escrever** – Quando os alunos têm liberdade para escrever manifestos sobre questões de importância coletiva, os resultados são muito diferentes entre si. Uma razão para isso é que os sonhos e desejos de todos estão intimamente ligados a diferentes coletivos. É impossível ter um sonho para o futuro sem que seja diferente de outros sonhos, não importando o quanto nós queiramos sonhar o mesmo sonho. Mas o inverso também é verdadeiro. É impossível ter sonhos diferentes sem um vibrante comum, que fornece o material para pensar e agir de forma diferente². Este manifesto deve ter uma aparência peculiar, embora pareça um tanto familiar ao mesmo tempo. A negligência de ambos os lados da moeda, o familiar (o que nos torna uma família) e o peculiar (o que nos torna especiais), é um grande dilema para a educação. Se a educação científica honrasse tanto o familiar quanto o peculiar, por exemplo, honrando uma concepção muito mais ampla da ciência e da educação, provavelmente se tornaria uma das maiores forças éticas para a construção de futuros coletivos sustentáveis. A pandemia do COVID-19 trouxe a todos questões sobre a existência coletiva. Ciência e coletividade caminham juntas porque, de forma simples, ambas dependem do compartilhamento. Por outro lado, a privatização, o provincianismo e a hegemonia são antitéticos aos futuros coletivos que levam a sério, porque buscam erodir e devastar o que temos de coletivo. Esse contraste não poderia ser mais visível do que no Brasil, onde o populismo de direita está acelerando a destruição ambiental e erodindo recursos e instituições da coletividade.

✚ **Problemas novos/antigos** – Os educadores têm razão em querer compreender os diferentes contextos sociais, culturais, políticos e históricos em que trabalham e vivem. Os problemas que os educadores enfrentam hoje têm reviravoltas que ninguém poderia imaginar. Se pudessem, a História daria lugar a uma ciência do destino humano ou previsão do futuro. De uma perspectiva, a pandemia COVID-19 simplesmente expôs problemas de precariedade econômica e ecológica que existiam anteriormente. É questão muito óbvia e relevante hoje

² Para mais informações sobre a relação entre multiplicidade e os comuns, e como eles se constituem mutuamente, consulte Michael Hardt and Antonio Negri's *Empire*. Harvard University Press, 2000.

perguntar se a vida das pessoas ou o crescimento do capital importam mais. Nosso contexto educacional atual também enfrenta novas ameaças materiais e existenciais: novos populismos de direita construídos sobre as deficiências do neoliberalismo, novas formas de colonialismo que recorrem às mesmas forças de expropriação e exploração, a continuação da violência de gênero e um capitalismo ainda mais tenaz que busca restringir o acesso aos nossos bens comuns com renovado desespero. Este é apenas um pouco do problema que é visível da minha perspectiva brevemente privilegiada; o que seria impossível de ver, a menos que tivesse a ajuda de meus colegas educadores³.

‡ **Desejo Coletivo** – Os oito movimentos desse manifesto só são úteis se possibilitam algo em educadores, alunos e acadêmicos. Você perceberá que os movimentos giram em torno de dois temas básicos que estão cada vez mais caracterizando o ensino de ciências:

- ‡ Enredamento político
- ‡ Desaparecimento das fronteiras

Qualquer debate sério sobre se a educação científica deve se envolver com política, ativismo e justiça é, agora, mais ou menos discutível⁴. As condições induzidas pelo homem no planeta Terra tornaram este debate risível e triste — compreendendo também que alguns humanos, por exemplo, o Norte Global, não indígenas, etc., têm mais responsabilidade pela criação da precariedade ecológica e social. A “extrema direita”⁵ emergiu com novos ataques sutis à ciência que têm um caráter distinto do século XXI. A extrema direita hoje submete a perícia científica ao tipo de publicidade populista que irá: 1) curvar a ciência a seus próprios objetivos; ou 2) tentar obscurecer conclusões e recomendações relevantes da ciência, colocando-a como adversária dos interesses populistas de direita⁶. A razão pela qual a ciência e a educação são tão essenciais para o futuro é que a maioria das pessoas deseja novas formas de coletividade. A boa notícia é que diferentes formas de coletividade inevitavelmente se

³ Veja esse manifesto concebido com Marc Higgins e Maria Wallace: Higgins, M., Wallace, M. F., & Bazzul, J. (2019). Staying with the Trouble in Science Education: Towards Thinking with Nature—A Manifesto. In *Posthumanism and Higher Education* (pp. 155-164). Palgrave Macmillan.

⁴ Para uma discussão sobre uma virada "sociopolítica" na educação científica, ver Sara Tolbert and Jesse Bazzul "Toward the sociopolitical in science education." *Cultural Studies of Science Education*, 12.2 (2017): 321-330.

⁵ É importante identificar a extrema direita como um problema, mas é problemático não explorar o que se entende por extrema direita. Eu sugiro que a extrema direita é qualquer força política que tenta privatizar o que deveria permanecer em comum a todos, seja espiritual, econômica, ambiental, social, cultural, intelectual etc.

⁶ Isso pode ser visto nos Estados Unidos neste momento com os ataques ao Centro de Controle e Prevenção de Doenças, mas também com o enfraquecimento do amplamente respeitado Dr. Fauci. O apelo da direita é para alguma outra autoridade superior da verdade que cultiva a desconfiança da ciência e da ação para o bem coletivo. Veja este artigo: Rogers, K. Trump Pointedly Criticizes Fauci for His Testimony to Congress. *The New York Times*. May 13, 2020.

formarão, ecológica ou socialmente⁷. É assim que nosso mundo funciona em um nível ontológico: a diferença sempre surge.

J Muitos Manifestos - É muito útil considerar este manifesto apenas como uma constelação de pontos entre uma variedade de outros que deveriam ser escritos e registrados por professores e alunos que se preocupam, de maneiras diferentes, com nosso mundo compartilhado. Tanto no nível material quanto no abstrato, há muitos pontos a serem traçados a fim de obter uma compreensão desse momento ecológico e histórico para o ensino de ciências. O único recurso para educadores lutando contra a destruição ambiental e a desigualdade social é engajar-se nas “questões de interesse” (matters of concern) que dão forma tanto à educação quanto à ciência. Os manifestos como forma de discurso político declaram implicitamente a equidade⁸ como um princípio ontológico de existência. Eles funcionam ao mesmo tempo fazendo as diferenças e os diferentes contando de forma igualitária, e introduzindo novos universais abstratos, que permitem que a diferença prospere. Visto que, em um nível conceitual, universais e diferenças podem estar em conflito uns com os outros, sempre haverá tensões produtivas nos manifestos. Mas essas tensões podem também abrir espaço para novas relações entre política, ciência e educação.

II. Um etos aberto de ciência e educação em uma época de populismo de direita

Δ Uma Aporia – Não importa o quão presunçosas as pessoas possam ficar sobre o fenômeno cultural humano chamado ciência moderna, uma coisa que suas teorias e métodos não podem fazer por conta própria é estabelecer o etos, o propósito ou a autoconcepção da ciência. Elas devem vir de diferentes saberes e vivências que se originam principalmente fora da ciência e fora de seus métodos. Isso ocorre porque os métodos de verificação, correlação, falsificação etc. que a ciência desenvolveu e empregou de maneiras maravilhosas não podem ser usados para validar ou invalidar os propósitos, usos ou a ética da ciência. As narrativas e ideologias que ajudam a moldar e orientar a ciência, como o liberalismo de mercado livre ou uma noção de progresso social, não se submetem aos métodos de legitimação estritos da ciência (nem são os métodos da ciência um guia para a ética)⁹. Mesmo algo tão básico como

⁷ Isso pode ser visto nos estudos etnográficos multiespécies, como os de Anna L. Tsing. *The mushroom at the end of the world: On the possibility of life in capitalist ruins*. Princeton University Press, 2015.

⁸ Igualdade aqui não significa igualdade, mas pode ser vista como um princípio democrático radical. See Jacques, Rancière. *Dissensus: On politics and aesthetics*. Bloomsbury Publishing, 2015.

⁹ A separação dos conhecimentos narrativos e científicos usados aqui vem de *The Postmodern Condition*, de Jean François Lyotard, que foi um relatório sobre tecnologia e ciência escrito para o governo de Quebec. O pós-modernismo pode envolver a incredulidade em relação às metanarrativas abrangentes (idéias humanas), mas Lyotard também alerta sobre a sistematização do conhecimento que conecta apenas o que é útil e deixa todos os outros conhecimentos para trás. O trabalho apresenta um problema de conhecimento, em vez de uma relativização do conhecimento tão frequentemente associada ao pós-modernismo. Veja Jean-François Lyotard. *The postmodern condition: A report on knowledge*. University of Minnesota Press, 1984.

as “normas da ciência” de Robert Merton não são derivadas da investigação científica em si (embora as práticas científicas possam ser estudadas pelo conteúdo e valores éticos).¹⁰ Isso abre uma aporia produtiva para a ciência e a educação científica: um dos mais poderosos desenvolvimentos culturais humanos para a produção de conhecimento – a ciência moderna – não pode usar seus poderosos métodos de legitimação para fornecer as razões ou etos para fazer ciência, ou para que devem ser usadas as ciências, ou para qualquer posição moral para a ciência existente.

Δ Olhando para fora – Este fato básico – que a ciência não pode usar seus próprios métodos para estabelecer um etos ou propósito – significa que os educadores de ciências, se eles estão preocupados em construir futuros melhores¹¹, devem simultaneamente olhar para fora da ciência – para a história, espiritualidade, economia etc. – para dar à ciência e à educação científica uma narrativa ética, ou uma narrativa de qualquer tipo (boa, má, benevolente, violenta, etc.). Esta é uma razão pela qual qualquer um que diga que a educação científica não deve ser transdisciplinar, ou social, política, ambiental, historicamente ancorada, está empobrecendo seriamente a educação científica. Eles provavelmente também não entendem de onde vêm suas próprias ideologias e valores, o que pode ser muito perigoso neste clima político atual! A educação científica é uma forma de arte, humanidade, disciplina humanitária, comércio técnico e campo de estudo sociológico. Os educadores científicos são responsáveis por explorar as perspectivas que dão à ciência uma orientação ética e um significado. Porque essa orientação e significado nunca virão dos métodos da própria ciência, ou de seus resultados diretos. Se os educadores em ciências não se engajarem com a ética, os contextos e os propósitos da ciência, forças potencialmente mais ameaçadoras, como o capitalismo avançado, preencherão este vazio ético. A educação científica deve buscar planos éticos de pensamento e contextualização mais criativos para o estudo e investigação científica.

Δ Populismo de direita – O populismo de direita hoje não é apenas um perigo para o meio ambiente, a igualdade e as instituições públicas, mas para o próprio empreendimento da ciência. Vemos isso nos novos ataques da direita populista à ciência na forma de lobistas pagos e porta-vozes cujo trabalho é semear discórdia e dúvida nas descobertas da ciência, ou lançar instituições científicas e / ou pesquisa em uma luz desfavorável¹². Os ataques aos

¹⁰ As normas científicas do sociólogo Robert Merton, que são comunismo, universalismo, desinteresse e ceticismo organizado, ainda são muito instrutivas hoje em dia. Veja: Robert K. Merton's, *The normative structure of science. The sociology of science*. University of Chicago Press. 1973.

¹¹ Para ser claro, muitos educadores científicos não estão realmente interessados em mudar o mundo para melhor. Muito provavelmente, isso se deve às ideologias e condições estruturais que lhes permitem desvincular a ciência de uma visão ética e educacional mais abrangente e relevante. Isso me ocorreu quando os professores de ciências da minha cidade (Regina, Canadá) desencorajaram seus alunos a participarem das greves climáticas escolares em todo o mundo.

¹² Por exemplo, a indústria de combustíveis fósseis exerce influência sobre a escolaridade de várias maneiras, inclusive em locais com forte compromisso com a educação pública (como Saskatchewan, Canadá). Veja: Emily

resultados da ciência demonstram ainda que não há espaço possível de neutralidade. A neutralidade hoje pode ser tão violenta quanto qualquer outra posição política possível, embora uma posição esquerdista ou coletivista pelo menos direcione sua violência para a destruição dos mecanismos, tecnologias e ideologias voltadas para a destruição e dominação ambiental. O que torna as atuais posições de direita tão perigosas é que elas se opõem abertamente ao desejo coletivo de ação em questões sociais massivas e proteções ambientais. O populismo de direita, apoiado por agentes do Estado e pela indústria, tenta manchar a imagem ou as descobertas da ciência, ao mesmo tempo que tenta orientar a ciência contra questões de interesse coletivo. Suas táticas são a captura afetivo-semiótica, ou difusão de novos boatos, alegando não ter todos os fatos ou, pior ainda, ter fatos alternativos.

Δ Transdisciplinaridade – Sem uma educação científica transdisciplinar, os educadores científicos (e cientistas) são impotentes contra a desinformação proposital, o ataque político e para definir positivamente uma ética e um propósito para a educação científica. Os educadores de ciências precisam de uma resposta tenaz à deslegitimação. Mas, talvez mais importante, os educadores precisam ser capazes de identificar e compreender o que alimenta esses tipos de ataques e como exatamente os interesses estreitos e de curto prazo são atendidos antes do bem coletivo. É importante lembrar que os meios de comunicação de direita, especialistas, lobistas, think tanks e grandes corporações pagaram estrategistas em seu lado. Uma pergunta importante a se fazer é: quem parece comprometido, julgado por suas ações, em destruir a vida humana / não humana? Como especificamente essas ações são suicidas ou genocidas? As universidades e, até certo ponto, as escolas públicas, ainda são alguns dos lugares mais seguros para se manifestar e agir. Os educadores de ciências devem ver o engajamento político em termos freirianos, como atos de amor. Devem, ao contrário, vir a reconhecer como problemáticos aqueles que insistem na despolitização do espaço educacional.

A transdisciplinaridade é uma revolução em termos estéticos. A estética, o que pode ser visto ou sentido, serve de substrato para o que é possível. Mudar a aparência e a sensação da educação em ciências, isto é, estar ciente da dimensão estética, é vital para a transformação por meio da educação em ciências.

III. Assuntos preocupantes e sua igual importância

⊙ Igualdade de preocupações – Os cientistas e educadores científicos devem cada vez mais tratar as várias preocupações éticas, ecológicas e sociais que as pessoas trazem para a educação científica e a pesquisa científica com igual valor¹³. A realidade é que muitas vezes

Eaton and Nick Day's "Petro-pedagogy: fossil fuel interests and the obstruction of climate justice in public education." *Environmental Education Research* 26.4 (2020): 457-473.

¹³ Veja esse perspicaz trabalho de Isabel Stengers no manifesto: Isabelle, Stengers. *Another science is possible: A manifesto for slow science*. John Wiley & Sons, 2018. O trabalho de Stenger é uma das inspirações para esse

essas preocupações são muito mais importantes. A educação de cientistas e educadores de ciências tem geralmente ensinado, historicamente falando, a desconsiderar qualquer coisa que não se enquadre ou possa ser imediatamente reconhecida por seu paradigma particular de pesquisa científica. Essa estreiteza mental, criada por culturas profissionalizadas que valorizam o sucesso míope acima de tudo, é uma rejeição absoluta da atitude crítica que a ciência mantém como um de seus valores mais importantes. A verdade é que, especialmente em tempos de populismo de direita, os cientistas contam com o apoio e a imaginação de ativistas políticos, artistas e educadores de todos os tipos. São eles que criam muito do espaço ético para a ciência e a comunicação científica em relação à saúde e bem-estar ambiental, a situação dos não humanos, racismo e desigualdades estruturais, diferenças de sexo / gênero e sexualidade e a conservação da vida ou prevenção da extinção¹⁴.

Ô Vivendo em perturbação – Os educadores precisam aceitar o fato de que a maioria de suas escolas e instituições, o que inclui faculdades de educação, não está preparada para enfrentar os distúrbios ecológicos, sociais e psíquicos que já chegaram. E, no entanto, os educadores devem continuar a ter fé nas instituições, e ser solidários com estas, que cultivam a partilha do que temos em comum, como ambientes naturais, conhecimento científico e a chance de mudar a forma como queremos viver eticamente. A perturbação passou a marcar a vida em tempos de precariedade ecológica e social, de modo que a ruptura brusca dos sistemas ecológicos e da vida social humana será cada vez mais a norma. A esperança está em qualquer lugar que professores e alunos possam trabalhar ao lado de seus semelhantes para alimentar as possibilidades e formas de coletividade que surgem de diversas formas de perturbação¹⁵.

Ô Desafiando imagens opressoras - O ponto de vista do senso comum de alguém envolvido nas ciências historicamente veio de homens brancos com uma mentalidade do Norte Global¹⁶. Uma das coisas que a política faz, como movimento em direção à igualdade, é reintroduzir o problema da subjetividade nas ciências. Um problema que assume uma vibração particular em campos obcecados com dualismos subjetivo-objetivo (a matemática é provavelmente mais obcecada com objetividade). A imagem opressiva de um ‘verdadeiro cientista’ – ‘verdadeiro pesquisador’ – ‘verdadeiro educador de ciências’ tem que ser

manifesto, porque “desmascara” a ideia de que os cientistas deveriam valorizar apenas seu pequeno círculo interno que legitima que questões são dignas de sua atenção.

¹⁴ Isso é o que Isabel Stengers (2018) chama de "conhecedores da ciência" (*science connoisseurs*), que ajudam os cientistas em seu envolvimento com o público.

¹⁵ O trabalho de Anna Tsing examina brilhantemente a perturbação como uma categoria ecológica-antropológica, veja Tsing, Anna Lowenhaupt. See *The mushroom at the end of the world: On the possibility of life in capitalist ruins*. Princeton University Press, 2015.

¹⁶ Considere o desafio de Luce Irigaray de imaginar um assunto completamente diferente para a ciência e a filosofia: Irigaray, L., & Oberle, E. (1985). Is the subject of science sexed?. *Cultural critique*, (1), 73-88.

abandonada a fim de libertar ‘cientistas’ para explorar questões preocupantes e de grande importância¹⁷. Desafiar essas imagens não pode ser relegado a cursos que contextualizam as ciências (por exemplo, história da ciência ou ética da ciência, etc.); deve ser feito nos próprios cursos de ciências, bem como na formação de professores de ciências. A pesquisa científica e a pedagogia devem se afastar da mobilização rápida de conhecimento e ir para diversos assuntos de interesse intimamente social e ecológico.

Ô Relacionalidade e ciência – Engajar-se em questões de interesse na educação científica envolve estabelecer relações íntimas com outras pessoas em torno dessas questões de interesse. Tais relações não podem ser capturadas pela competição e pela mentalidade estreita de promoção pessoal. Educadores e alunos de ciências devem buscar oportunidades para criar novas relações éticas. O estabelecimento de relações éticas mais profundas não afirmaria nem negaria qualquer tipo de rigor acadêmico a priori. Em vez disso, o rigor introduzido seria altamente variável e “enlameado”. Em vez de sempre perguntar o que pode ser abstraído, afastado e transferido dos fenômenos e relações, como costuma ser o caso com cursos de educação em ciências, os educadores podem começar a perguntar o que pode ser aprendido dentro das ricas relações já presentes e que ainda estão por vir, nos muitos contextos da educação científica. Isso envolverá desafiar o domínio de várias medições e avaliações, o que impede estudantes, professores e pesquisadores de construir relacionamentos significativos com suas comunidades.

IV. Dependência e Questões sociopolíticas

☞ Vírus estúpidos – A ciência tem muito a dizer sobre como vivemos coletivamente. O que a ciência continuamente deixa claro (e não apenas a epidemiologia) é que, no final das contas, somos completamente dependentes uns dos outros. E o que COVID-19 deixou muito claro é que todos nós vivemos em um mundo onde a ciência e a objetividade são formas importantes de compreender o mundo. Esta é uma “boa” constatação resultante da pandemia. Em um nível, não há um significado mais profundo para o vírus em si. O vírus é apenas um arranjo relativamente simplista de ácidos nucleicos e proteínas. Embora os humanos sejam um tanto impotentes em face dos vírus, eles têm seus poderes imanescentes de razão, experimentação e resolução coletiva de problemas para usar em benefício de todos. Embora as forças populistas de direita tentassem manter a ciência e a educação científica longe de questões coletivas, COVID-19 e outros problemas sociais ambientais perversos apenas empurram a ciência – um tipo de ciência ética, multifacetada e envolvente - para a linha de frente. De uma forma estranha, devemos dar algum crédito a esses pequenos vírus

¹⁷ A educadora Maria Wallace problematiza os professores que são trazidos para serem "pessoas da ciência", como um processo habilitador e desabilitante de "subjativação". Veja Maria FG Wallace. "The paradox of un/making science people: practicing ethico-political hesitations in science education." *Cultural Studies of Science Education* 13.4 (2018): 1049-1060.

que podem ou não ser qualificados como totalmente vivos. Eles fizeram muito para que as pessoas percebessem o quão integral uma *ciência-com-valores* pode ser para a vida no planeta. Esses valores não podem ser os valores de uma ciência provinciana. Eles devem ser globais.

♁ **Política e dissenso** – Parte do desafio de envolver questões sociocientíficas nas salas de aula hoje envolve reconhecer que o verdadeiro 'maquinário político' disponível para a próxima geração, como as nossas instituições educativas, simplesmente não é adequado para a tarefa de enfrentar os problemas sociopolíticos e ecológicos do nosso momento atual.¹⁸ O protesto é uma via de engajamento e, certamente, a “Marcha pela Ciência” nos Estados Unidos e em outros lugares aumentou a conscientização sobre a redução do financiamento para proteção e pesquisa ambientais¹⁹. Alinhando-se com movimentos como o movimento de base indígena *Idle No More!*²⁰ pode orientar os alunos que procuram relacionamentos e compromissos éticos mais relevantes e satisfatórios.

No entanto, a educação é, por sua vez, vitalmente importante para o protesto político; porque as manifestações, ou mesmo a violência justificada, contra a brutalidade sem coerência, ideológica, política ou ética tornam-se expressões de uma espécie de ‘perda de controle’. Ou ainda mais bizarro, não levar as questões a sério o suficiente: ‘não sabemos o que pensar ou fazer, então vamos quebrar alguma coisa!’. A educação científica pode ser tão vital para o protesto político quanto, reciprocamente, o protesto político é para promover as descobertas da ciência. A política – como uma ruptura com o status quo para incluir aqueles que não foram contados igualmente – tem uma afinidade natural com os principais projetos éticos da ciência – energia alternativa, pesquisa sobre mudanças climáticas, conservação e preservação, direitos trans / gays e liberdades, racismos ambientais e destruição, e até mesmo pesquisas cosmológicas e astronômicas para vida extraterrestre. Todos esses projetos, de uma forma ou de outra, problematizam a hierarquia de alguns humanos (por exemplo, brancos, homens, heterossexuais, classe média, ocidentais), ou humanos em geral (como uma espécie problemática entre muitas).

¹⁸ É importante lembrar que as questões sócio-científicas envolventes devem incluir o político. See Raveendran, Aswathy. Invoking the political in socioscientific issues: A study of Indian students' discussions on commercial surrogacy. *Science Education*. 2020 [Online First].

¹⁹ A importância do protesto para a educação científica é sempre uma questão "polêmica" interessante para meus alunos. Veja Lowan-Trudeau, Gregory. "Protest as pedagogy: Teaching, learning, and Indigenous environmental movements." (2019). Além disso, para mais discussões sobre política, dissenso e educação científica, consulte Bazzul, Jesse. "Towards a politicized notion of citizenship for science education: Engaging the social through dissensus." *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education* 15.3 (2015): 221-233.

²⁰ Nota dos tradutores: de forma bastante breve, o movimento Idle no More! (“Apatia não mais!”, em tradução livre) iniciou no final de 2012 na província canadense de Saskatchewan a partir das manifestações de quatro mulheres, das quais três indígenas, espalhando-se pelo país e mobilizando milhares de pessoas em favor dos direitos dos povos indígenas canadenses.

☞ **Fazendo mapas** – Mapas – cognitivos, materiais, éticos, geográficos, temporais, históricos – são necessários para que os alunos e educadores determinem o que é possível. Mapear os contextos para ciência e educação requer pensamento generativo – e necessariamente combina todos e quaisquer materiais, relações, capacidades, discurso e capacidades em conjuntos de multiplicidade. A teoria *Assemblage*, por meio do desenvolvimento de estudiosos como Manuel Delanda, busca literalmente mapear ou diagramar as relações material-discursivas entre coisas aparentemente tão díspares quanto gênero e agricultura, de forma que trabalhem para enriquecer tanto a ciência como a educação²¹. Através do mapeamento *Assemblage*, alunos e professores podem imaginar onde existem possibilidades ético-políticas e “falhas” quando se trata de questões que precisem de reflexão. Esse tipo de cartografia é expansivo e sempre mutável. “Mapas” mais antigos não são jogados fora, mas podem ser colocados de volta em um novo mapa ou conjunto. A diagramação de *assemblages* de existências coletivas deve ser acompanhada de questões de interesse mais “pé no chão” – em uma dança contínua entre o que é materialmente visível e o que pode ser pensado ou criado em resposta, ou o virtual e o real.

☞ **Conhecimento comum** – Retornando às pandemias como problemas nos séculos vindouros, a ciência não apenas tem um papel a desempenhar na descoberta de vacinas, mas também no delineamento dos contornos de comuns diversos e sempre em crescimento. Os comuns são essencialmente tudo o que pode ser compartilhado. Tanto a educação quanto a ciência, idealmente concebidas e praticadas, são formas poderosas de conhecimento comum. As vacinas demonstram como a 'propriedade' comum (é muito fácil ver que qualquer vacina desenvolvida deve ser imediatamente compartilhada) pode ser fechada, privatizada ou roubada para o benefício de alguns selecionados (por exemplo, uma nação, os ricos etc.) . Os educadores científicos têm um forte interesse na construção de comuns, porque a pesquisa científica comunitária só pode continuar se o conhecimento for tornado acessível a todos (até mesmo a todos os cientistas). Um novo conhecimento é inteiramente dependente dos ricos conhecimentos comuns que deram origem a ele. Qualquer ataque ou exploração do comum apenas enfraquece nosso bem coletivo. O futuro, portanto, envolve parar aqueles que encerrariam ou explorariam os bens comuns – não apenas porque é moralmente errado, mas porque é antiético e destrutivo para o crescimento de mundos compartilhados – o que, novamente, inclui a ciência. Como a própria ciência ensina, a relação entre comunalidade e multiplicidade é mutuamente constitutiva²². Ciência e educação como formas do(s) comum(ns) são importantes politicamente porque o isolamento, o interesse próprio e um apelo a hierarquias violentas são a norma para o populismo de direita. Os bens comuns de

²¹ Veja Jesse Bazzul and Shakhnoza Kayumova's. Toward a social ontology for science education: Introducing Deleuze and Guattari's assemblages. *Educational Philosophy and Theory*. 48.3 (2016): 284-299.

²² Veja também Means, Alexander J., Derek R. Ford, and Graham B. Slater, eds. *Educational commons in theory and practice: Global pedagogy and politics*. Springer, 2017.

conhecimento, que pertencem a todos, devem desempenhar um papel norteador na promoção dos interesses coletivos e permitir que a diferença se desdobre continuamente no mundo.

V. Conhecimento objetivo e Biopoder

Y **Conhecimento e (bio)poder** – O conhecimento objetivo tem relação direta com o poder em qualquer campo social. Embora essa ideia básica seja frequentemente atribuída ao pós-estruturalismo, seu surgimento e os argumentos críticos são mais fortemente estruturalistas. Não deve haver nada de polêmico sobre aceitar que existe uma relação entre conhecimento e poder²³. A governança moderna, pelo menos desde o século XVI, tem incorporado cada vez mais técnicas de gestão populacional que dependem de dados empíricos e conhecimentos objetivos para disciplinar, bem como nutrir, os corpos. O que muda na modernidade é que a governança acontece tanto no nível dos indivíduos quanto das populações (uma vez que a ideia de uma população ou meio biológico se torna concebível). Historicamente, isso significa que alguns corpos são feitos para viver enquanto outros, são propositalmente punidos ou deixados para morrer (pense na colonização).²⁴ Esta noção de “governamentalidade” empregou a autoridade da ciência, por exemplo, as disciplinas de biologia, geologia e química, para exercer poder, ou *biopoder*.

Y **Conduta condutora** – Biopoder, em sua forma mais simples, é o exercício do poder sobre a vida. Isso é sobre populações e indivíduos simultaneamente. É principalmente exercido *conduzindo a conduta* dos indivíduos de maneiras que afirmam uma identidade, propósito ou etos particular (por exemplo, cidadão, indivíduo saudável, ser sexual, trabalhador industrial, animal racional etc.). O conhecimento objetivo, que a ciência pretende ser, empresta autoridade para o exercício do poder. Este é o caso se este conhecimento é 'realmente verdadeiro' ou não. Tudo o que é necessário é que o conhecimento seja “considerado como verdade” – o que não significa de forma alguma que o conhecimento científico empiricamente testado e as doutrinas religiosas – sendo ambos tipos de verdade – sejam a mesma coisa.

Y **Valor de dupla verdade** – O conhecimento científico disseminado em currículos e instituições de ensino aprovados pelo estado tem, portanto, uma “dupla legitimidade”. Isso

²³ Michel Foucault se torna um filósofo muito importante aqui tanto para a educação quanto para a ciência. Veja especificamente os ensaios intitulados “Discourse on Language” e “Subject and Power”: Michel Foucault. "The Archaeology of Knowledge and the Discourse on Language. 1971." *Trans. AM Sheridan Smith. New York: Pantheon* (1972); e Michel, Foucault. "The subject and power." *Critical inquiry* 8.4 (1982): 777-795.

²⁴ Mais uma vez, temos o trabalho de Foucault para dar sentido a essas mudanças na forma como o poder é exercido ao lado do conhecimento: do sexo à ética à economia. Veja Michel, Foucault. *The history of sexuality: An introduction*. Vintage, 1990. Além disso, observe a maneira como Ann Stoler brilhantemente assume as premissas básicas de Foucault em Ann Stoler's *Race and the education of desire: Foucault's history of sexuality and the colonial order of things*. Duke University Press, 1995.

ocorre porque foi sancionado tanto pela comunidade científica quanto pelo poder do Estado – duas instituições diferentes que hoje conferem objetividade. Por causa dessa dupla legitimidade, a educação científica sem dúvida tem mais poder para moldar a conduta ética das pessoas do que outras áreas da educação. Os discursos e práticas da educação em ciências, novamente, mais do que em outros campos, abordam questões de existência coletiva, identidade e conduta ética – embora a educação em ciências ainda seja frequentemente vista como “livre de valores”. Os educadores de ciências estão situados em um importante nexo de relações de poder; um que é mais intensivo do que seus equivalentes em, digamos, história ou literatura. A educação em ciências, como uma confluência de disciplinas, portanto, passa a formar quem os alunos pensam que são, o que pensam que deveriam estar fazendo e sua própria consciência ou subjetividade ética²⁵. Portanto, por um lado, os educadores científicos são canais de biopoder – manejados por meio de tecnologias de governança moderna, que exercem poder sobre a vida por meio da conduta (e isso inclui a vida não humana). Por outro lado, a educação em ciências é um ponto chave de resistência reflexiva (biopolítica) a esse poder, onde educadores e alunos de ciências podem recriar e negociar como criam relações éticas com os outros, com eles próprios e com o mundo.

Y Resistência de baixo – A perspectiva de biopoder pode parecer muito assustadora, mas o poder usado para governar “de cima” é, em última análise, gerado “de baixo”. Isso significa que, antes de mais nada, alunos e professores sempre têm a liberdade (por menor que seja) para resistir e ser / fazer o contrário. É útil comparar o exercício de potência com o fluxo de eletricidade: sempre há resistência no circuito de antemão (a menos que você tenha um supercondutor). O poder em um campo social não pode ser exercido sobre os alunos, a menos que eles tenham essa possibilidade de resistir (caso contrário, é dominação total e algo totalmente diferente). Os educadores de ciências têm a capacidade de se unir e enfrentar as forças onipresentes do (bio)poder, com o entendimento de que a ciência é inextricável de como as pessoas são levadas a se conduzir e encontrar um senso de identidade, significado e propósito nos tempos modernos. Embora a educação científica seja parte integrante do exercício do (bio)poder, também é parte integrante da luta biopolítica contra aspectos indesejáveis do (bio)poder que procuram destruir e controlar. A responsabilidade de engajar (bio)poder é, portanto, parte integrante da ciência e da educação científica. E, como mencionado acima, engajar-se nas relações entre conhecimento e poder significa olhar para fora da ciência.

²⁵ Veja, por exemplo, a forma como os papéis e expectativas de sexo / gênero são tecidos no currículo de biologia em Aswathy Raveendran's, and Sugra Chunawala. "Reproducing values: a feminist critique of a higher secondary biology textbook chapter on reproductive health." *Indian Journal of Gender Studies* 22.2 (2015): 194-218.

VI. Capitalismo e Educação Científica

✂ **Capital invasivo** – Para que a educação científica trabalhe em direção a futuros coletivos sustentáveis, ela deve compreender suas relações com o capitalismo de forma mais complexa. O capitalismo não é um fenômeno econômico isolado. Em vez disso, tornou-se uma forma dominante de vida cultural, intercâmbio social e se espalhou para a maior parte do imaginário moderno. O geógrafo Jason Moore foi mais longe ao dizer que o capitalismo permeia nossa própria visão da ‘teia da vida’; e que a suposta separação entre a natureza de um lado e a economia capitalista de outro subestima muito como os sistemas ecológicos são cada vez mais concebidos por meio de uma lente capitalista.²⁶ Os sistemas jurídicos ocidentais também conferem propriedade e recompensa àqueles que tornariam a “inerte” natureza em lucrativa e “ativa”²⁷. Nesse sentido, o aumento das queimadas de florestas tropicais é um antigo colonialismo exacerbado pela direita; mas também é uma qualidade latente das instituições capitalistas modernas “fazer a terra ganhar dinheiro”. O capitalismo, junto com o domínio da propriedade privada, provém das mesmas forças de controle da modernidade que deram origem a coisas como o colonialismo e a escravidão²⁸. Capitalismo, colonialismo e escravidão podem ser vistos como emaranhados com o desdobramento sistemático do biopoder que busca administrar populações e controlar a conduta.

✂ **Interesses corporativos** – As relações que a ciência e a educação têm com a (re)produção de capital são altamente relevantes para o trabalho ético que os educadores de ciências fazem. Por quê? Porque é a busca de capital que está gerando taxas de extinção muito altas, mudanças climáticas, o impulso para o desenvolvimento de recursos, novas tecnologias militares e, ao mesmo tempo, como mencionado acima, o ofuscamento da ciência. Essas relações envolvem a forma como as iniciativas STEM (acrônimo em inglês para a área Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) estão entrelaçadas com o objetivo do setor corporativo de criar capital humano de baixo custo para as indústrias de tecnologia²⁹. Também é importante compreender que o financiamento da pesquisa científica está intimamente ligado à competição econômica, às mudanças nas estratégias de pesquisa e desenvolvimento das empresas e à reestruturação neoliberal das universidades. Um tema geral a ser explorado pelos educadores envolve como o financiamento da ciência para pesquisas de interesse público compete com o crescimento do capital.

²⁶ Veja o livro de Jason Moore: *Capitalism in the Web of Life: Ecology and the Accumulation of Capital*. Verso Books, 2015.

²⁷ Veja Sheila, Jasanoff. "Taking life: Private rights in public nature." *Lively capital: Biotechnologies, ethics, and governance in global markets* (2012): 155-83.

²⁸ Veja Hardt and Negri (2000, p. 69).

²⁹ Para uma análise mais detalhada do contexto biocapitalista mais amplo para a escolaridade e também da educação STEM, veja Clayton Pierce's. *Education in the age of biocapitalism: Optimizing educational life for a flat world*. Springer, 2012.

✘ **Empobrecendo tudo** – A resistência à subordinação da ciência e da educação ao capital exige um questionamento não apenas dos propósitos da ciência, mas da forma como a produção do conhecimento foi formulada como um campo de competição. Essa mentalidade da cultura de auditoria³⁰ reduz o trabalho intelectual e científico em geral, moldando-o conforme tudo o que fará com que seja publicado e disseminado rapidamente. Quando se trata de produção de conhecimento, as comunidades educacionais podem conduzir (e o fazer, efetivamente) suas próprias pesquisas e conscientização a esse respeito. Alunos e professores sempre têm à disposição pelo menos duas ferramentas ético-políticas básicas. O primeiro é o dissenso – romper com o status quo em nome da igualdade – para que mais seres (mesmo não-humanos) possam ser contados e incluídos igualmente. Em segundo lugar, e este é um projeto ético que exige mais atenção da esquerda política, (re)descobrir quão agradável e maravilhosa a realidade realmente é ... fora do capitalismo. O capitalismo transforma tudo em mercadoria, mas oculta esse fato ao fazer as pessoas pensarem que essas mercadorias são mais do que seu valor de uso. De uma forma mesquinha e perversa, o capitalismo promove esse aspecto da realidade: as coisas são sempre mais do que os humanos pensam que são. Mas é só isso. As coisas são infinitamente mais do que as corporações, a mídia e os mercados nos dizem que são. E que melhor esforço do que ciência e educação científica para perceber isso? Onde podemos tentar o nosso melhor para olhar para o mundo fora de nós mesmos e de nossas construções humanas, mas ao mesmo tempo ganhar um mundo que é intimamente de nós mesmos (mundos que são simultaneamente construções humanas). A indústria cinematográfica pode imaginar as distopias do capitalismo em seus mínimos detalhes. Por que não consegue imaginar mundos sem grandes quantidades de riqueza privada ou uma catástrofe ecológica global? Isso é algo que os educadores devem tentar fazer com seus alunos!

VII. Uma realidade antropocênica estranha

★ **Detonadores do Antropoceno** – É verdade. O planeta está “bagunçado” de muitas maneiras. Mas não apenas porque os humanos (novamente, alguns mais do que outros) são responsáveis por precipitar outra grande extinção. Nosso momento atual, ou época, do Antropoceno é aquele em que a composição geológica e biológica da Terra será alterada por milhões de anos devido à industrialização humana, agricultura, extração de recursos e resíduos químicos. Claro, o que constitui os marcadores do Antropoceno está em estudo e debate³¹. O projeto transdisciplinar de Anna L. Tsing chamado *Feral Atlas*, um conglomerado

³⁰ Embora eu esteja me referindo principalmente à publicação de ciências, um contexto de competição desenfreada, recompensas de curto prazo e incentivos é abundante na academia em geral. Veja Marc Spooner's: "The deleterious personal and societal effects of the "audit culture" and a domesticated academy: Another way is possible." *International Review of Qualitative Research* 8.2 (2015): 212-228.

³¹ Veja Lewis, Simon L., and Mark A. Maslin. "Defining the Anthropocene." *Nature*. 519.7542 (2015): 171-180.

transdisciplinar de cientistas, artistas e cientistas sociais que estudam ambientes antropocênicos, refere-se, em vez disso, a *detonadores* antropocênicos.³² Esses detonadores são mais transdisciplinares e envolvem a imaginação associada às ciências humanas e sociais. Eles são os seguintes:

- **Invasão:** As consequências da invasão europeia das Américas e o deslocamento e genocídio da vida humana, vegetal e animal.

- **Capital:** O aumento maciço da exploração de ambientes para lucro e ganho monetário.

- **Aceleração:** O esforço consciente e combinado para industrializar todo o planeta no século XX.

Os marcadores do Antropoceno angustiantes; mas o próprio Antropoceno também aponta para alguns aspectos estranhos sobre o mundo que compartilhamos.

★ **Dissolvendo fronteiras** – O Antropoceno demonstrou que qualquer tentativa de manter linhas divisórias nítidas entre o que é “natural” e o que é “social” não é apenas errônea, mas também perigosa. Os testes de armas nucleares, a dispersão de microplásticos e o deslocamento de inúmeras espécies e de indígenas são parte de desenvolvimentos sociais humanos. Mas, eles são também eventos geológicos e biológicos. Da mesma forma, as alterações geológicas do planeta por uma única espécie biológica, agora dá forma à “vanguarda” na arte e na literatura. Acontece que a realidade simplesmente não vai ficar dentro das caixas que os povos modernos designam como “cultural” ou “natural”. A educação indígena é muito útil em termos de dissolver essas fronteiras³³. Embora os cientistas, para seu crédito, tenham entendido por muito tempo que o biológico é histórico, e vice-versa, eles muitas vezes expressam esse fato da maneira mais dogmática e unilateral possível, insistindo que o conhecimento científico é a realidade e que lentes sociais e históricas não importam (ou não importam tanto)! Na verdade, o oposto é verdadeiro. O Antropoceno significa que todas as formas de conhecimento - as artes, as ciências, a teologia, a agricultura, etc., em algum nível, influenciam nosso fenômeno ecológico comum. Isso significa que apenas uma abordagem transdisciplinar é relevante para o ensino de ciências no Antropoceno.

★ **Hiperobjetos** – Coisas como o Antropoceno, mudanças climáticas e extinções são o que o filósofo ecológico Timothy Morton chama de hiperobjetos – objetos tão grandes que

³² Tive a oportunidade de entrevistar Anna Tsing sobre Feral Atlas, bem como sobre a educação no Antropoceno. Veja Anna L. Tsing and Jesse Bazzul. A Feral Atlas for the Anthropocene: an interview with Anna L. Tsing. In Maria Wallace, Jesse Bazzul, Marc Higgins, and Sara Tolbert's. Science Education for the Anthropocene. Palgrave MacMillan (Forthcoming, 2021).

³³ Veja Gregory, Cajete. *Native science: Natural laws of interdependence*. Clear Light Publications, 2000.

só podem ser concebidos ou observados em partes ao mesmo tempo³⁴. Os hiperobjetos são estranhos e nunca são exatamente o que parecem. Esta qualidade infinita é, indiscutivelmente, uma propriedade de cada objeto – é apenas que com hiperobjetos esta qualidade incognoscível é mais perceptível. Por exemplo, é impossível contemplar algo como a mudança climática em sua totalidade. Apenas as mudanças no pH do oceano, ou a política climática, ou histórias de aumento do nível do mar podem realmente prender nossa atenção a qualquer momento. A realidade antropocênica é, portanto, irônica no sentido de que quanto mais visíveis os impactos humanos, mais obscura e elusiva nossa existência pessoal e senso de propósito se tornam. O Antropoceno é um hiperobjeto precisamente porque nossas ações individuais o tocam, mas não o tocam. Sei que, como ser humano, reciclar uma lata de alumínio não faz diferença para o futuro da vida no planeta Terra. No entanto, como ser humano, comprar ou reciclar essa mesma lata de alumínio está diretamente relacionado ao futuro da vida no planeta Terra. Perceba isso!

★ **Prazer (da) Real(idade)** – Educadores e estudantes de ciências precisam encontrar maneiras de abraçar a realidade altamente prazerosa, obscura e incerta das coisas. Eles podem fazer isso alimentando a incerteza e a complexidade – como nenhuma maneira única de saber ou compreender uma coisa a captura totalmente. Os ecologistas entendem isso quando se apaixonam pelas coisas vivas que estudam ou quando percebem a total dependência que os humanos têm de fungos, emoções, água, pele, conexões, microorganismos etc. O que o capitalismo fez (o capitalismo é outro hiperobjeto), é reduzir a estranheza e infinita complexidade das coisas ao que os mercados e corporações dizem que uma coisa é – uma floresta tropical brasileira é madeira, pasto, minerais, ou uma fuga para férias selvagens etc. quando, na realidade, a qualidade das coisas e nossas relações para com elas, são infinitas e sempre múltiplas. Professores e alunos não precisam apenas levar a sério questões de interesse comum; eles precisam perceber o prazer que os espera fora do desejo empobrecido e do prazer que a modernidade capitalista cultiva.

VIII. Conclusão: solidariedade não-humana e a esperança na “esquerda”

♣ **Estenda a solidariedade** – A solidariedade não é um ato ultravirtuoso realizado por humanos; é um aspecto necessário do mundo real simbiótico. Não existe um organismo que não seja completamente dependente de outros (não humano, não vivo, humano etc.) para a vida.³⁵ Esta qualidade de “confiar”, que é solidariedade em larga escala, é parte integrante

³⁴ Veja Timothy Morton's. *Hyperobjects: Philosophy and Ecology after the End of the World*. U of Minnesota Press, 2013.

³⁵ Em seu livro *Humankind*, Timothy Morton estende a solidariedade aos não-humanos, mostrando duas coisas: primeiro, que a falha da esquerda é a exclusão dos não-humanos. Em segundo lugar, argumentando persuasivamente que a solidariedade - ou “depende de coisas” - é um aspecto onipresente da realidade. Veja Timothy Morton's. *Humankind: Solidarity with non-human people*. Verso Books, 2017.

da realidade ontológica. Isso significa que ser qualquer coisa, em qualquer escala, é ser incompleto. A solidariedade, portanto, também é infinitamente variável, porque a variabilidade infinita e co-dependência de uma coisa significa que novos tipos de relações mutualísticas são sempre possíveis. A evolução e a sociabilidade humana confirmam isso, porque diferentes formas de mutualismo e relações incomuns inevitavelmente se formam à medida que a história humana e a evolução biológica se desenrolam. A solidariedade, portanto, precisa ser reinventada e estendida aos não-humanos como um princípio fundamental, além de estender os “direitos humanos”. Hoje, apenas a educação indígena permite um amplo espaço criativo para pensar sobre a co-dependência e as relações com os não humanos. As sociedades humanas modernas devem examinar seu “corte” de relações não-humanas estreitamente unidas devido à agricultura sistêmica, o excepcionalismo humano (antropocentrismo) e a busca por capital. Os educadores de ciências devem começar a explorar a multiplicidade de relacionamentos que têm com não-humanos e, ao mesmo tempo, rejeitar a ideia de que essas ricas relações são, de alguma forma, apenas para crianças.

♣ **Fora do humano** – Se a solidariedade e a co-dependência são onipresentes, parece muito errado ensinar aos alunos que o mundo é feito de seres independentes que fazem coisas sem os outros a cada passo do caminho. A educação deve se voltar para a compreensão das múltiplas relações simbióticas, e sobre como “confiar nas coisas” nos mantém todos juntos. Tornar a solidariedade, aspecto fundamental do nosso ser, exclusiva do ser humano é efetivamente uma tentativa de privatizar a solidariedade. Mas não existe realidade privada!³⁶ E os professores de ciências, de todas as pessoas, sabem que, no final das contas, a realidade não pode ser privatizada para um grupo ou tipo de ser³⁷. A alienação de não-humanos está provando ter efeitos deletérios drásticos e é em parte o resultado de uma rejeição da heterogeneidade e indeterminação. Restaurar a solidariedade com os não humanos não é apenas profundamente ético, mas também promete ser profundamente prazeroso. Curiosamente, é aqui que a ciência, embora sem dúvida um empreendimento humano, é um dos poucos pontos de vista onde professores e alunos podem vislumbrar um mundo, mesmo que apenas por um breve momento, fora da excepcionalidade humana. Ou seja, onde o mundo social humano não concede necessariamente qualquer acesso especial à realidade – embora os humanos certamente interajam com o mundo de uma forma diferente de outros organismos. A solidariedade com os não humanos não requer uma educação marxista. Exige compreender e explorar como os carvalhos, as nuvens e os surfistas têm muito em comum e são totalmente co-dependentes!

³⁶ Confira Michael Hardt, and Antonio Negri's. *Commonwealth*. Harvard University Press, 2009.181.

³⁷ Para uma discussão mais elaborada em educação, solidariedade e ontologia, veja: Bazzul, Jesse. Solidarity with nonhumans as an ontological struggle. *Educational Philosophy and Theory* [Online first]. 2020.

♣ **Igualdade e “a esquerda”** – Os educadores podem confiar que, em maior parte, as ideias da esquerda são, para o pequeno alcance das relações humanas que tentam explicar, ‘geralmente corretas’... de uma certa maneira. Elas geralmente estão corretas no que dizem sobre a desigualdade, tanto no mundo humano quanto na maneira como (alguns) humanos passaram a dominar todas as outras formas de vida. Essa desigualdade existe onde não deveria existir. Qualquer que seja a exceção que os conservadores, e também os liberais, tenham de teoria crítica e formas de vida coletiva, eles não podem negar o crescimento persistente de múltiplas formas de expropriação, dominação e destruição da vida (embora possam dizer algo estranho como: 'hierarquias são simplesmente naturais, humanos deve olhar para Artrópodes!'). Em geral, as teorias sociais de esquerda também estão corretas em sua afirmação de igualdade e no desejo coletivo avassalador de viver juntos enquanto nutrem e compartilham os bens comuns.

Os educadores se preocupam muito com a neutralidade, quando a educação nunca foi e nunca será neutra. Embora a educação envolva muitas coisas importantes, como transferência de conhecimento e treinamento de habilidades, é a ética que está no cerne do ato pedagógico. Como? Porque a educação sempre envolve tirar alguém de uma posição subjetiva, à qual ele está ligado de várias maneiras, e levá-lo a uma posição subjetiva melhor. Desse modo, a educação científica, tanto aberta quanto veladamente, molda um tipo de ética e subjetividade em alunos e professores. A educação científica não pode destilar esse chamado ético a uma política ou pedagogia simplista precisamente porque a própria essência da educação é a ética. E uma vez que a ética é a essência da educação, é absolutamente antiético para a educação ignorar questões de preocupação sociopolítica e ambiental em toda sua complexidade. A educação hoje está lentamente (mas certamente!) abraçando um etos de engajamento sócio-político e ambiental, porque os efeitos do Antropoceno e seus precursores históricos são óbvios demais para serem ignorados³⁸. Qualquer pessoa que questionasse isso agora pareceria não ter mais nenhum fundamento moral ou ético sério para basear seus argumentos. Eles teriam apenas retórica sobre tornar os ricos mais ricos ou recapturar um passado hegemônico romantizado. Além de ridícula, essa retórica simplesmente não é viável para a vida nos próximos séculos.

♣ **Uma nova ética** – A pandemia de Covid-19 e a queima das florestas do mundo simplesmente tornaram mais visíveis, de maneiras dolorosas e construtivas, o fato de que os humanos são formas de vida totalmente simbióticas e dependentes. Essa verdade significa que o futuro de nossa espécie, e de inúmeras outras, está na expansão dos relacionamentos e de nossa capacidade de compartilhar. Para que a educação científica seja relevante em uma era pós-verdade – com o ataque à verdade vindo da extrema direita populista – ela deve entrar em relações intensas com outras formas de conhecimento (transdisciplinaridade), envolver

³⁸ In science education see Sara Tolbert and Jesse Bazzul's. Toward the sociopolitical in science education. *Cultural Studies of Science Education* 12.2 (2017): 321-330.

seriamente questões de interesse coletivo e procurar compreender sua própria política de conhecimento. Isso significa que o tipo de pessoa ética e o tipo de vínculos e relacionamentos éticos que a educação científica nutre serão muito mais expansivos a ponto de se tornarem um tanto irreconhecíveis para os educadores tradicionais em ciências. Essa mudança significaria que os educadores de ciências estão fazendo algo para o bem coletivo e, portanto, no interesse da ciência e dos bens comuns.

Agradecimentos

Eu gostaria de agradecer a Cristiano Moura bem como aos editores convidados e demais editores do Caderno Brasileiro de Ensino de Física pelo convite para submissão a este número especial. Gostaria também de agradecer Aswathy Raveendran, cujo brilhantismo e curiosidade contagiante me ajudaram a concluir esse manifesto.

Bibliografia

BAZZUL, J. Solidarity with nonhumans as an ontological struggle. *Educational Philosophy and Theory*, agosto 2020. Disponível em:

<<https://doi.org/10.1080/00131857.2020.1804360>>. Acesso em: 27 nov. 2020.

BAZZUL, J. Towards a politicized notion of citizenship for science education: Engaging the social through dissensus. **Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education**, v. 15, n. 3, p. 221-233, jul. 2015.

BAZZUL, J.; KAYUMOVA, S. Toward a social ontology for science education: Introducing Deleuze and Guattari's assemblages. **Educational Philosophy and Theory**, v. 48, n. 3, p. 284-299, feb, 2016.

CAJETE, G. **Native science: Natural laws of interdependence**. New Mexico: Clear Light Publications, 2000. 315 p.

EATON, E. M.; DAY, N. A. Petro-pedagogy: fossil fuel interests and the obstruction of climate justice in public education. **Environmental Education Research**, v. 26, n. 4 p. 457-473, ago. 2020.

FOUCAULT, M. **The Archaeology of Knowledge and the Discourse on Language**. Tradução: L'archéologie du savoir. New York: Pantheon, 1972. 245 p.

FOUCAULT, M. **The history of sexuality: An introduction**. Vintage, 1990. 176 p.

FOUCAULT, M. The subject and power. **Critical inquiry**, v. 8, n. 4, p. 777-795, 1982. Disponível em: <<https://www.jstor.org/stable/1343197>>. Acesso em: 27 nov. 2020.

HARDT, M.; NEGRI, A. **Commonwealth**. Harvard University Press, 2009. 448 p.

HARDT, M.; NEGRI, A. **Empire**. Harvard University Press, 2000. 478 p.

HIGGINS, M.; WALLACE, M. F.; BAZZUL, J. Staying with the Trouble in Science Education: Towards Thinking with Nature – A Manifesto. In: TAYLOR, C. A.; KAYLEY, A. (Org.). **Posthumanism and Higher Education**. Palgrave Macmillan, 2019. p. 155-164.

JASANOFF, S. Taking life: Private rights in public nature. In: RAJAN, K. S. (Org.). **Lively capital: Biotechnologies, ethics, and governance in global markets**. Duke University Press, 2012. p. 155-183.

LOWAN-TRUDEAU, G. **Protest as pedagogy: Teaching, learning, and Indigenous environmental movements**. New York: Peter Lang International Academic Publishers, 2019. 168 p.

LYOTARD, J. F. **The postmodern condition: A report on knowledge**. University of Minnesota Press, 1984. 110 p. v. 10.

MEANS, A. J.; FORD, D. R.; SLATER, G. B. **Educational commons in theory and practice: Global pedagogy and politics**. Palgrave Macmillan US, 2017. 274 p.

MERTONS, R. K. The normative structure of science. In: STORER, N. W. (Ed). **The sociology of science**. University of Chicago Press, 1973. cap 3. p. 223-278.

MOORE, J. W. **Capitalism in the Web of Life: Ecology and the Accumulation of Capital**. Verso Books, 2015. 336 p.

MORTON, T. **Humankind: Solidarity with non-human people**. Verso Books, 2017. 224 p.

MORTON, T. **Hyperobjects: Philosophy and Ecology after the End of the World**. University of Minnesota Press, 2013. 287 p.

PIERCE, C. **Education in the age of biocapitalism: Optimizing educational life for a flat world**. Palgrave Macmillan, 2012. 211 p.

RANCIÈRE, J. **Dissensus: On politics and aesthetics**. Bloomsbury Publishing, 2015. 241 p.

RAVEEDRAN, A. Invoking the political in socioscientific issues: A study of Indian students' discussions on commercial surrogacy. **Science Education**, 2020 [Online First].

ROGERS, K. Trump Pointedly Criticizes Fauci for His Testimony to Congress. **The New York Times**. Nova Iorque, 13 de maio de 2020. Disponível em: <<https://www.nytimes.com/2020/05/13/us/politics/fauci-trump-coronavirus.html>>. Acesso em: 27 nov. 2020.

SPOONER, M. The deleterious personal and societal effects of the “audit culture” and a domesticated academy: Another way is possible. **International Review of Qualitative Research**, v. 8, n. 2, p. 212-228, ago. 2015.

STENGERS, I. **Another science is possible: A manifesto for slow science**. John Wiley & Sons, 2018. 220 p.

STOLER, AN. L. **Race and the education of desire: Foucault's history of sexuality and the colonial order of things**. Duke University Press, 1995. 256 p.

TOLBERT, S; BAZZUL, J. Toward the sociopolitical in science education. **Cultural Studies of Science Education**, v. 12, n. 2, p. 321-330, jul. 2016.

TSING, A. L. **The mushroom at the end of the world: On the possibility of life in capitalist ruins**. Princeton University Press, 2015. 322 p.

TSING, A.; BAZZUL, J. A Feral Atlas for the Anthropocene: an interview with Anna L. Tsing. In: M. WALLACE, J.; BAZZUL, M.; HIGGINS, S.; TOLBERT (Eds.) **Science Education for the Anthropocene**. Palgrave MacMillan. (Forthcoming, 2021).

WALLACE, M. The paradox of un/making science people: practicing ethico-political hesitations in science education. **Cultural Studies of Science Education**, v. 13, n. 4, p. 1049-1060, mar. 2018.



Direito autoral e licença de uso: Este artigo está licenciado sob uma [Licença Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).