

Ciência crítica autocrítica: validade relativa que melhor vale, por enquanto...

Pedro Demo

*Professor Emérito da Universidade de Brasília – UnB
Pesquisador de Produtividade 1B do Conselho Nacional de
Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq
lepp@rc.unesp.br
<https://orcid.org/0000-0002-5514-2781>*

Renan Antônio da Silva

*Professor na Universidade Estadual do Ceará – UECE
Bolsista da Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento
Científico e Tecnológico – FUNCAP
r.silva@unesp.br
<https://orcid.org/0000-0003-1171-217X>*

Resumo

Recordemos que a sigla STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) vale quase como comando escolar para o sucesso produtivo e competitivo, sendo seguido à risca em escolas asiáticas, sobretudo as chinesas, que hoje ocupam o primeiro lugar no Programa Internacional de Avaliação de Alunos (Programme for International Student Assessment [PISA]) em leitura, ciência e matemática e fazem a glória do chamado instrucionismo global. Tal “pedagogia” sempre foi contestada, embora hoje reine soberana na indústria global da educação, atrelada ao mercado liberal. Diversos autores refletem não só pertinentes argumentações pedagógicas, mas experiência própria: a pedagogia chinesa, como exemplo, se mostra opressiva, domesticadora, brutal e leva muitos estudantes ao desespero - principalmente diante da matemática e ignorando que a aprendizagem, um processo evolucionário natural e de rara profundidade autoral e integral, implica o bem-estar físico e mental dos estudantes.

Palavras-chave educação; ciência crítica; estudantes.

Conhecer: debate entre o público e o privado

2021, Vol. 11, nº 27

ISSN 2238-0426

DOI <https://doi.org/10.32335/2238-0426.2021.11.27.5606>

Licença Creative Commons Atribuição (CC BY 4.0)

Data de submissão 10 mar 2021

Data de publicação 28 ago 2021

Self-critical critical science: the best relative validity, for the time being...

Abstract

Reading and studying James C. Scott's book *Seeing like a State: how certain schemes to improve the human condition have failed* has proven to be a great source of actual learning of the constraints on linear, sequential, mathematicized, and/or algorithmic scientific intervention. Let us remember that the acronym STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) is used almost as a school-bred imperative for productive and competitive success, being strictly followed in Asian schools, especially Chinese ones, which currently occupy the first position in the Programme for International Student Assessment (PISA) in terms of reading, science, and maths and make the case for the glory of the so-called global instructionalism. Several authors reflect not only pertinent pedagogical arguments, but their own experience: Chinese pedagogy, for example, proves to be oppressive, domesticating, brutal and leads many students to despair especially when faced with mathematics and ignoring that learning is a natural and evolutionary process. rare authorial and integral depth, implies the physical and mental well-being of students.

Key words education; critical science; students.

Ciencia crítica autocrítica: la mejor validez relativa, por el momento...

Resumen

La lectura y el estudio del libro de James C. Scott *Seeing like a State: how certain schemes to improve the human condition have failed* ha demostrado ser una gran fuente de aprendizaje concreto de las limitaciones de la intervención científica lineal, secuencial, matemática y/o algorítmica. Recordemos que el acrónimo STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) se utiliza casi como un imperativo escolar para el éxito productivo y competitivo, siendo estrictamente seguido en las escuelas asiáticas, especialmente las chinas, que actualmente ocupan el primer puesto en el Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (Programme for International Student Assessment [PISA]) en términos de lectura, ciencias y matemáticas y defienden la gloria del llamado instruccionalismo global. Varios autores reflejan no solo argumentos pedagógicos pertinentes, sino su propia experiencia: la pedagogía china, por ejemplo, demuestra ser opresiva, domesticadora, brutal y lleva a muchos estudiantes a la desesperación, especialmente cuando se enfrentan a las matemáticas e ignoran que el aprendizaje es un proceso natural y evolutivo y rara profundidad autoral e integral, implica el bienestar físico y mental de los estudiantes.

Palabras clave educación; ciencia crítica; estudiantes.

Science critique autocritique : la meilleure validité relative, pour l'instant...

Résumé

La lecture et l'étude du livre de James C. Scott *Seeing like a State : how certain schèmes to improve the human condition have failed* s'est avérée être une source importante d'apprentissage concret des limites de l'intervention scientifique linéaire, séquentielle, mathématisée et/ou algorithmique. Rappelons que l'acronyme STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) est utilisé presque comme un impératif scolaire pour le succès productif et compétitif, strictement suivi dans les écoles asiatiques, notamment les chinoises, qui occupent actuellement la première place du Programme International pour le Suivi des Acquis des Élèves (Programme for International Student Assessment [PISA]) en matière de lecture, de sciences et de mathématiques, et font la gloire du soi-disant instructionalisme globale. Plusieurs auteurs reflètent non seulement des arguments pédagogiques pertinents, mais leur propre expérience : la pédagogie chinoise, par exemple, s'avère oppressive, domestique, brutale et conduit de nombreux élèves au désespoir surtout face aux mathématiques et ignorant que l'apprentissage est un processus naturel et évolutif rare profondeur d'auteur et intégrale, implique le bien-être physique et mental des étudiants.

Mots-clés éducation; science critique; étudiants.

Introdução

Sempre causou estranheza a admiração dos ocidentais pela pedagogia asiática - mais especificamente, além da chinesa, daquela de Singapura, do Japão e da Coreia do Sul (Ripley, 2013; Sahlberg, 2017) -, já que a pedagogia europeia lhes parece muito mais congruente, abrangente, integral (Zhao, 2012, 2014, 2016, 2018; Zhao, Emler, Snethen, & Yin, 2019). Não se discute aqui o Programa Internacional de Avaliação de Alunos (Programme for International Student Assessment [PISA]) ou o instrucionismo, mas se alerta para uma pedagogia sem a mínima autocrítica, embora seja o caso não responder a extremos com extremos opostos (Demo, 2020b).

Como na escola brasileira a matemática se encontra, em muitos sentidos, “em extinção” (Demo, 2020a, 2020d), precisamos encontrar alguma saída para garantir o acesso dos estudantes à matemática, também porque a matemática guarda uma forte relação com maiores chances de inserção no mercado de trabalho, sobretudo no digital. O livro de Scott (2020) toma outra direção, sem se opor, por óbvio, à ciência, à matemática, à engenharia: explora-se como a ciência foi mal usada para implantar grandes projetos que diziam querer melhorar a condição humana, mas provocaram fracassos retumbantes, como aldeamentos forçados na África, coletivização despótica da agricultura na União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS), iniciativas de engenharia florestal que resultaram em matas homogêneas que vieram a ruir, bem como um tipo insustentável de economia que destrói o planeta. Em geral, está por trás de tudo isso uma fé inabalável na ciência e na tecnologia, que substitui a religião tradicional por crenças científicas. Em geral, estruturas estatais despóticas são subjacentes aos megaprojetos prepotentes, imperiais, que abusam da ciência para atingir fins aéticos. A matemática pode ser neutra, mas os matemáticos não o são.

Este artigo elabora uma argumentação sobre a sabedoria dos limites da ciência, de cunho epistemológico, buscando algum meio-termo entre o fascínio da ciência como um troféu superlativo do eurocentrismo autocrático e sua efetiva importância para a sociedade, quando sabe portar-se autocriticamente. Evocamos Harari (2015), que trabalha magistralmente o modo como o conhecimento científico se autorrenova quando orientado por aquilo que ainda lhe falta, e não pelas glórias já colhidas, isto é, como uma obra sempre inacabada. Harari (2017) analisa as rotas desastrosas dos seres humanos quando pretendem usurpar poderes acima de sua capacidade ou de sua natureza. Na conhecida alegoria bíblica, o pecado de Adão e Eva foi um “pecado do conhecimento”, não da luxúria, pois eles almejavam ser aquilo que não podem ser (deuses). Defendemos a importância da ciência, em especial contra o atual negacionismo retrógrado adotado pelas extremas direitas, mas reforçamos a urgência da autocrítica por parte da ciência (Harari, 2018).

Sentidos da ciência

Para a glória dos cientistas, Dyson (2006) os considerou **rebeldes**. Esse foi o tom maior do Iluminismo, em grande parte inspirado no poder libertário da ciência: esta poderia livrar os seres humanos das credices, superstições, alquimias e bruxarias, bem como da religião, do mero senso comum, do papo-furado, da ignorância etc.; ademais, a humanidade recorre à tecnologia para superar o atraso socioeconômico. No contexto iluminista, a ciência, devido ao seu método lógico-experimental, era vista como a alternativa mais segura para sair das trevas (isto é, a Idade Média - com predomínio da superstição, das credices e da alienação) e adentrar uma era esclarecida e socioeconomicamente desembaraçada. A ciência apresenta um lado naturalmente rebelde, por conta de seus métodos seletivos, ao desconstruir a realidade visível, bem como devido ao discurso aceito para falar sobre a realidade. Ao menos metaforicamente, tal **gesto desconstrutivo**, que, epistemologicamente, funda a ciência mais do que outras atitudes, pode ser visto como uma rebeldia. Galileu Galilei foi assim encarado pelo Papa, embora não tivesse um projeto político explícito por trás de sua nova visão do mundo, tampouco pretendesse derrubar Sua Santidade. Para fundamentar sua posição, ele usou o método lógico-experimental, inspirado mormente na matemática, ou seja, na **autoridade do argumento** e não no **argumento de autoridade**. Não aceitar a realidade como ela aparece nem o discurso vigente sobre ela é uma atitude de divergência fundante que torna a ciência, naturalmente, uma iniciativa desestabilizadora. Rovelli (2014), frisando a ciência como uma rebelião, formula o conhecimento repousando em jogar fora aquilo que pensamos; esse autor se refere ao “primeiro cientista”, Anaximandro, como instigador dessa perícia desconstrutiva (Rovelli, 2011).

A ciência já não perderia seu tempo com o conhecimento atingido - que reflete o passado. Sua medida é o conhecimento que falta, sempre maior do que o já atingido, em uma aritmética que não fecha: a diminuição aumenta a distância (Harari, 2015). Mas nem todos veem assim, em especial os positivistas, que ainda apostam em uma teoria final ou acerca de tudo (Hawking, 2006), postulando que podemos estar chegando ao fim da saga científica, como afoitamente sugerido por Horgan (1997) - que logo se desdisse (Horgan, 2002). Hawking (2006) foi um dos muitos defensores da teoria final, uma pretensão comum no positivismo mais ortodoxo, mas ele poderia ter percebido que, não havendo teórico final, nenhuma teoria pode assumir essa aura. Outros colegas são tremendamente mais modestos, como Panek (2011), que sugere sabermos do universo apenas 4% - ou seja, quase nada! (96% do universo é matéria negra que ainda não se sabe o que é). Muitos reconhecem que não sabemos o que a realidade, ao final, é (E. Laszlo, A. Laszlo, Chopra, & Grof, 2016), já que o próprio método, seletivo intrinsecamente (só apanha o lado lógico-experimental da realidade, linear, sequencial, formal), é aproximativo, incompleto. Sabemos da realidade de fenômenos operacionais lineares que cabem no método e maneja

respectivas tecnologias que podemos reconstruir para nossos propósitos, sem falar que analisamos a realidade integrados a ela, ou seja, parcialmente.

Uma confusão comum nesse debate envolve a matemática e o matemático, a forma e o formulador, o código e a autoria. A matemática tem validade universal formal (provavelmente o teorema de Pitágoras tem a mesma validade fora da Terra ou do Sistema Solar), mas não o matemático; a forma lógica pode ser universal, mas o formulador não o é; o código é repetido, mas o autor não o é. Essa manha da ciência pode ser apreendida pela noção de **ambiguidade**, em especial no seu aspecto histórico-cultural (pode ser usada e abusada) ou mesmo em seu aspecto formal (em si é meio, mas nunca é apenas meio na sociedade concreta), o que admite sua natural **politicidade** (Demo, 2016): meio não tem importância em si - esta advém do uso social. Cultivamos a matemática também em si, como um importante conhecimento humano, independente do uso, mas, ao final, o uso prático dela conta mais do que tudo. Para a sociedade, a matemática é importante pelo que podemos fazer com ela, sendo que, na era digital, ela se reforçou ainda mais, uma vez que o mundo digital é intrinsecamente matemático - programação, analítica digital, computador, algoritmo etc. (Manovich, 2013; Rushkoff, 2010). Em todas as tecnologias, a estruturação matemática é a estratégica adotada para o domínio de seu funcionamento e de seus resultados, em especial nas tecnologias materiais, como eletricidade, motores, aeronaves, energia solar etc. O cientista continua “mortal”, incompleto, aperfeiçoável, mas nunca perfeito, como consta no processo evolucionário (Deacon, 2012). A ciência é uma empreitada humana, com virtudes e defeitos, aspirações e realizações, êxitos e fracassos (Latour, 2013; Latour & Woolgar, 2013); lidando com relações formais, não adquire, por isso, validades formais; como reconstrução humana, é falível e aperfeiçoável. Mostra-se fundamental que seja falível, porque disso advém sua permanente autorrenovação, sua retomada de si, bem como é importante ser aperfeiçoável para continuar descortinando horizontes, sem os esgotar. Discute-se se essa é a herança mais maravilhosa que o Ocidente legou à cultura global, como sugere Rovelli (2014), porque não é prudente colocar qualquer história concreta em pedestal mais elevado do que as outras em âmbito global. É, contudo, algo muito instigante que a ciência possa incorporar tal ideia revigoradora de sempre renascer das cinzas, autorrenovar-se interminavelmente, realçando a condição de mudança estrutural - que parece algo contraditório, porque tendemos a ver a estrutura como uma forma invariante a sustentar a mudança (aquilo que não muda na mudança), mas, como só permanece aquilo que muda, a ciência, contradizendo seu método formalista linear, pode não gostar de repetir-se; ela busca reinventar-se, embora, como instituição, prefira o medíocre ao inovador. Observando sociologicamente a impactante análise de Kuhn (1975), a ciência, ao se institucionalizar, cede às mazelas próprias de toda instituição humana, com seus chefes, suas ideologias, suas disputas por poder, suas condutas aéticas etc. A ciência não é um edifício formal, asséptico, esterilizado, mas a tapeçaria dinâmica, também

desencontrada, disparatada das existências reais dos cientistas, com altos e baixos, solavancos e tropeços, idas e vindas, bondades e maldades. Enquanto o lado institucional empurra para a zona de conforto reprodutiva, girando em torno de si, o lado dinâmico, aberto, pede infindável autossuperação. Quando se contratam novos membros para um departamento, a tendência institucional é preferir um candidato alinhado, mas o candidato mais apropriado sempre seria aquele que vem para desalinhar, provocar, desestabilizar. Ciência pertinente desestabiliza o *status quo*, ciência comum vai reproduzindo-se, repetindo-se, autoconfirmando-se no próprio vazio.

Tal visão é muito significativa, em grande parte porque, no sistema escolar e universitário, andamos na contramão. Por exemplo, o currículo, tomado como um repositório de conteúdos a trabalhar na escola e na universidade, sugere a visão muito pobre de algo a ser transmitido, e assim o é na aula copiada para ser copiada - isto é, na aula prototípica. Tomando a ciência não como, comumente, um repositório daquilo que se atingiu, mas como uma busca rebelde da autorrenovação, o currículo assumiria outro significado: **conteúdos a reconstruir, jamais apenas a transmitir**. Talvez sequer seja o caso de definir conteúdos alfanumericamente codificados como se fossem artigos constitucionais, mas indicar desafios reconstrutivos, em face do que o estudante pretende tornar-se em sua formação sistemática aberta. O currículo aponta a posição retrógrada de formação fechada, hoje inútil. Formação que se conclui ser uma mentira em si, pois nada é mais mentiroso do que alguém que se acha definitivamente formado - ele(a) está deformado(a). Nesse contexto, pode-se distinguir entre dois tipos de instituição escolar, sobretudo no caso das universidades: aquelas que reproduzem conteúdos, isto é, só dão aula, imbecilizando seus estudantes; e aquelas que incitam a reconstrução autoral de seus estudantes. Todas as instituições escolares (básicas e superiores) precisam lidar com a reconstrução autoral do conhecimento, deixando de lado a insistência na aula (usando-a como meio eventual, apenas subsidiário), praticando avidamente as atividades de aprendizagem (Demo, 2015, 2018), e não as de ensino. As “metodologias ativas” são do estudante; elas não servem para enfeitar a aula (Bacich & Moran, 2018). Como sugere Rovelli (2014), “nosso conhecimento, como a Terra, flutua no nada. Sua natureza provisória e seu vazio subjacente não tornam a vida sem sentido; tornam-na mais preciosa”. Tipicamente, não sabemos onde está aventura leva, mas o conhecimento científico - “revisão contínua crítica do conhecimento aceito, abertura à possibilidade de rebelião contra toda crença, habilidade de explorar novas imagens do mundo e criar outras novas” (Rovelli, 2014) - parece ser um dos capítulos mais significativos na lenta evolução da humanidade, não para chegar a algum porto seguro, mas para navegar na imensidão aberta. A evolução também não sabe aonde vai chegar, porque se define pela abertura sem fim, e não por aquilo que realiza.

A ciência tem seu lado cáustico, a própria desconstrução implacável: ela não aceita verdade final (todas têm dono); não há conhecimento sacrossanto (todos são falíveis); não

existe certeza inabalável (tudo tem prazo de validade). Por isso, a ciência deve ser vista como um dos conhecimentos importantes para os seres humanos, nunca o único, muito menos superior, supremacista. A sociedade gosta de preservar seus processos de socialização, aculturação, domesticação e a ciência, em seu aspecto social, cede facilmente a essa tentação; mas, em sua estruturação de abertura indomável, não protege nenhuma teoria (antes, expõe ao debate severo), não tem resultado definitivo (todos podem ser superados), não tem formato único e final (ciência se faz de muitos modos, mesmo girando em torno de um método, cuja validade, porém, é relativa). Certeza, só da incerteza (Poerksen, 2004). O universo é muito mais complexo do que nossas formalizações lineares, sobretudo em suas formas de vida, que não se exaurem em expressões sequenciais de causa e efeito, razão pela qual toda teoria é um ordenamento ad hoc, sob o ponto de vista do observador (Demo, 2002). Em seu satírico *A ordem do discurso*, Foucault (2000) desdobra que a ordem é do discurso, não da realidade. Nossas fraquezas mentais gostam de bengalas infalíveis, mas nada é mais falaz do que ciência infalível, porque isso é uma fraude.

A ciência, contudo, é muito mais dinâmica do que complexa, ela é mais conturbada, instigante e temerária, absurda e encantadoramente ambígua do que se imagina, como mostra, entre outras, a obra de Bruno Latour (2000, 2001, 2005, 2017, 2018) que passou a vida estudando ciência e cientistas. Lamentamos o atual negacionismo, que tenta desqualificar a ciência porque ela é incômoda para a extrema direita (como é para a extrema esquerda), mas não podemos esconder que o lado humano da ciência – **os cientistas** – abriga maus comportamentos inacreditáveis: fraudes no laboratório (Chevassus-au-Louis & Elliott, 2019); fabricação de dados; golpes em obtenção de certificados (por exemplo, mestrados e doutorados); defesas arranjadas de dissertações e teses; cursos de baixa qualidade com diplomas forjados etc. (McIntyre, 2019; Pacchioni, 2018; Pinker, 2018; Wootton, 2015). A isso se acresce a eterna suspeita de sinecura acadêmica, sobretudo em entidades públicas (Coelho, 1988), ao lado de desempenhos incompatíveis com tempo integral, salário mais elevado, carreira estável assegurada, dedicação exclusiva etc., junto com ofertas didáticas sem qualquer mérito acadêmico, sobretudo na graduação e na educação básica (Demo, 2020a). O acesso à ciência continua afunilado, desde a creche ou a pré-escola, onde os mais privilegiados são ainda mais privilegiados, enquanto a escola pública tende a ser coisa pobre para o mais pobre, ou, na expressão de Popkewitz (2001), “efeito de poder”. O mérito acadêmico se reduz facilmente ao bolso do estudante, sendo “igualdade de oportunidades” uma farsa escabrosa, porque o rico e o pobre têm oportunidades muito diversas, nunca iguais (Sandel, 2020). Podem fazer o mesmo “vestibular”, mas em condições absurdamente díspares. A ciência pode ser um jogo sujo como qualquer outro, ainda mais se levarmos em conta sua relevância para a sociedade, para a mobilidade social, para as vantagens produtivas e competitivas etc. A ideia do cientista angélico a ponto de ser a imagem da ingenuidade (pode ser matemático superlativo, mas, mas em casa, suas

contas nunca fecham, porque gasta mais do que ganha...), é infantil, pois sensibilidade ética não é marca científica, mas moral. Entre tantos capítulos da fraude acadêmica, destaca-se o plágio (Blum, 2009; Lang, 2013; Posner, 2007), hoje muito facilitado por habilidades digitais e que tem aparecido constantemente em avaliações públicas de currículo, como em novo membro do Supremo Tribunal Federal (STF) ou de outra entidade de destaque na República. Olhando com calma, como propõe Latour (2013), o mundo da ciência, por deter acentuado destaque em nossa sociedade, envolve-se em confusões próprias da avidez por poder, fama, influência, cargos etc. Como alegou Foucault (1971), o saber não se reduz ao poder, mas são siameses, moram juntos, coligam-se bem. A politicidade da ciência, se possui o lado auspicioso da habilidade humana de emancipação instigante, também conta com o lado do golpe, da astúcia, da malandragem. Assim como é ingênua a perplexidade em face de um hierarca religioso pego com a boca na botija ou praticando o contrário daquilo que prega – seria estranho não existir esse problema! (Kurzban, 2010) – é cândida a expectativa de que, em ambientes como a universidade, transitam nossos melhores anjos. Não há politicidade que não admita ser politqueira, porque isso faz parte do jogo.

Crerios de cientificidade, que gostamos de fantasiar como formais, objetivos, neutros, porque consideramos o método lógico-experimental isento, imune, acabam engolidos na intersubjetividade dos cientistas - que sempre têm a palavra final. A uma tese de doutorado não basta ser lógica, experimental; ela precisa ser “aprovada” pela banca. Por isso, vale em sociedade não a forma, que tem sempre seu lugar, mas como é realizada intersubjetivamente. Isso significa aceitar, mesmo de mau grado, que a politicidade predomina, ao final – critérios políticos se sobrepõem, porque não há avaliador que não seja político. Este faz muito bem em se esforçar ao máximo para ser isento, imune, mas se trata mais de uma questão de boa vontade e transparência ética do que de uma condição histórica crível. Em culturas mais politqueiras, como a nossa, a ciência vive mais facilmente de acertos cabalados ou compadrios do que de procedimentos transparentes, até porque um procedimento transparente só é viável com um avaliador transparente, o que não existe. Mesmo quando praticamos, em princípio salutarmente, a revisão por pares, a politicidade humana logo consegue achar os pares implicados e estes logo formam patotas, cruzam suas informações e mantêm seus parâmetros preferenciais de aprovação. Não há revista de primeira linha que não tenha “dono”, simplesmente porque “primeira linha” é objeto de disputa, não de isenção. A ciência é bem isso: uma disputa, com regras, se Deus quiser; como estas são concertadas, a exceção sempre faz parte, até se tornar a regra.

Por ter em sua alma mais sensível o gesto desconstrutivo, a ciência sofre, por coerência, uma sempre factível desconstrução, como testemunhamos agora com o alarmante negacionismo. Foi uma postura flagrantemente politqueira a de Donald Trump, ao se instalar no Poder Executivo dos Estados Unidos da América (EUA): sua gestão tinha apenas minutos de vigência e as referências à mudança climática desapareceram do *site*

da Casa Branca. No fim desse dia, o *Twitter* do National Park Service (NPS) foi brevemente trancado, pois o presidente não aceitou o retuíte mostrando lado a lado que a multidão em sua posse foi menor do que na de Barack Obama, em 2009. O diretor mandou novas fotos, mas elas não diziam o contrário... Começou, então, a batalha para silenciar os cientistas em agências climáticas, bem como o movimento contrário para resgatar o papel da ciência. A manipulação da ciência sempre foi comum em governos prepotentes e mesmo outros não tão prepotentes, mas que têm dificuldade para lidar com questionamento científico, em geral por razões mezinhas. Trump foi derrotado em 2020 e a ciência, ao invés de sair menor, desqualificada, só se fortaleceu, não como verdade absoluta, algo que não pode existir, mas como plataforma capaz de autorrevisar-se e reinventar-se sem fim (Parker & Welch, 2017).

Ganhou notoriedade na Inglaterra o movimento Extinction Rebellion - rebelião contra a extinção do planeta e da espécie humana ou da vida (Hudson, 2019) -, por interferir pesadamente na vida cotidiana dos londrinos, parando os metrô noturnos. Surgiu uma crítica azeda contra isso, mas outros argumentaram que, perante a urgência da causa, os reclamantes serão, mais à frente, acusados de não terem feito nada, além de só se queixarem. Disse uma vez o abolicionista F. Douglas: “se não houver luta, não há progresso. Quem professa a favor da liberdade, mas deplora agitação, são pessoas que querem colheita sem arar o solo; querem chuva sem trovão e raio” (Hudson, 2019). Há pontos obscuros no embate climático, também porque a ciência não é salvaguarda certa - não produz certezas, apenas posicionamentos metodologicamente mais bem argumentados. O tamanho do risco que o planeta está correndo é discutível, embora existam sinais mais do que prolíferos, inclusive muito alarmantes, de degradação irreversível. Como houve tantas catástrofes climáticas em eras anteriores, quando os seres humanos sequer existiam ou não tinham intervenção significativa, é difícil garantir ou descartar o apocalipse. Mas a posição mais razoável - cientificamente - é o crescente cuidado com o destino do planeta, nossa única morada comum - pelo menos por enquanto. Outros críticos são mais frontalmente ideológicos, como Naomi Klein (2009, 2010, 2013), colocando a insustentabilidade na conta do capitalismo predatório e conclamando a revolta. Alega-se que o planeta já não consegue responder ao ritmo da degradação, valorizando-se a resistência de movimentos populares para romper a farsa capitalista, um sistema produtivo que se desgarrou da sociedade.

Quando se fala de ciência rebelde (Demo, 2012), facilmente pensamos em cientistas politicamente articulados, mas não podemos deixar de lado o quanto isso pode ser ambíguo. Enquanto foi chamativo o grito de *Perestroika* na ciência política, que se articulou em torno do pleito do pluralismo metodológico, tornando a disciplina mais relevante e acessível a não especialistas e ao público em geral (Monroe, 2005), não faltam cientistas conservadores, que usam seu saber especializado e sofisticado para fins retrógrados, a exemplo dos cientistas que serviram ao nazismo ou a Trump. Cientistas, contudo, tendem

a ser mais recatados e inserem sua ideologia política nas entrelinhas, também porque a política esperta se esgueira nas brechas, beiradas, curvas, sem chamar a atenção. Lembremos da Primavera Árabe, que no início foi aclamada como tecnologia a serviço da libertação, com governantes depostos e alguma mudança nos regimes, mas hoje é vista como algo praticamente abortado, porque o vento que sopra de um lado pode ser o mesmo do outro: a internet é usada, com a mesma perícia, tanto para promover quanto para sufocar a liberdade (Feldman, 2020; King, 2020; Prashad, 2012).

Troféu ocidental superlativo e ambíguo

Não basta, então, contar com o gesto desconstrutivo da ciência, porque, socialmente falando, é de propensão formal e permanece ambíguo. A ciência pode ser uma das melhores invenções humanas, mas também uma das piores, dependendo da ideologia de fundo ou de sua politicidade. Ciência é o que mais está por trás da designação da espécie como *Homo sapiens*, embora, como todo foco simplificado, primeiro, realça algo que pareceria exclusivo e não é (outros animais também são inteligentes, como hoje sabemos fartamente) e, segundo, não visualiza outras qualidades ainda mais partilhadas por outros animais, como afeto, subjetividade, consciência etc. Para Herculano-Houzel (2016), neurocientista brasileira, os seres humanos têm no cérebro avantajado, em especial no neocórtex, uma “vantagem”, e não uma superioridade, supremacia ou exclusividade. A evolução é um processo de mistura generalizada, não de exclusividade (biodiversidade), de adaptações autopoiéticas muito vezes efetivas, outras nem tanto: podemos encontrar defeitos importantes na estruturação física e cerebral humana, como fizeram Lents (2018) apontando falhas físicas, desde ossos inúteis até genes quebrados, e Buonomano (2011), apontando *bugs* cerebrais. É “natural”, como bem analisa Deacon (2012) em uma natureza estruturalmente incompleta, que pode aperfeiçoar-se sem se tornar perfeita. O fato de que apostamos no *sapiens* como supremacia é sugerido pelo domínio humano do planeta, um feito tão grandioso quanto desastroso, porque o homem não sabe lidar com seus limites. Harari (2015) captou finamente a condição do *sapiens*, que decai para o *Homo deus* (Harari, 2017): como mostra Scott (2020), sempre que nos metemos a melhorar a condição humana, se não levamos em conta a natureza como algo dinâmico, complexo e não linear, linearizamos a vida desastrosamente. A evolução não é limitada por defeito, necessariamente, mas como condição natural de uma dinâmica aberta que desafia o ambiente e vive se desafiando, consegue aprender autoralmente (Demo, 2015; Maturana, 2001), reinventa-se durante a vida toda, mas não escapa de decair, degenerar-se, morrer (pelo menos por enquanto). A condição humana pode ser melhorada, certamente, porque, sendo os humanos uma tecnologia da natureza, eles evoluem, podem ser mudados, podem

superar-se, mas dentro de sua condição natural; como toda tecnologia, os humanos podem até desaparecer. A vida continua (Harari, 2018). A natureza não cria; ela recria, reconstrói, mistura dimensões lineares com outras não lineares, complexas. Aprender é reconstruir, trata-se de um gesto de autoria que usa aquilo que já se aprendeu, recorrendo à instrução direta (linear), mas se exara mais marcadamente na complexidade criativa reconstrutiva (Demo, 2018). Assim, retirar milhares de camponeses da roça familiar e colocá-los em uma aldeia programada linear, sequencial, ordenada em detalhe para aí residirem em cenário asséptico e artificial, trabalharem em monocultura agrícola científica tecnológica, coletivizada, centralizada, é uma fórmula certa para o desastre em todos os sentidos, como a história escancara sobejamente (Scott, 2020). Na paranoia cientificista de engenheiros sociais desenraizados, uma monocultura cientificamente controlada, uniformizada, produtiva, competitiva é a “ideal” para chegar ao mercado mais lucrativo, mas se trata de um experimento suicida, como sempre foi. Hoje sabemos que o manejo da floresta exige a biodiversidade; uma floresta uniforme morre. Esta é bem mais fácil de manejar, controlar, cuidar, mas agride a condição natural da biodiversidade. Ademais, tal engenharia social sem chão natural é um projeto ditatorial, serve para controlar os seres humanos como gado confinado, não para melhorar sua condição.

Por um lado, a ciência é uma das maiores glórias humanas, uma engenharia do espírito de incrível alcance, profundidade e significado para a existência no planeta, embora não sirva para outras necessidades vitais - como sentido da vida, felicidade, identidade -, que vamos buscar em procedimentos diversos. O apreciado texto de Holton (1996), que analisa a rebelião contra a ciência no fim do século XX, oferece uma dedicatória generosa, mas um tanto ingênua:

[...] dedicado aos incontáveis homens e mulheres no século XX que devotaram suas vidas ao avanço da ciência e ao melhoramento da condição humana - que creram, com Thomas Jefferson, que “conhecimento é poder, conhecimento é segurança, conhecimento é felicidade”.

Trata-se, contudo, de um apanhado da evolução histórica da ciência desde o Iluminismo até o fim do século passado, espelhado em seu ídolo científico, Albert Einstein, por ter cultivado um estilo aberto, epistemologicamente revisável, criativo da lide científica. *Por outro lado*, a ciência está sob ataque de múltiplas origens e motivações, destacando-se o atual negacionismo, que não é um ponto focal de Holton (1996), já que tal fenômeno se agravou recentemente. Pontos focais são razões que levam as pessoas a desqualificar o conhecimento científico, por: questões religiosas (uma das querelas mais renitentes que rivaliza com verdades absolutas); razões de poder (os poderosos costumam

abominar a ciência porque ela se contrapõe às pretensões absolutistas de autoridade, posicionando-se diante da autoridade do argumento e não do argumento de autoridade); razões de socialização e educação (formar mentes abertas é algo encarado com horror pelos regimes fechados, já que o sistema não teme um pobre com fome, mas teme um pobre que sabe pensar) (Demo, 2007); razões de usos e costumes (ciência deterge vícios atávicos, como patriarcalismo, racismo, autoritarismo, em nome da força sem coerção do melhor argumento) (Demo, 2011a; Habermas, 1989). A ciência é basicamente malvista por cabeças fechadas, pois pode abrir mentes ou, na expressão original do Iluminismo, “esclarecer”, “iluminar” (Pinker, 2018). Entre os obstáculos ao absolutismo, nenhuma moral ou moralismo conseguiram ser mais incisivos do que a análise científica desconstrutiva, como no caso da família real. Cientificamente falando, não existe qualquer família real, a não ser devido a algum “trambique originário” - muito menos se pode falar em “direito divino dos reis”. Toda família é comum, natural. Mas quase sempre nos deparamos com mandatários autocráticos que não admitem ser contestados, tal qual na figura de ditadores reais ou potenciais que se apresentam com a Bíblia nas mãos, citando algum “evangelho” sobre a verdade libertadora! Dentre as detergências mais impactantes da ciência temos a noção de que verdade surge no plural, ela sempre tem donos ou, na expressão iluminada de Habermas (1989), trata-se de uma “pretensão de validade” (Foerster & Poerksen, 2008). Quanto ao racismo, a ciência aberta não consegue achar raças inferiores, apenas naturais, evolucionárias, contradizendo o soberano branco supremacista. É nesse sentido que muitos veem, como Holton (1996), a ciência como um dos mais marcantes passos civilizatórios (Elias, 2000; Pinker, 2011), que também está por trás, por exemplo, da queda da violência ao longo da história (Pinker, 2011), em favor de estilos de convivência do Estado de direito, mesmo que seja o liberal capitalista, como no caso do conservador Steven Pinker (2011, 2018). Sempre tivemos “conhecimento proibido”, uma chaga aberta nos humanos, pois alguns se imaginam capazes de coibir que outros “pensem” por si (Rescher, 1987; Shattuck, 1996), buscando manietar as mentes (lavagem cerebral, intimidação grave, tortura etc.). Na verdade, essa pecha tem fundamento bíblico (no Antigo Testamento, no Gênesis): Adão e Eva foram proibidos de acessar o conhecimento reservado a Deus (ou aos deuses), conhecendo o bem e o mal. A hierarquia religiosa, dona da *Bíblia*, sempre obstaculizou o quanto pode a interpretação bíblica, até que a Reforma Protestante derrubasse a proibição. A posição da ciência é coerente: conhecer é uma função natural, embora seja ambígua; não há como proibir que alguém pense, a não ser mediante um gesto paranoico.

Encontramos um monumental paradoxo na complexa relação entre saber e poder: enquanto, por um lado, ambos podem ser aliados fatais, por outro, podem ser rivais. Não há fundamento científico na extravagante ideia de que negros nasceram para ser escravos, exceto em posturas supremacistas, que também não têm fundamento científico, apenas pretensões delirantes. Aí está uma das raízes para autocráticos detestarem a ciência,

porque lhes limita a supremacia. A ciência assevera que autoridade não é um dom divino incontestável, nem uma propriedade pessoal intrínseca, mas gerada no contexto do relacionamento social e que só se reconhece sob acordos bilaterais plurais, como se faz na democracia. Autoridade incontestável, nem na ciência! E isso incomoda o poderoso: ciência é, possivelmente, a autoridade mais respeitada na sociedade, mas ela não tem validade absoluta. É tipicamente relativa, não relativista. É restrita, não resolve todos os nossos problemas e aspirações. Sempre precisa ser revista e reconstruída. Mesmo assim, é a mais interessante, de modo geral, ou talvez por isso mesmo: a autoridade que pode funcionar é a contestável, do líder que serve aos liderados, do comandante que realmente tem a confiança dos comandados. No bizarro entrevero entre o Presidente da República, Jair Bolsonaro, e o ex-Presidente do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), este respondeu com a serenidade da autoridade do argumento: os dados são, sim, sempre contestáveis; nenhum dado é absoluto, porque quem os obtém também não o é. Mas, tecnicamente, tais dados podem mostrar-se fidedignos com base na autoridade do argumento. Essa é a resposta científica mais adequada, modesta e profunda, com fundamento, mas sem fundo último. Exceto para seus asseclas fundamentalistas, as pessoas “esclarecidas” percebem que o ex-presidente do INPE foi digno e confiável, enquanto o autoritarismo presidencial tornou sua atuação ainda mais excêntrica, para não dizer fraudulenta (Terra, 2019).

A ciência, por mais potente que possa ser, sobretudo quando traduzida em novas tecnologias, sempre se mostra limitada, pela natural razão de que os seres evolucionários são intrinsecamente limitados, não por defeito, mas por sua própria constituição - aberta e complexa. Não temos qualquer chance de produzir um conhecimento último, definitivo, imbatível, certo, porque tal produtor absoluto não existe - somos seres relativos, de validade relativa, que é a validade que nos cabe evolucionária e socioculturalmente. Na ciência há, ainda, muitos autores que falam em verdade científica, em especial no positivismo - busca-se uma “teoria final” ou “de tudo” (Demo, 2011b; Hawking, 2006) - porque consideram a ciência é substituta da religião, quando se trata de outra abordagem fundamental da realidade, complementar e rival. Um método seletivo não pode conter a realidade inteira, mas apenas o que seleciona e olhe lá! O positivismo, porém, aposta que aborda a realidade tal qual ela é, toda, sobretudo em seus fundamentos lineares sequenciais, formalizáveis, matematizáveis, ignorando, porém, outras dimensões que não cabem no método (“ditadura do método”), como dimensões da vida, da consciência, da subjetividade etc. (Davies, 2019; Gelernter, 2016; Kauffman, 2019; Koch, 2019). A questão da **validade relativa** pode aborrecer facilmente os cientistas (sobretudo nas ciências exatas e naturais), mas, primeiro, não afeta validades universais formais, como lógica, matemática, embora lá não more ninguém e, segundo, volta-se para a ciência como instituição no espaço e no tempo (Holton, 1996; Kuhn, 1975). As instituições humanas só admitem uma validade relativa, não porque valham menos, mas porque é seu modo de validade. Seres evolucionários podem

aperfeiçoar-se em mil dimensões possíveis, mas jamais serão perfeitos, porque a perfeição está além ou fora da dinâmica evolucionária; não faz parte dela. Todos passamos pela vida, duramos um tempo e vamos embora: esta é a típica validade relativa; vale, sim; mas não no nível de uma validade formal que se sobreporia ao espaço e ao tempo, mesmo que isso também seja questionado eventualmente (Unger & Smolin, 2014). Nossas instituições são assim configuradas: a Constituição da República Federativa do Brasil (CF, 1988) tem validade relativa, por isso precisa de um STF que a “guarde”; a democracia tem validade relativa, pode estiolar (Levitsky & Ziblatt, 2018), pode ser derrubada, embora isso valha, ainda, para a ditadura (todas passam); usos e costumes também, já que alguns são muito questionáveis, como o patriarcalismo, o machismo, o supremacismo branco etc.; as sociedades e civilizações desaparecem, elas valem por certo tempo e sucumbem (Diamond, 2005, 2012); a própria espécie é passageira, ela não constitui o sentido ao universo nem é imprescindível – vale o quanto pesa.

A autoridade moral da ciência – como corpo de conhecimento, fonte de aplicações tecnológicas, geradora de modelos de pensar e agir, desafiadora e perturbadora de ideias estabelecidas – é afetada pela sociedade, como outros componentes da cultura, religião, arte. Holton (1996) lembra do conceito das “duas culturas” proposto por Charles Percy Snow (1959)¹ – a ciência e as aplicações podem impactar decisivamente o destino humano, como aconteceu na Segunda Guerra Mundial, com a dianteira dos aliados em termos de radar, física, informática – quebra de códigos. Conclamou-se tantas vezes a ciência na guerra contra a ignorância, as doenças e outras pestes e sobrecargas humanas; até a noção de direitos humanos se expandiu por achados científicos que contestaram a ideia de “raças inferiores”; e a medicina tem avançado enormemente, como em contraceptivos, libertando as mulheres de modo decisivo. Tudo era repensado, sua cultura e aquilo que deveria acontecer, seus papéis e suas pretensões. Isso pode desafiar a própria legitimidade da ciência e tecnologia na cultura e a própria condição social, já que eximir a ciência de ser questionada é algo incoerente: desconstrói-se a realidade e a ciência também será

1 As duas culturas de C. P. Snow:

“Muitas vezes estive presente em encontros de pessoas que, pelos padrões da cultura tradicional, são vistas como altamente educadas e que estiveram com grande ímpeto expressando sua incredulidade no analfabetismo dos cientistas. Uma ou duas vezes fui provocado e perguntei a quem me rodeava quantos podiam descrever a Segunda Lei da Termodinâmica. A resposta foi fria: foi também negativa. Mas estava perguntando algo que gira em torno do equivalente científico de: ‘leu uma das obras de Shakespeare?’ Agora, creio que se tivesse feito uma pergunta até mais simples – como, o que entende por massa, ou aceleração, que é o equivalente científico de dizer ‘sabe ler?’ – não mais que 1 em cada 10 das pessoas altamente educadas poderiam ter sentido que eu estava falando a mesma língua. Assim, o grande edifício da física moderna vai crescendo, e a maioria das pessoas mais inteligentes no Ocidente tem acerca disso tanto *insight* quanto os ancestrais neolíticos tiveram” (C. P. Snow, n.d., tradução nossa).

Esta declaração, de 1959, condenava o sistema britânico educacional por ter, desde o período vitoriano, promovido as humanidades à custa da educação científica. Acreditava-se que isso privava as elites britânicas (em política, administração e indústria) de preparação adequada nas ciências e humanidades, e um ensino melhor científico capacitava os comandantes de outros países a competir mais efetivamente na era científica.

desconstruída! Todavia, o grau de desconfiança intriga Holton (1996), trata-se de algo que nunca havia ocorrido desde o Iluminismo, mas isso se deve em parte ao susto decorrente do fato de que a versão positivista da ciência se entranhou nos EUA de tal forma que vale, *mutatis mutandis*, até hoje. Parecia-lhe irônico que o contramovimento se afirmou logo quando o entendimento dos fenômenos naturais, os métodos de atingir tal entendimento e o acordo entre cientistas sobre conduta responsável estariam em seu ponto mais alto. Criticou-se muito a noção de progresso: fora do laboratório, parecia uma ideia ultrapassada (Dupas, 2006). Lembra-se a Rebelião Romântica, conceito de Isaiah Berlin, contra noções de racionalidade e objetividade, alegando-se que a razão e a ordem aprisionam o espírito (Holton, 1996). Imagina-se um contrato social há muito persistente em torno da validade da ciência, como ocorreu ao fim da Segunda Guerra Mundial, quando Roosevelt recebeu o *Vannevar Bush Report* - relatório de um grupo de cientistas, engenheiros e outros intelectuais - que prometia “uma vida mais plena e produtiva, se a pesquisa científica fosse promovida e financiada. No fim do século, porém, cortavam-se despesas, inclusive no Congresso, contando também com certa apatia da comunidade científica, estatelada (Holton, 1996, p. XI, tradução nossa). Reporta-se que nas universidades mais destacadas a atenção à ciência e à matemática exigida dos estudantes se mostra mínima, acentuando um vácuo do analfabetismo científico que muito contribui para posturas bizarras sobre ciência, cientistas e outros papéis na sociedade.

Em seu devido lugar, a ideia do progresso é inegável até mesmo no processo evolucionário, pois as espécies podem progredir em suas habilidades adaptativas, assim como os seres humanos, advindos dos grandes macacos, experimentaram avanços monumentais: é inegável que, em tecnologia, encontramos-nos em outro patamar em comparação aos primeiros *Sapiens*. Se compararmos a caverna inicial com a cidade de Nova York, o progresso material é inegável. A ideia do progresso sempre é questionada porque se tornou um fetiche capitalista liberal eurocêntrico, constituindo a razão de ser da humanidade, mesmo sendo um ponto de vista entre outros, em termos do que mais valorizar na vida. A prosperidade material como razão central dos países e dos Estados virou uma compulsão que uniformiza as economias, as democracias e as nações, embora pudéssemos nos organizar de modos muito diversos, não fosse a obsessão eurocêntrica. A prosperidade econômica passa a ser um problema quando, não sendo mais sustentável, vira vantagem de uns poucos às custas do planeta e das maiorias. O progresso linear também não cabe, porque a sociedade não evolui linearmente, mas por linhas tortas. E a ciência, quando aberta, autocrítica, não abona tais obsessões - muito pelo contrário. Spengler (1991) já especulava o fim da ciência, mas o Círculo de Viena (nos anos 1920 e no início dos 1930) fez uma contrapartida, agregando muitas cabeças privilegiadas da época, como Kurt Gödel, Otto Neurath e Karl Popper, e exarando um manifesto (Hahn, Neurath, & Carnap, 2001) sobre a concepção científica do mundo, em 1929, no contexto do empirismo lógico

que ganhou uma proeminência acadêmica já bem estabelecida. O método científico foi esquadrinhado e validado em tom maior, mesmo com divergências internas importantes. Popper (1959) se sagrou um positivista mais aberto, ao afastar a indução como validação científica, usando-a apenas para falsificar teorias e aceitando que as teorias são naturalmente falíveis. A Escola de Frankfurt criticou frontalmente o positivismo (Adorno, Habermas, & Popper, 1972), porquanto, ao defender a objetividade e neutralidade, deixava a ciência à mercê dos aproveitadores, por desistir de envolvimento ético e social, sem falar que reduzir a realidade complexa a suas faces lógico-experimentais era uma intervenção brutal. Reconhecendo a complexidade da realidade, a Escola de Frankfurt preparou o terreno para metodologias alternativas, qualitativas, destinadas a analisar dinâmicas que exigem olhares mais cuidadosos para dimensões que o método não capta adequadamente (Demo, 2001).

Sempre fizeram muito mal à ciência os desmandos de pesquisadores sem escrúpulos, que Broad e Wade (1983) alcunharam “traidores da verdade”, uma expressão em si infeliz, porque a ciência não lida com a verdade, mas com o argumento aberto, crítico autocrítico. Os autores analisaram casos de laboratórios fraudulentos, onde os pesquisadores “ajeitavam” as coisas para que coubessem em suas teorias ou jogadas sujas de marketing. Como Latour e Woolgar (2013) propõem, a “construção dos fatos científicos” pressupõe um trabalho meticuloso, testado e retestado inúmeras vezes, mensurado em detalhe e sempre reproduzível por outrem que se interesse em verificar, chegando aos mesmos resultados. Talvez o termo “construção” seja forte demais; ficaria melhor “reconstrução”, embora não mude a condição epistemológica de fundo: os fatos existem independentemente de nós, mas aqueles usados em ciência são cientificamente reconstruídos, ou seja, formalizados e teorizados conforme o contexto laboratorial em questão. Há pesquisadores, porém, que “inventam” os fatos conforme sua conveniência, assim como há entrevistadores que preenchem o questionário por si. Sendo uma atividade bem complexa, meticulosa, em geral longa, as chances de adulteração dos procedimentos são enormes. Isso tem abalado a confiança nos achados científicos laboratoriais, quando se descobre que os cientistas também têm pés de barro.

De modo geral, a ciência é vítima de sua própria empáfia quando se vende como objetiva e neutra para esconder manobras ilícitas ou duvidosas, em particular quando se apõe como abordagem completa, definitiva, inabalável, contrariando sua histórica prática de esforço, tão meritório quanto falível. O positivismo é a empáfia mais gritante porque, sendo ao fundo um projeto “divino” do *Homo deus* (Harari, 2017), como na pretensão da teoria final ou acerca de tudo (Hawking, 2006), sempre expõe a ciência ao ridículo, porque nada lhe faz mais mal do que substituir a religião. Em si, não deveria ser uma questão tão agônica porque, sendo os humanos seres incompletos, evolucionários, abertos, eles não produzem nada final, não criam do nada (reconstróem a partir daquilo que existe), o que torna a ciência uma conquista também controversa, discutível, tal qual os próprios seres

humanos. Isso não diminui a ciência, já que não sendo viável criar algo divino, recriamos o mundo à nossa semelhança, dentro de nosso contexto sociocultural e evolucionário. O **método científico**, por sua vez, é seletivo, tentativo, aproximativo, mesmo sendo possivelmente uma das tecnologias do espírito mais retumbantes da história humana, por conta de sua potencialidade emancipatória contundente. Epistemólogos brilhantes, porém, alegam que a falibilidade é a glória da ciência, pois lhe faculta ressuscitar das cinzas incessantemente (Hume, 2007; Popper, 1967). Autorrenova-se incansavelmente porque, ao lado de desconstruir a realidade e o discurso sobre a realidade, autodesconstrói-se, por coerência. As teorias se sucedem em arena aberta de disputa pela autoridade do argumento, mantendo-se aquela que, expondo-se sem restrições à discussão intersubjetiva aberta, é mais acatada, por ora. De fato, postular que a realidade se reduz a procedimentos **lógico-experimentais** não é resultado de análise prévia adequada que daria conta da realidade toda, mas, tipicamente, uma **hipótese seletiva de trabalho**. Porém, o positivismo, transforma o método em critério da realidade, invertendo os papéis: só é real aquilo que cabe no método.

Ignora-se que os seres humanos sempre acreditaram em realidades além disso, sempre creram haver dimensões sobrenaturais, mesmo não tendo nenhuma evidência empírica. É temerário jogar essa tradição incessante e forte (Bellah, 2011) no lixo só porque diverge do método. Sabemos que a existência de Deus não pode ser deduzida logicamente; precisa ser induzida empiricamente, mas isso nunca ocorreu em condições de averiguação científica. Mesmo assim, muita gente crê em Deus e até assegura que nenhuma realidade é mais real, mesmo sem jamais tê-la observado concretamente. Muito da religião é mistificação, ignorância, ou desespero de causa, mas há gente que a vê com tal tranquilidade e confiança que dificilmente podemos supor que se trata de uma alienação doentia (Shermer, 2018). Decerto, há rivalidades entre ciência e religião porque elas visam a realidades bem diversas, buscando lidar com dimensões muito díspares, mas acabam sendo “complementares”, no sentido de que satisfazem a outras necessidades no complexo espectro da existência humana. É ridículo imaginar que os seres humanos se bastam com questões lógico-experimentais... Em particular, o desafio do sentido da vida que a ciência desqualifica ou chacoteia com facilidade, só porque não cabe no método, não tem resposta científica; mas isso não sacia a necessidade de resposta humana, que vai buscar apoio em outros tipos de conhecimento. Nagel (2012), estudando a mente e o cosmos, reconhece que a “concepção materialista neodarwiniana da natureza é quase certamente falsa”. Edelman e Tononi (2000), estudando a consciência, concedem candidamente que a ciência não sabe “como a matéria se torna imaginação”. A ciência está repleta de fenômenos que ela não consegue explicar, embora eles possam a vir ser explicados mais adiante, mas hoje cresce a percepção de que não é o caso de apenas apontar a seletividade e o reducionismo do método, mas de contestar o próprio método lógico-experimental, quando se espera

que ele dê conta da realidade toda. Não temos qualquer ideia do que seria essa “realidade toda” e já supomos que o método seja capaz de desvendar tudo. Não sabemos sequer quem somos, a rigor, em termos científicos, mas imaginamos explicar o universo! Trata-se da tragédia do *Homo deus* (Harari, 2017).

Podemos especular, para dar asas à imaginação e à ficção, que existem outros seres no universo, similares ou não a nós, mas possivelmente tão “inteligentes” quanto nós ou muito mais e que acharam interessante montar um experimento em um planeta irrelevante, só para ver no que isso iria dar. Inventaram a tecnologia da vida e o fenômeno evolucionário, dimensões lineares e complexas da realidade, um cérebro analítico e sensível, e assim por diante. Nós, que acreditamos ser filhos de Deus, predestinados como razão do universo, com pretensões divinas, somos, ao final, penduricalhos de outra “civilização” acima de nós. Não sabemos o que a realidade é, mas temos algum domínio de suas operações lineares (que cabem no método), ou seja, conseguimos arrumar tecnologias efetivas de manejo da realidade, que nos permitem progredir a ponto de também nos tornarmos uma força evolucionária. Conferiram ao experimento a marca da ambiguidade, de modo a apreciar a abertura da imprevisibilidade e relativa criatividade: podemos alçar voos inauditos ou nos destruir bisonhamente. Explicamos alguma coisa, mas a maior parte continua sendo um mistério e morremos sem saber bem para que vivemos... Para compensar tantas angústias, facultaram o desenvolvimento de múltiplos conhecimentos, entre eles o religioso, que sempre teima em afirmar outras dimensões das quais não temos qualquer verificação empírica. Os seres humanos podem ser uma maravilha e uma desgraça, o que depende, em grande parte, de nós mesmos – uma autonomia e autoria que pode ser uma grande chance ou o suicídio final.

Esse experimento na Terra pode desenvolver-se em outros planetas, já que o universo é de tal ordem enorme, tão extenso que não há palavras para descrevê-lo, sendo plausível supor que, em tal diversidade quase infinita, existam outras oportunidades de existência. O experimento pode ter outra configuração, por certo, com seres muito diferentes, para cima ou para baixo, ou em dimensões não imaginadas ou imagináveis. Pode ser que estejamos rodeados de outras “civilizações” que não vemos, sentimos, percebemos, mas elas nos veem e riem ou não de nós. Nas teorias da reencarnação, pode ser que estejamos perambulando por aqui agora, tendo estado antes no outro lado do universo. Dizem alguns que a vida é abundante no universo, não se restringindo à Terra nem ao nosso formato (Tegmark, 2017). Outros alegam que a consciência é propriedade do universo, não é gerada pelo cérebro; este é apenas uma antena de captação eventual. Pode ser, então, que ao contrário de vermo-nos perdidos em um planeta minúsculo e irrelevante, somos parte de uma aventura muito maior, da qual não temos ideia. Alguém pode ver o experimento da vida natural no planeta como algo de mau gosto, por conta de tanto sofrimento, angústia, injustiça, truculência, onde a vida de um depende de acabar com a vida do outro (por exemplo, os

carnívoros), sem falar que, na procriação, a fêmea assume uma tarefa absurdamente mais pesada do que o macho, o que levaria a suspeitar que o(s) inventor(es) desse experimento são “machistas” mal-intencionados! A leoa gesta, gera e educa os filhotes, com todos os riscos envolvidos, ainda tem de caçar para se alimentar e alimentar as crias, enquanto o macho, em geral, só observa e aproveita. Quem teria tido uma ideia tão estúpida? Entre os seres humanos as coisas não são tão diferentes: a mulher é muito mais sacrificada e achamos isso algo natural, não é? De repente, o patriarcalismo e o machismo são legados interplanetários!

São muitas perguntas sem respostas. Nem a ciência consegue responder, não só porque não tem como induzir minimamente, mas porque entram no radar questões que não cabem no método. Por isso, dizem alguns que ciência é ótima de pergunta, mas péssima de resposta. Disso surgiu uma tecnologia espetacular: cursinhos que ensinam a achar as respostas certas! Usamos o cérebro para imbecilizar.

Crítica autocrítica

O positivismo tem horror à ideia de que a ciência é controversa, porque espera que ela dirima controvérsias e estabeleça certezas definitivas. No entanto, mostra-se bem lógico que, sendo a ciência uma abordagem desconstrutiva da realidade e do discurso sobre a realidade, ela também possa/deva ser desconstruída, tal qual a própria evolução em sua dinâmica que se reconstrói incessantemente, desconstruindo-se. Nada é fixo; só aquilo que muda permanece. Porém, a ciência institucionalizada não gosta da dinâmica, só do lado ordeiro da dinâmica (o que não é dinâmico na dinâmica, as invariantes, leis, regularidades). O que é um artifício de análise da realidade acaba sendo um modo de vida dos cientistas, que tendem a detestar a mudança. Por isso, a academia prefere transmitir conteúdos a reconstruí-los e um professor não vê maiores dificuldades em dar a mesma aula e aplicar a mesma prova durante 20 anos. Os alunos, que repetidamente relatam tal situação, sabem como lidar com isso! O lado mais incoerente da academia é que, advogando ser crítica de modo geral, pelo menos para fazer boa figura, abomina ser criticada. Trata-se de um equívoco lógico abusivo: criticar implica ser criticado, porque são dois lados da mesma equação: um não vai adiante sem o outro. Tipicamente, a academia adota a crítica como uma arma contra os outros, imaginando não ser alvo dessa arma. Ora, **a coerência da crítica recai sobre a autocrítica**, ecoando Sócrates (Haber, 2020).

Se admitimos que a ciência é controversa, não como defeito, mas como condição natural – trata-se da própria tessitura da autoridade do argumento, da força sem coerção do melhor argumento, de compor um argumento com contra-argumento, com multiplicidade de visões, com variações da teorização, com divergências criativas – admitimos que

podemos fazer ciência de muitas maneiras, girando em torno da autoridade do argumento, com abertura. O modo positivista, muito respeitável porque se mostra o mais produtivo e institucionalizado, é um jeito, mais próprio das ciências exatas e naturais, enquanto outras achegas, postulando realidades também complexas, precisam de flexibilidade metodológica, como na pesquisa qualitativa ou nos métodos adotados nas ciências sociais e humanas. Não segue disso que a ciência seja qualquer coisa, embora possamos correr esse risco. A ciência pede um objeto formalizável (Demo, 2001), capaz de ser linearizado adequadamente, mensurado, classificado - trata-se de uma exigência do método. Sempre se pratica um reducionismo, que, no positivismo, torna-se escrachado por não ver nada na realidade além da dimensão linear, enquanto em outras abordagens se vai até certo ponto, onde a evolução nos dotou de capacidade para explicar simplificando, teorizando esquematicamente, ordenando a desordem para nela achar alguma ordem, sequência, causalidade. Podemos observar tal *démarche* metodológica em Karl Marx, em especial na interpretação althusseriana (Althusser, 1971; Althusser & Balibar, 1970). Buscando explicar a sociedade pelo materialismo histórico e dialético, reduziu-se a sociedade à “infraestrutura” e comparou-se ao naturalista que busca na natureza suas leis (que se imporiam com “necessidade de bronze”), enquanto ele investigava as leis da história, com a mesma tessitura determinista (Demo, 1995; Marx, 1973a). Nessa passagem de sua vida, Marx procedeu de modo positivista, determinista, embora ao fim da vida ele recuasse, reconhecendo que as condições objetivas e subjetivas teriam a mesma importância para a sociedade (em especial em sua análise da Comuna de Paris) (Demo, 2019)². É interessante que Marx possa ser analisado em 3 fases de sua produção científica: na juventude, ainda muito filosofante, voluntarista; na idade madura, tendencialmente positivista; e na velhice, mesclando condições objetivas e subjetivas. Essa variação em vida indica que ciência pode ser praticada de muitos modos, também dependendo do praticante. Quem aprende, muda. Um fato curioso da vida de Marx é que, em muitas ocasiões, ele alegava, perante puxa-sacos que se diziam marxistas, que ele mesmo não era um marxista (Demo, 2020c; Schmidt-Salomon, 2005). Embora Marx tenha fama de obcecado materialista histórico e dialético, na prática ele sempre viu sua obra como um “*Grundriss*” (um esboço, um rascunho)³.

Em muitos pesquisadores, a noção de ciência, embora ainda muito incipiente, de que, segundo Platão, Sócrates cultivava em seu modo de dialogar com os outros – buscando oferecer outro a oportunidade de burilar a autoridade do argumento, a fundamentação elaborada, refletida – constitui um dos maiores patrimônios epistemológicos humanos, ao fundamentar a coerência da crítica na autocrítica. Primeiro, a ciência é um “diálogo” com

2 A última parte desse texto analisa a Comuna de Paris, na versão de Marx e na de Engels, ao republicar o texto 20 anos depois (1890).

3 Hoje, um dos textos mais famosos é precisamente *Grundrisse* (Marx, 1973b), elaborado como rascunho para sua obra maior, *O Capital* (em 3 volumes).

a realidade e com o discurso sobre a realidade, com tom tipicamente desconstrutivo e reconstrutivo, autoral. Segundo, usa como procedimento mais apropriado a autoridade do argumento, aberta, não o argumento de autoridade, que pede a submissão do interlocutor ou do aluno. Terceiro, consagra a autocrítica intersubjetiva (mormente dos cientistas) como critério maior de cientificidade, que respeita a teoria que sobrevive à crítica coletiva e argumentada, por ora. Quarto, sempre realça a dúvida, a pergunta, a desconstrução, em vez de qualquer resposta, porque a dúvida, longe de superar a dúvida, traz outras, talvez até mais instigantes (Hecht, 2003). Embora seja comum apreciar a *Wikipédia* como uma instigação à *ciência aberta* (Cribb & Sari, 2010; Demo, 2011a; Nielsen, 2012), cumpre lembrar que essa “moda” já aparecia nos diálogos socráticos. De fato, na *Wikipédia* só vale a autoridade do argumento proposto pela autoria coletiva, seguindo alguns parâmetros metodológicos (textos de interesse geral e devidamente formulados; sem usar dados particulares não publicados; texto referendando outros textos publicados), o que a torna um clube de autores, além do charme de ser – com todos os riscos, mas também as graças – uma ciência “mais popular”.

No entanto, é bem típico que em publicações sobre o método socrático maiêutico, que são prolíferas, facilmente puxadas para a academia e a sala de aula e até para as empresas, não aparece, como regra, a referência à *autocrítica*, apenas à crítica⁴, inclusive na entrada da *Wikipédia* (Socratic method, n.d.). O “pensamento crítico” virou moda, também na esfera empresarial e do empreendedorismo, indicando que o capitalismo é bem mais “esperto” do que todos nós juntos: ao declarar que prefere trabalhadores dotados de pensamento crítico, com certeza não espera que ele questione a empresa, o empresário e/ou o sistema produtivo, mas que tenha “boa cabeça” para cuidar ainda melhor da competitividade e da produtividade. Ironicamente, é esperado, ainda, que o trabalhador crítico saiba autorrenovar-se como uma virtude permanente, o que implica uma dose alta de autocrítica (Dintersmith, 2018; Wagner, 2012), reificada (mercantilizada) no exercício ocupacional.

Nessas peripécias nem sempre muito coerentes, é o caso de frisar a coerência da crítica autocrítica como uma das maiores qualidades epistemológicas da ciência aberta e ética, a ponto de transformar ciência em sabedoria da vida, para além de ser uma arma bélica. Com seu “desconfiômetro” ligado, a ciência é capaz não só de autorrenovar-se incansavelmente, revisando-se, desconstruindo-se humilde e efetivamente, como também de se repensar, refazer sua relevância sociocultural, em especial na relação, em geral muito duvidosa, com a prosperidade material, a economia e o mercado liberal, o colonialismo

⁴ Cf. Anne (2009); Bean (1996); Boylan (2009); Brookfield (1995, 2011); Carroll (2004); Copeland (2005); Darder, Baltodano e Torres (2009); Elder (2007); Frasca (2001); Halpern (2009); Hooks (2009); Jones (1999); Jones, Judge e McCreery (2009); Kanecki (2009); Kemp (2009); Landow (2006); McCreery (2010); Megill (2008); Mezirow (1990, 2000); Moon (2009); Moore (2008); Noddings (2006); Pearse e Walton (2011); Spiller (2002); Warnick (2002); Williams (2001).

eurocêntrico, a supremacia branca etc. Esse reconhecimento coloca em xeque a academia “deitada eternamente em berço esplêndido”, incapaz de desconstruir-se, reconstruir-se, repensar-se, autorrenovar-se. Fechar para balanço, algo que as empresas fazem todos os anos, deveria ser o “método socrático” da academia, que, de tempos em tempos, recolhe-se para morrer e ressuscitar, descer ao inferno e voltar para a vida. Porém, ao contrário disso, trata-se de uma das instituições mais retrógradas da atual sociedade, embora não se possa passar a régua, por ser extremamente complexa e longeva. As graduações caducaram, não só porque produzem “disciplinados” (corpos dóceis e cabeças fechadas), sendo isso ainda mais visível nos pedagogos e nos licenciados que vêm atuando nas escolas. Sem lhes atribuir culpa, eles têm sua parcela de responsabilidade pela baixíssima aprendizagem dos estudantes, que, no Ensino Médio da rede pública, pode chegar a 0% (Demo, 2020a; Todos pela Educação, 2020). A pós-graduação *lato sensu*, que é mera extensão de uma graduação inepta, não faz qualquer sentido atualmente, tanto que, na escola, apresentá-la só tem o efeito de melhorar o salário docente (algo que deveria ser bom), mas isso não se reflete na aprendizagem autoral do estudante (Todos pela Educação, 2020). A pós-graduação *stricto sensu*, que se mantém como uma das maiores marcas da academia, por cuidar da autoria do candidato em vez da transmissão de conteúdos, significa que, por um lado, a universidade sabe bem o que é aprender como autor, mas, por outro, hipocritamente, reserva tal primazia para sua elite docente. O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) na graduação, uma iniciativa reconhecidamente de grande mérito didático, é um evento esporádico e seletivo, embora, aprendendo com a experiência, fosse o caso de organizar a graduação na “maiêutica” do PIBIC (Calazans, 1999). Em termos da relação com o mercado de trabalho, os (de)formados são alinhados nas tropas de um exército ultrapassado, com exceção das melhores entidades (muito poucas), que conseguem postar-se à frente de seu tempo (Deresiewicz, 2014).

A universidade é vezeira em pretender **mudar sem se mudar**, um eterno “conto do vigário” proveniente de uma instituição “mofada” e “perdida”. Um dos charmes da ciência aberta é não “mofar”. Para isso, ela se sacode incansavelmente, apelando para uma autocrítica acerba, penetrante e efetiva, para poder ressuscitar das cinzas. Aqui, faço referência a um autor da hora, muito produtivo (talvez até demais, para os ciumentos de plantão), Cass Sunstein (n.d.), por ser um acadêmico muito “desencanado”, livre e solto, muito interdisciplinar (é cientista social de origem; foi professor em Chicago e, depois, de trabalhar com Barack Obama, é professor em Harvard), muito crítico e muito acolhedor. Entre suas muitas tiradas provocativas e contundentes temos a análise da “câmara de eco”, hoje provocada mais facilmente pela internet, que facilita (tecnologicamente) se fechar em nichos protegidos, para escutar apenas o que se deseja escutar, eliminando a necessidade de divergir (princípio fundante da *fake news* e da indústria da desinformação) (Disinformation, n.d.). Democracia exige oposição, divergência, bem como a ciência, que

só avança por conta daqueles que resolvem não aceitar o curso das coisas, as teorias vigentes, os comportamentos habituais, as patotas autoprotégidas – seus dissidentes são seus verdadeiros heróis (Sunstein, 2005, 2017a, 2017b), como foram os *hackers* divergentes os heróis da revolução digital (Isaacson, 2014). Enquanto Sunstein (2006) valoriza a “infotopia” (como muitas mentes produzem conhecimento), questiona a “república.com 2.0” (Sunstein, 2007), quando feita de visões uniformizadas extremistas incapazes de autoquestionarem-se (Sunstein, 2009). A sociedade prefere a uniformidade (socialização para dentro) (Sunstein, 2019a), o bom menino, a boa moça; mas a mudança vem do malcomportado (2019b), dos fanáticos da liberdade (Sunstein, 2016), tomando liberdade em sua monumental complexidade existencial (2019c). Informação demais desinforma (Sunstein, 2020a), mostrando-se fundamental a presença do Estado para gerir possíveis equilíbrios na arena do poder e do mercado (Sunstein, 2020b). É um fenômeno para que alguém possa produzir tanto e tão bem, pelo menos aos olhos de leitores, embora nem sempre de acadêmicos, acrescentando o toque importante da sensibilidade por questões e questionamentos do mundo atual. Cabe perguntar:

- Qual instituição é mais “câmara de eco”, clube fechado, patota autoprotégida, do que a universidade, sobretudo as universidades públicas (em especial as federais)?
- Que ciência se faz aí, onde o compadrio é comum, os conchavos a regra, a autodefesa o modo básico de se portar, impedindo a crítica, a divergência, a alternativa, que estariam na alma dessa “alma mater” sem alma?

Autoperpetuar-se é a condição básica, totalmente antievolucionária, antissocial, antidemocrática, incapaz de autorrenovar-se. Entende-se facilmente por que a instituição não aceita ser criticada, porque teme ruir. Mesmo que Cass Sunstein fosse apenas um “espalha-brasas” alucinado, querendo mais vender livro do que reconstruir a democracia aberta e inclusiva, mostra-se pertinente a incansável busca de autorrenovação que não existe mais em uma instituição que vive de mirar o próprio umbigo.

A ciência foi uma das invenções mais revolucionárias que a humanidade já propôs, mexeu com ela inteira em todos os seus segmentos (economia, religião, Estado, governos, educação, socialização, guerra, paz etc.), mas, talvez por sua origem eurocêntrica banhada em colonialismo supremacista, foi devidamente “amansada” – era uma leoa; agora é uma gatinha que só sobrevive sendo mimada e indolente. Cass Sunstein aponta saídas pertinentes, embora muito difíceis, como a divergência, o dissenso, o questionamento e mormente o autoquestionamento, que estão no centro da lide científica, quando tocada como procedimento de abertura, pesquisa livre, dúvida, divergência. A ciência é uma estratégia de desbravamento, desconstrução e reconstrução, sempre a caminho em uma rota sem fim, recomeçando todo dia, ao contrário do cemitério do ensino, que se limita a

transmitir conteúdos embalsamados. Quem estuda com Cass Sunstein precisa sacudir-se, reinventar-se, jogar ao mar o que fazia e encontrar outra praia. Enquanto isso, o sistema produtivo capitalista demanda um pensamento crítico, um aprender a aprender, mas não para incitar a divergência criativa do trabalhador, servindo para amansá-la e atrelá-la à produtividade e competitividade, do modo mais previsível e controlável possível (Scott, 2020). Tal tática insidiosa, porém, não foi inventada na empresa; ela vem da universidade.

Conclusão

Weinberg (1977) tem muitas tiradas contundentes, sendo uma das mais famosas e provocativas a seguinte: *quanto mais o universo parece compreensível, mais ele parece sem sentido* (Giberson & Artigas, 2007). Esse positivismo extremado afasta qualquer possibilidade da ciência virar alguma sabedoria da vida, porque o sentido da vida não entra no método. Podemos lamentar isso ou não, dependendo do olhar. Talvez seja mesmo mais ajuizado que a ciência fique fora disso, porque possivelmente só iria azedar ainda mais o já conturbado cenário da ética da vida. Mas é uma pena: uma de nossas melhores e maiores invenções tem mera utilidade prosaica. Ela serve para ir à Lua, construir aeronaves muito oportunas, erguer moradias confortáveis, mas não serve para elevar a alma. Weinberg (1977) não parece preocupado com isso, porque toma como natural que a ciência se aplica à realidade definida seletivamente em sua física. Ele disse muitas vezes, quando questionado, que, para fazer o bem, não é preciso religião nem um supervisor sobrenatural. É preciso uma ética mundana, compaixão, empatia, e isso a evolução oferece naturalmente.

No entanto, como podemos “ter um pé atrás” com a ciência que precisa de desconfiômetro para não de se meter em tudo, também podemos dizer isso das religiões: elas são terrivelmente ambíguas. Se aceitarmos que o sentido da vida é uma das questões que mais nos afligem e acabamos nunca a resolvendo, o silêncio da ciência é cúmplice: denota sua origem elitista, materialista, eurocêntrica, supremacista, acima de tudo uma arma de guerra. Dessa “objetividade/neutralidade” precisam os cientistas para usar a ciência para os fins trágicos, como foi a construção da bomba atômica que levou ao término da Segunda Guerra Mundial. Sempre podemos alegar que foi o jeito de acabar com essa guerra; os cientistas agiram bem, em especial porque chegaram antes dos nazistas. Mas seria o caso lamentar que precisemos disso, que a estratégia para evitar a guerra é fazê-la tão horrenda que não se pode recorrer a ela, pois acabaria com tudo. Tal perícia inaudita e escabrosa é um feito científico, tão sofisticado, quanto tresloucado.

É tempo de rever esse positivismo radical, porque ostensivamente desumano. Não é o caso de questionar apenas os excessos do método, mas o próprio método, como tentou a Escola de Frankfurt; que foi abandonada pela academia positivista ao se instalar definitivamente, em parte por meio das bênçãos do Círculo de Viena, normalizando a

metodologia como já indiscutível. Tudo o que se evita discutir é aquilo que mais devemos discutir. *Freud dixit*. Precisamos de outra universidade, de outro cientista. Um dos compromissos dessa outra ciência seria cuidar de sua validade relativa, porque ela é como a rosa: murcha logo; precisa ser replantada repetidamente. Saber viver bem com seus limites, sem perder o senso pelas utopias impossíveis que turbinam as possibilidades mais interessantes, é a expectativa de uma dinâmica que só se reaviva, quando questionada. E é tão influente (ou mais válida), quando relativiza sua validade. A força sem coerção do melhor argumento!

Referências bibliográficas

- Adorno, T., Habermas, J., & Popper, K. R. (1972). *Der Positivismusstreit in der deutschen Soziologie*. Berlin, Deutschland: Luchterhand.
- Althusser, L. (1971). *La revolución teórica de Marx*. México, DF: Siglo XXI.
- Althusser, L., & Balibar, E. (1970). *Para leer El Capital*. México, DF: Siglo XXI.
- Anne, T. (2009). *Critical reasoning: a practical introduction*. London, UK: T & F.
- Bacich, L., & Moran, J. (Orgs.). (2018). *Metodologias ativas para uma educação inovadora*. Porto Alegre, RS: Penso.
- Bean, J. C. (1996). *Engaging ideas: the professor's guide to integrating writing, critical thinking, and active learning in the classroom*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Bellah, R. N. (2011). *Religion in human evolution: from the Paleolithic to the axial age*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Blum, S. D. (2009). *My word! Plagiarism and college culture*. Ithaca, NY: Cornell University Press.
- Boylan, M. (2009). *Critical inquiry*. Boulder, CO: Westview.
- Broad, W. J. & Wade, N. (1983). *Betrayers of the truth: fraud and deceit in the halls of sciences*. New York, NY: Simon and Schuster.
- Brookfield, S. D. (1995). *Becoming a critical reflective teacher*. London, UK: Jossey Bass.
- Brookfield, S. D. (2011). *Teaching for critical thinking: tools and techniques to help students question their assumptions*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Buonomano, D. (2011). *Brain bugs: how the brain's flaws shape our lives*. New York, NY: W. W. Norton & Co.
- Calazans, J. (Org.). (1999). *Iniciação científica: construindo o pensamento crítico*. São Paulo, SP: Cortez.
- Carroll, R. T. (2004). *Becoming a critical thinker: a guide for the new millennium*. New York, NY: Pearson Custom.

-
- Cass Sunstein. (n.d.). Recuperado de https://en.wikipedia.org/wiki/Cass_Sunstein
- Chevassus-au-Louis, N., & Elliott, N. (2019). *Fraud in the lab: the high stakes of scientific research*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Coelho, E. C. (1988). *A sinecura acadêmica: a ética universitária em questão*. Rio de Janeiro, RJ: Vértice.
- Constituição da República Federativa do Brasil, de 5 de outubro de 1988*. (1988). Brasília, DF.
- Copeland, M. (2005). *Socratic circles: fostering critical and creative thinking in middle and high school*. Portland, OR: Stenhouse.
- C. P. Snow. (n.d.). Recuperado de https://en.wikipedia.org/wiki/C._P._Snow
- Cribb, J., & Sari, T. (2010). *Open science: sharing knowledge in the global century*. New York, NY: Cairo.
- Darder, A., Baltodano, M. P., & Torres, R. D. (Eds.). (2009). *The critical pedagogy reader*. London, UK: Routledge.
- Davies, P. (2019). *The demon in the machine*. London, UK: Penguin.
- Deacon, T. W. (2012). *Incomplete nature: how mind emerged from matter*. New York, NY: W. W. Norton & Co.
- Demo, P. (1995). *Metodologia científica em ciências sociais*. São Paulo, SP: Atlas.
- Demo, P. (2001). *Pesquisa e informação qualitativa*. Campinas, SP: Papirus.
- Demo, P. (2002). Complexidade e aprendizagem: a dinâmica não linear do conhecimento. São Paulo, SP: Atlas.
- Demo, P. (2007). *Pobreza política: a pobreza mais intensa da pobreza brasileira*. Campinas, SP: Autores Associados.
- Demo, P. (2011a). *A força sem força do melhor argumento: ensaio sobre "novas epistemologias virtuais"*. Brasília, DF: Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia.
- Demo, P. (2011b). *Forças e fraquezas do positivismo*. Recuperado de <https://drive.google.com/file/d/1YyW0J0xRWzJy3ty0WfqvkvIFyoKEtBd/view>
- Demo, P. (2012). *Ciência rebelde: para continuar aprendendo, cumpre desestruturar-se*. São Paulo, SP: Atlas.
- Demo, P. (2015). *Aprender como autor*. São Paulo, SP: GEN.
- Demo, P. (2016). *Politicidade da matemática*. Recuperado de https://docs.google.com/document/d/1yNscG9fM6B6FS5R1raWsF1f_dnl8lzNhUjjBuD2g-tl/pub
- Demo, P. (2018). *Atividades de aprendizagem: sair da mania do ensino para comprometer-se com a aprendizagem do estudante*. Recuperado de <https://drive.google.com/file/d/1FKskDCxNB422PVhrjDjD48S4cjsb77-/view>

-
- Demo, P. (2019). *Direitos humanos supremacistas à brasileira: de como fabricar cidadanias privilegiadas*. Recuperado de <https://drive.google.com/file/d/1q9IkToL5jPHSSfEXbJa8DAy8n-KWORjM/view>
- Demo, P. (2020a). *Educação devastada: um sistema de ensino caduco, fraudulento, injusto*. Recuperado de <https://pedrodemo.blogspot.com/2021/02/ensaio-620-educacao-devastada-um.html>
- Demo, P. (2020b). *Sucesso educacional em questão: supremacia asiática educacional contestada*. Recuperado de https://pedrodemo.blogspot.com/2020/08/ensaio-532-sucesso-educacional-em_25.html
- Demo, P. (2020c). *Marx não foi marxista*. Recuperado de <https://pedrodemo.blogspot.com/2020/12/ensaio-555-marx-nao-foi-marxista.html>
- Demo, P. (2020d). *Educação à deriva: à direita e à esquerda - instrucionismo como patrimônio nacional*. Recuperado de <https://pedrodemo.blogspot.com/2020/05/ensaio-512-educacao-deriva-direita-e.html>
- Deresiewicz, W. (2014). *Excellent sheep: the miseducation of the American elite & the way to a meaningful life*. New York, NY: Free Press.
- Diamond, J. (2005). *Collapse: how societies choose to fall or succeed*. New York, NY: Viking.
- Diamond, J. (2012). *The world until yesterday: what can we learn from traditional societies?* New York, NY: Penguin Books.
- Dintersmith, T. (2018). *What school could be: insights and inspiration from teachers across America*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Disinformation*. (n.d.). Recuperado de <https://en.wikipedia.org/wiki/Disinformation>
- Dupas, G. (2006). *O mito do progresso*. São Paulo, SP: Ed. UNESP.
- Dyson, F. (2006). *The scientist as rebel*. New York, NY: New York Review Books.
- Edelman, G. M., & Tononi, G. (2000). *A universe of consciousness: how matter becomes imagination*. New York, NY: Basic Books.
- Elder, L. (2007). *Critical thinking: tools for taking charge of your professional and personal life*. London, UK: Prentice Hall.
- Elias, N. (2000). *The civilizing process: sociogenetic and psychogenetic investigations*. Cambridge, MA: Blackwell.
- Feldman, N. (2020). *The Arab winter: a tragedy*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Foerster, H., & Poerksen, B. (2008). *Wahrheit ist die Erfindung eines Lügners: Gespräche für Skeptiker*. Berlin, Deutschland: Carl-Auer-Systeme.
- Foucault, M. (1971). *A arqueologia do saber*. Petrópolis, RJ: Vozes.
- Foucault, M. (2000). *A ordem do discurso*. São Paulo, SP: Loyola.

-
- Frasca, G. (2001). *Videogames of the oppressed: videogames as a means for critical thinking and debate*. Recuperado de <http://www.ludology.org/articles/thesis/FrascaThesisVideogames.pdf>
- Gelernter, D. (2016). *The tides of mind: uncovering the spectrum of consciousness*. New York, NY: Liveright.
- Giberson, K., & Artigas, M. (2007). *Oracles of science: celebrity scientists versus God and religion*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Haber, J. (2020). *Critical thinking*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Habermas, J. (1989). *Consciência moral e agir comunicativo*. Rio de Janeiro, RJ: Tempo Brasileiro.
- Hahn, H., Neurath, O., & Carnap, R. (2001). The scientific conception of the world: the Vienna circle. In F. Stadler, *The Vienna Circle: studies in the origins, development, and influence of logical empiricism* (pp. 334-339). Wien, Österreich: Universität Wien.
- Halpern, D. F. (2009). *Thought & knowledge: an introduction to critical thinking*. London, UK: Psychology.
- Harari, Y. N. (2015). *Sapiens: a brief history of humankind*. New York, NY: Harper Perennial
- Harari, Y. N. (2017). *Homo deus: a brief history of tomorrow*. New York, NY: Harper Perennial.
- Harari, Y. N. (2018). *21 lessons for the 21st century*. New York, NY: Spiegel and Grau.
- Hawking, S. W. (2006). *The Theory of Everything: the origin and fate of the universe*. Beverly Hills, CA: Phoenix.
- Hecht, J. M. (2003). *Doubt: a history – the great doubters, their legacy of innovation from Socrates and Jesus to Thomas Jefferson and Emily Dickinson*. New York, NY: Harper.
- Herculano-Houzel, S. (2016). *The human advantage: a new understanding of how our brain became remarkable*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Holton, G. (1996). *Einstein, history, and other passions. The rebellion against science at the end of the 20th century*. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/154870412.pdf>
- Hooks, B. (2009). *Teaching critical thinking: practical wisdom*. London, UK: T & F.
- Horgan, J. (1997). *The end of science: facing the limits of knowledge in the twilight of the scientific age*. New York, NY: Broadway.
- Horgan, J. (2002). *A mente desconhecida: por que a ciência não consegue replicar, medicar e explicar o cérebro humano*. São Paulo, SP: Companhia das Letras.
- Hudson, M. (2019). *Extinction Rebellion's commuter and science critics are missing the point*. Recuperado de <https://theconversation.com/extinction-rebellions-commuter-and-science-critics-are-missing-the-point-125402>
- Hume, D. (2007). *An enquiry concerning human understanding: and other writings*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

-
- Isaacson, W. (2014). *The innovators: how a group of hackers, geniuses, and geeks created the digital revolution*. New York, NY: Simon & Schuster.
- Jones, S. (Ed.). (1999). *Doing internet research: critical issue and methods for examining the net*. Thousand Oaks, CA: SAGE.
- Jones, P., Judge, B., & McCreery, E. (2009). *Critical thinking skills for education students*. New York, NY: Learning Matters.
- Kanecki, D. (2009). *Critical thinking and the philosophy of knowledge*. Whitmore, CA: Kaneck.
- Kauffman, S. A. (2019). *A world beyond physics: the emergence and evolution of life*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Kemp, G. (2009). *Critical thinking: a concise guide*. London, UK: T & F.
- King, S. J. (2020). *The Arab winter: democratic consolidation, civil war, and radical Islamists*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Klein, N. (2009). London No Logo. Picador. Harper Perennial
- Klein, N. (2010). *The shock doctrine: the rise of disaster capitalism*. New York, NY: Metropolitan.
- Klein, N. (2013). *Naomi Klein: how science is telling us all to revolt*. Recuperado de <https://www.newstatesman.com/2013/10/science-says-revolt>
- Koch, C. (2019). *The feeling of life itself: why consciousness is widespread but can't be computed*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Kuhn, T. S. (1975). *A estrutura das revoluções científicas*. São Paulo, SP: Perspectiva.
- Kurzban, R. (2010). *Why everyone (else) is a hypocrite: evolution and the modular mind*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Landow, G. P. (2006). *Hypertext 3.0: critical theory and new media in an era of globalization*. Baltimore, MD: The John Hopkins University Press.
- Lang, J. M. (2013). *Cheating lessons*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Laszlo, E., Laszlo, A., Chopra, D., & Grof, S. (2016). *What is reality? The new map of cosmos, consciousness, and existence*. New York, NY: SelectBooks.
- Latour, B., & Woolgar, S. (2013). *Laboratory life: the construction of scientific facts*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Latour, B. (2000). *Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora*. São Paulo, SP: Ed. UNESP.
- Latour, B. (2001). *A esperança de Pandora*. São Paulo, SP: EDUSC.
- Latour, B. (2005). *Reassembling the social: an introduction to Actor-Network Theory*. Oxford, UK: Oxford University Press.

-
- Latour, B. (2013). *An Inquiry into modes of existence: an anthropology of the moderns*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Latour, B. (2017). *Facing Gaia: eight lectures on the new climate regime*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Latour, B. (2018). *Down to earth: politics in the new climatic regime*. Cambridge, UK: Polity.
- Lents, N. (2018). *Human errors: a panorama of our glitches, from pointless bones to broken genes*. New York, NY: Weidenfeld & Nicolson.
- Levitsky, S., & Ziblatt, D. (2018). *How democracies die*. New York, NY: Broadway Books.
- Manovich, L. (2013). *Software takes command*. New York, NY: Bloomsbury.
- Marx, K. (1973a). *Contribuição para a crítica da economia política*. Lisboa, Portugal: Estampa.
- Marx, K. (1973b). *The Grundrisse*. New York, NY: Peter Smith.
- Maturana, H. (2001). *Cognição, ciência e vida cotidiana*. , Belo Horizonte, MG: Ed. UFMG.
- McCreery, E. (2010). *Critical thinking skills for education students*. London, UK: Learning Matters.
- McIntyre, L. (2019). *The scientific attitude: defending science from denial, fraud, and pseudoscience*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Megill, D. (2008). *The critical in critical thinking: an essay*. [n.l.]: eMegill.
- Mezirow, J. (1990). *Fostering critical reflection in adulthood: a guide to transformative and emancipatory learning*. New York, NY: Jossey-Bass.
- Mezirow, J. (2000). *Learning as transformation: critical perspectives on a theory in progress*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Monroe, K. R. (Ed.). (2005). *Perestroika! The raucous rebellion in political science*. New Haven, CT: Yale University Press.
- Moon, J. (2009). *Critical thinking: an exploration of theory and practice*. London, UK: T & F.
- Moore, B. N. (2008). *Critical thinking*. London, UK: McGraw-Hill.
- Nagel, T. (2012). *Mind and cosmos: why the materialistic neo-Darwinian conception of nature is almost certainly false*. New York, NY: Audible Studios.
- Nielsen, M. (2012). *Reinventing discovery: the new era of networked science*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Noddings, N. (2006). *Critical lessons: what our schools should teach*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Pacchioni, G. (2018). *The overproduction of truth: passion, competition, and integrity in modern science*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Panek, R. (2011). *The 4 percent universe: dark matter, dark energy, and the race to discover the rest of reality*. Wilmington, DE: Mariner.

-
- Parker, L., & Welch, C. (2017). *3 things you need to know about the science rebellion against Trump*. Recuperado de <https://www.nationalgeographic.com/news/2017/01/scientists-march-on-washington-national-parks-twitter-war-climate-science-donald-trump/>
- Pearse, M., & Walton, K. M. (2011). *Teaching numeracy: 9 critical habits to ignite mathematical thinking*. Thousand Oaks, CA: Corwin.
- Pinker, S. (2011). *The better angels of our nature: why violence has declined*. New York, NY: Viking.
- Pinker, S. (2018). *Enlightenment now: the case for reason, science, humanism, and progress*. New York, NY: Viking.
- Poerksen, B. (2004). *The certainty of uncertainty: dialogues introducing constructivism*. London, UK: Imprint Academic.
- Popkewitz, T. S. (2001). *Lutando em defesa da alma: a política do ensino e a construção do professor*. Porto Alegre, RS: Artmed.
- Popper, K. R. (1959). *The logic of scientific discovery*. London, UK: Hutchinson.
- Popper, K. R. (1967). *El desarrollo del conocimiento científico: conjeturas y refutaciones*. Buenos Aires, Argentina: Paidós.
- Posner, R. A. (2007). *The little book of plagiarism*. New York, NY: Pantheon Books.
- Prashad, V. (2012). *Arab Spring, Libyan winter*. Oakland, CA: AK Press.
- Rescher, N. (1987) *Forbidden Knowledge and Other Essays on the Philosophy of Cognition*, D. Reidel, Dortdecht, Holland.
- Ripley, A. (2013). *The smartest kids in the world: and how they got that way*. New York, NY: Simon & Schuster.
- Rovelli, C. (2011). *The first scientist: Anaximander and his legacy*. Yardley, PA: Westholme.
- Rovelli, C. (2014). *Science is rebellion: knowledge relies on throwing out what we think*. Recuperado de <https://iai.tv/articles/science-is-rebellion-auid-455>
- Rushkoff, D. (2010). *Program or be programmed*. New York, NY: OR.
- Sahlberg, P. (2017). *FinishED leadership*. Thousand Oaks, CA: Corwin.
- Sandel, M. J. (2020). *The tyranny of merit: what's become of the common good?* New York, NY: Farrar, Strauss, and Giroux.
- Schmidt-Salomon, M. (2005). *“Ich weiss nur dies, dass ich kein Marxist bin...”: Karl Marx und die Marxismen – Aufklärung und Kritik*. Recuperado de <http://www.schmidt-salomon.de/marxismen.pdf>
- Scott, J. (2020). *Seeing like a State: how certain schemes to improve the human condition have failed*. New Haven, CT: Yale University Press.
- Shattuck, R. (1996) *Forbidden Knowledge*, St. Martin's Press, New York.

-
- Shermer, M. (2018). *Heavens on Earth: the scientific search for the afterlife, immortality, and utopia*. New York, NY: Henry Holt & Co.
- Snow, C. P. (1959). *The two cultures and the scientific revolution*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Socratic method. (n.d.). Recuperado de https://en.wikipedia.org/wiki/Socratic_method
- Spengler, O. (1991). *The decline of the West*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Spiller, N. (Ed.). (2002). *Cyber reader: critical writings for the digital era*. London, UK: Phaidon.
- Sunstein, C. R. (2005). *Why societies need dissent*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Sunstein, C. R. (2006). *Infotopia: how many minds produce knowledge*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Sunstein, C. R. (2007). *Republic.com 2.0*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Sunstein, C. R. (2009). *Going to extremes: how like minds unite and divide*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Sunstein, C. R. (2016). *The world according to Star Wars*. New York, NY: Dey Street.
- Sunstein, C.R. (2017a). *#Republic: divided democracy in the age of social media*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Sunstein, C. R. (2017b). *Impeachment: a citizen's guide*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Sunstein, C. R. (2019a). *Conformity: the power of social influences*. New York, NY: New York University Press.
- Sunstein, C. R. (2019b). *How change happens*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Sunstein, C. R. (2019c). *On freedom*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Sunstein, C. R. (2020a). *Too much information: understanding what you don't know*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Sunstein, C. R. (2020b). *Law and Leviathan: redeeming the administrative State*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Tegmark, M. (2017). *Life 3.0: being human in the age of artificial intelligence*. New York, NY: Knopf.
- Terra. (2019). *Entenda a polêmica envolvendo Bolsonaro e o INPE. Dado sobre desmatamento da Amazônia provocou demissão de diretor*. Recuperado de <https://www.terra.com.br/noticias/brasil/entenda-a-polemica-envolvendo-bolsonaro-e-o-inpe,f7e27aa4a276cd32e59978704d-2794194z00o4g1.html>
- Todos pela Educação. (2020). *Anuário Brasileiro da Educação Básica 2020*. Recuperado de <https://todospelaeducacao.org.br/wordpress/wp-content/uploads/securepdfs/2020/10/Anuario-Brasileiro-Educacao-Basica-2020-web-outubro.pdf>

-
- Unger, R. M., & Smolin, L. (2014). *The singular universe and the reality of time: a proposal in natural philosophy*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Wagner, T. (2012). *Creating innovators: the making of young people who will change the world*. New York, NY: Scribner.
- Warnick, B. (2002). *Critical literacy in a digital era: technology, rhetoric, and the public interest*. London, UK: Lawrence Erlbaum.
- Weinberg, S. (1977). The search for unity: notes for a history of quantum field theory. *Daedalus*, 106(4), 17-35.
- Williams, M. (2001). *Problems of knowledge: a critical introduction to epistemology*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Wootton, D. (2015). *The invention of science: a new history of the scientific revolution*. New York, NY: HaperCollins.
- Zhao, Y. (2012). *World class learners: educating creative and entrepreneurial students*. Thousand Oaks, CA: Corwin.
- Zhao, Y. (2014). *Who is afraid of the big bad dragon: why China has the best (and the worst) education system in the world*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Zhao, Y. (2016). *Counting what counts: reframing education outcomes*. Bloomington, IN: Solution Tree.
- Zhao, Y. (2018). *What works may hurt: side effects in education*. New York NY: Teachers College Press.
- Zhao, Y., Emler, T. E., Snethen, A., & Yin, D. (2019). *An education crisis is a terrible thing to waste: how radical changes can spark student excitement and success*. New York NY: Teachers College Press.

Para citar este artigo

Norma A – ABNT

DEMO, P.; SILVA, R. A. Ciência crítica autocrítica: validade relativa que melhor vale, por enquanto... *Conhecer: Debate entre o Público e o Privado*, v. 11, n. 27, p. 07-40, 2021.

Norma B – APA

Demo, P., & Silva, R. A. (2021). Ciência crítica autocrítica: validade relativa que melhor vale, por enquanto... *Conhecer: Debate entre o Público e o Privado*, 11(27), 07-40.

Norma C – Vancouver

Demo P, Silva RA. Ciência crítica autocrítica: validade relativa que melhor vale, por enquanto... *Conhecer: Debate entre o Público e o Privado* [Internet]. 2021 [cited Ago 21, 2021];11(27): 07-40.

Available from: <https://revistas.uece.br/index.php/revistaconhecer/article/view/5606>