

“O intenso anseio por um conhecimento unificado e abrangente”: Big History, Evolução Cósmica e novas agendas de pesquisa ^[1]

David Christian,
Macquarie University

Tradução de Daniel Barreiros

RESUMO: Este artigo oferece uma interpretação acerca das tentativas recentes de unificação do conhecimento. Propõe que o mundo acadêmico de hoje é aberrante. Está fracionado em disciplinas acadêmicas distintas, a tal ponto que universidades e institutos de pesquisa acabaram por perder aquilo que Erwin Schrödinger veio a chamar de “o intenso anseio por um conhecimento unificado e abrangente”. Em contraste, a maioria das sociedades humanas arcaicas valorizava a busca por uma unidade subjacente ao conhecimento humano, uma unidade que era ao mesmo tempo conceitual e narrativa, que em muitos casos tomava a forma de “histórias originárias”. Unificar o conhecimento com base na ciência moderna também foi um dos projetos centrais do Iluminismo e de muitos pensadores do século XIX. Mas no início do século XX, em todos os países do mundo, o conhecimento foi dividido em disciplinas, a tal ponto que a maioria dos educadores e pesquisadores perdeu de vista a antiga esperança de buscar uma unidade subjacente ao conhecimento em sua totalidade. Esse ensaio descreve a fragmentação do conhecimento no século XX e discute as razões dessa mudança radical no sistema de conhecimento moderno. Mas também sugere que o período de extrema disciplinaridade, no qual foi contido o livre fluxo de ideias interdisciplinares pode ser efêmero. Os emergentes campos transdisciplinares da “Big History” ou “Evolução Cósmica” podem anunciar um retorno acadêmico a uma relação mais equilibrada entre a pesquisa detalhada e a busca por estruturas amplas e unificadoras. ^[2] Este artigo conclui com uma especulação sobre como um retorno ao projeto do conhecimento unificador pode transformar a educação, as agendas de pesquisa, e as instituições nas quais elas ocorrem. ^[3]

Correspondence | David Christian, david.christian@mq.edu.au

Citation | Christian, D. (2019). O intenso anseio por um conhecimento unificado e abrangente”: Big History, Evolução Cósmica e novas agendas de pesquisa. Tradução de Daniel Barreiros. *Journal of Big History*, III(3); 19 - 35.

DOI | <https://doi.org/10.22339/jbh.v3i3.3320>



Charles Darwin:

Desde jovem, tive o mais forte desejo de entender ou explicar o que observava – ou seja, o de agrupar todos os fatos sob algumas leis gerais. [Autobiografia]

Erwin Schrödinger:

Nós herdamos de nossos antepassados o intenso anseio por um conhecimento unificado e abrangente. O próprio nome dado às mais altas instituições de ensino nos lembra de que, desde a Antiguidade e ao longo de muitos séculos, o aspecto universal tem sido o único a receber todo crédito. ^[4]

[*O que é vida?*, Cambridge: CUP, 2000, p. 1, primeiro publ. 1944]

Introdução:

As epígrafes apreendem a conclusão central deste ensaio: de que boa educação e pesquisa dependem de um equilíbrio entre detalhes e generalidade, entre a investigação com foco e os arcabouços intelectuais unificadores que nos ajudam a encontrar sentido e significado nos resultados de uma pesquisa detalhada.

No tempo de Darwin, a necessidade de tal equilíbrio era bem compreendida, e sua própria carreira oferece um exemplo espetacular das extraordinárias sinergias

que podem ser geradas ao se conectar a pesquisa detalhada a ideias profundas, unificadoras. Schrödinger escreveu logo após a Segunda Guerra Mundial, quando estudiosos na maioria dos campos do saber abandonavam a busca por ideias unificadoras. Seu comentário é justamente um apelo para restabelecer um equilíbrio perdido.

Ainda hoje vivemos em um mundo academicamente desequilibrado em que pesquisa normalmente significa investigação agudamente focalizada nos marcos de disciplinas particulares. Num mundo assim, pesquisa que tente vincular ideias entre muitas disciplinas parece extrema, e (um pouco como esportes radicais) pode parecer ambiciosa e irrealista em demasia. Mas projetos como esses parecem hoje extremos apenas em função do surgimento, no início do século XX, de estruturas que dividiam o ensino e a pesquisa entre disciplinas acadêmicas distintas. Essa mudança foi tão rápida e tão decisiva que hoje poucos acadêmicos demonstram interesse nos projetos unificadores que antes eram o complemento de toda pesquisa detalhada.

Mundos coerentes de conhecimento antes do século XX

Tão completo foi o desaparecimento da antiga busca pela unidade e harmonia intelectual que pode ser surpreendente perceber o quão importante foram esses projetos unificadores para muito da história intelectual humana, e como recentemente eles perderam sua centralidade na maioria dos campos acadêmicos.

Quase todas as sociedades humanas construíram histórias de origem ou mitos de criação: grandes coleções de histórias interligadas que resumem o melhor entendimento de uma comunidade sobre como as coisas vieram a ser como são, por meio da harmonização de muitos tipos diferentes de conhecimento^[5]. Seja em sociedades de pequena escala, com antigas tradições orais construídas ao longo de muitas gerações, seja em sociedades com escrita

e tradições religiosas institucionalizadas, histórias de origem eram poderosas porque amalgamavam entendimentos fundamentais de uma sociedade acerca da realidade. Histórias de origem conformaram identidades porque diziam a você quem você era, a que conjunto pertencia como parte, que papéis poderia representar, e que papéis deveria representar, de modo que estruturavam o modo pelo qual os jovens seriam educados^[6]. Como Marie-Louise Von Franz argumenta, *Mitos da Criação*: “... referem-se aos problemas mais básicos da vida humana, pois eles estão voltados para o significado último, não apenas da nossa existência, mas da existência de todo o cosmos”^[7]. Para tomarmos uma ilustração aleatória, o mundo mental de Isaac Newton foi conformado desde sua infância até sua velhice pelas histórias de origem enraizadas no Cristianismo, e a ciência de Newton floresceu no âmbito dessas histórias unificadoras. Ele pensou em Deus como a “primeira causa” e uma vez descreveu o Universo como “o Sensorium de um Ser incorpóreo, vivo e inteligente”^[8].

É importante evitar o erro comum de supor que projetos unificadores devem suprimir a diversidade e a dissidência. Isso nunca foi verdade. As histórias de origem sempre foram suficientemente amplas para permitir discordâncias. Isaac Newton, ainda que cristão devoto, foi contrário à doutrina da Trindade e foi, tecnicamente (e discretamente) um “ariano”, um negador da divindade de Cristo^[9]. Tensões semelhantes existiam em todas as histórias de origem, em todas as tradições religiosas e filosóficas. De fato, como nos paradigmas científicos modernos, foi o compartilhamento de ideias fundamentais que deu relevância e significância às próprias diferenças de interpretação, tornando-as às vezes valiosas o suficiente para serem defendidas. Descrições modernas de todas as “grandes narrativas” ou projetos unificadores como necessariamente monolíticas e imutáveis são caricaturas simplistas^[10].

Conforme a ciência moderna emergia, ela

redirecionava a busca pela harmonia e pela união intelectual. Os pioneiros da ciência moderna, e os maiores pensadores da era do Iluminismo, aspiraram a uma nova compreensão da realidade, e por histórias de origem baseadas não na tradição, na fé ou na autoridade, mas na razão e na pesquisa empírica. “Na verdade, propomos um sistema completo de ciências”, escreveu David Hume, “construído sobre uma base quase inteiramente nova e a única sobre a qual possam repousar em segurança”^[11]. A ciência, acreditavam eles, estabeleceria novos padrões de conhecimento confiável, e libertaria a humanidade da confiança ingênua na fé ou na autoridade. “Ilustração”, escreveu Immanuel Kant, “é a libertação do homem da tutela imposta a ele por ele mesmo [literalmente, Unmündigkeit, ou “menoridade ”] ... [sua] incapacidade de fazer uso de seu entendimento sem que seja dirigido por outrem ... Sapere aude! “Tenha coragem de usar sua própria razão!” - esse é o lema da Ilustração^[12]. A maioria dos pensadores do Iluminismo estava convencida de que uma compreensão melhor e mais coerente da realidade iria promover o progresso da humanidade como um todo^[13].

É possível identificar duas colorações ou qualidades sobrepostas ao projeto unificador do Iluminismo, e pode ser que as mesmas duas colorações possam ser identificadas em todas as histórias de origem^[14]. A primeira enfatiza a coerência histórica ou narrativa, por isso tende a assumir a forma de histórias ou histórias. Ela reúne diversos tipos de conhecimento, como muitos blocos coloridos ou pixels, em relatos coerentes de como as coisas vieram a ser o que são. Tais narrativas podem ser encontradas no núcleo da maioria das tradições religiosas. A segunda abordagem também pode gerar grandes narrativas unificadoras, mas sua ênfase principal é na unidade conceitual, na busca por redes de ideias que são unidas com força suficiente para fornecer uma base para a maior parte do conhecimento. Tradicionalmente, essa abordagem moldou muito do pensamento teológico, filosófico e matemático, e hoje ela pode ser encontrada em

ideias unificadoras como a Relatividade Geral ou a Física Quântica. As duas abordagens sempre se sobrepuseram e se reforçaram mutuamente. Assim, todas as religiões do mundo contêm grandes histórias ligadas a sistemas de ideias fundacionais logicamente rigorosos a respeito de como o universo funciona.

A busca por uma história de origem baseada em ciência floresceu na Europa a partir do início do século XVIII. A busca da unificação conceitual impulsionou os grandes sistemas intelectuais do século XIX, os de Hegel, Comte, Marx, Spencer e muitos outros, embora a maioria desses sistemas, por sua vez, também viesse a gerar grandes narrativas históricas. A ênfase numa unidade narrativa moldou as histórias naturais de Buffon ou as histórias universais de Voltaire, bem como as histórias universais do século XIX, como os vários volumes de *Kosmos* de Alexander Von Humboldt, ou *Vestiges of the Natural History of Creation* de Robert Chambers, que teria uma profunda influência sobre Charles Darwin^[15]. O profundo desejo de manter contato com a unidade subjacente da vida e do universo também impulsionou muito da reação dos românticos contra aquilo que entendiam como sendo um cientificismo árido e um foco extremo nos detalhes, presente em parte do pensamento científico.

A busca pela unidade intelectual ainda florescia ao final do século XIX, tanto em suas formas conceituais quanto narrativas. Enquanto James Clerk Maxwell mostrou que a eletricidade e o magnetismo eram expressões diferentes da mesma força subjacente, o historiador Leopold Von Ranke (frequentemente considerado como o principal representante da pesquisa histórica em “pequena escala”) alertou contra “o perigo de perder de vista o universal, do tipo de conhecimento que todos desejam. Pois a história não é simplesmente um assunto acadêmico: o conhecimento da história da humanidade deveria ser uma propriedade comum da humanidade...”^[16].

O mundo do conhecimento fragmentado do século XX

No início do século XX, o projeto unificador desapareceu como um fantasma ao amanhecer. E desapareceu tão completamente que, um século depois, é fácil esquecer o quanto esses projetos pareciam normais. Nas primeiras duas décadas do século XX, a maior parte dos estudos e pesquisas foi conduzida no âmbito de fronteiras bem delimitadas de determinadas disciplinas acadêmicas, e cada vez menos acadêmicos estavam aptos ou dispostos a buscar a conceitos harmonizadores ou histórias que cruzassem múltiplas disciplinas^[17]. Aqueles que o tentaram, como H.G. Wells, foram considerados diletantes, e tiveram pouco impacto na academia. De repente, exceto em áreas como a Física, onde floresceram ideias paradigmáticas unificadoras como a Relatividade Geral, a pesquisa interdisciplinar começou a parecer extravagante, supérflua e desnecessária: parecia o resultado de uma curiosa ressaca intelectual, vinda de uma época em que os estudiosos ainda não haviam compreendido o quão impossível seria uma investigação de cunho interdisciplinar.

Durante a maior parte do século XX, eruditos e pesquisadores habitavam um mundo intelectual cujas fronteiras eram tão bem patrulhadas quanto as dos Estados-nação modernos. Um influente relatório da OCDE sobre interdisciplinaridade, de 1972, observou a exclusividade e competitividade destes novos “principados” intelectuais. Cada disciplina, argumentava, consistia em: “Um corpo específico de conhecimento ensinável, com seu próprio histórico de educação, treinamento, procedimentos, métodos e áreas de conteúdo”, e seus próprios territórios, interesses, rituais e líderes bem definidos, de modo que frequentemente funcionavam como “feudos autônomos”^[18].

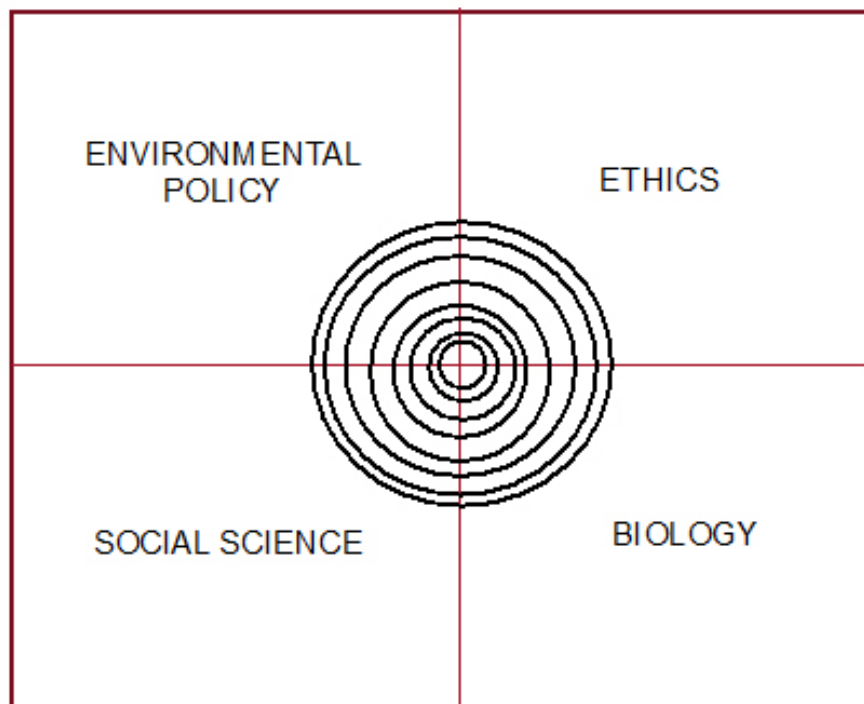
É antiga a ideia de distintas disciplinas acadêmicas, tão antiga quanto as primeiras tentativas de descrever e certificar conhecimentos e habilidades especializados. Mas, no sentido mais restrito mencionado aqui, as “disciplinas” surgiram no final do século XIX, juntamente com as universidades modernas de pesquisa [19]. Universidades alemãs capitanearam a combinação atual de pesquisa e ensino dentro de fronteiras disciplinares bem definidas. Mas o modelo logo foi copiado em toda parte e, no início do século XX, havia se espalhado pelo mundo.

“No final do século XIX, na prática, uma revolução mundial estava começando. O desejo de imitar as universidades alemãs levou, em um país após o outro, ao surgimento da universidade moderna. Disciplinas desenvolvidas em associação com regras de licenciamento ou seus substitutos de fato, e organizações disciplinares se desenvolveram para definir as fronteiras do território acadêmico. Em 1910, as disciplinas modernas e a moderna universidade de pesquisa estavam definidas”^[20].

De muitas maneiras, a virada para a disciplinaridade extrema foi um sucesso. As disciplinas abrigaram agendas de investigação que poderiam ter crescido de outro modo desordenadas. Naqueles espaços seguros, a pesquisa floresceu ao longo do século XX.

Mas as conquistas tiveram um custo. A pesquisa disciplinarizada floresceu um pouco como plantas em vasos, porque estava confinada. Onde o pensamento ameaçava alastrar-se incontrolavelmente, as disciplinas vinham podar ramos e raízes mais amplas, criando o equivalente intelectual a um jardim de *bonsais*. Como diz Fred Spier: “No mundo real, tudo permaneceu conectado com todo o resto. Como resultado da contínua disciplinarização das universidades, no entanto, esse importante *insight*, familiar o suficiente para Alexander Von Humboldt, foi perdido”^[21]. A educação moderna definiu o que era ser educado, criando o mundo de tribos eruditas mutuamente

Why Consilience is difficult: a diagram adapted from E.O. Wilson, *Consilience*, p. 8



incompreensivas que C.P. Snow lamentou em sua famosa palestra de 1959 sobre “as duas culturas” [22]. Em 1963, Snow escreveu:

“As pessoas mais bem formadas que conhecemos não podem mais se comunicar umas com as outras no plano de suas maiores preocupações intelectuais. Isso é sério para nossa vida criativa, intelectual e, acima de tudo, para nossa vida normal. Está nos levando a interpretar erradamente o passado, julgar mal o presente e negar nossas esperanças do futuro. Está tornando difícil ou impossível agirmos bem”.

Em tal mundo, como Martin Kemp escreveu: “um abismo de entendimento se abre quando os estudantes entram na universidade” [23].

O problema não é tanto a existência de disciplinas, mas o fato de que elas tendem a bloquear a livre circulação de ideias. Em 1998, E.O. Wilson argumentou que as fronteiras entre as disciplinas estavam prejudicando a pesquisa fundamental em muitas áreas. O sucesso da pesquisa no âmbito disciplinar estava criando mais e mais zonas mortas entre disciplinas, onde novas questões se acumulavam apenas para serem ignoradas por pesquisadores disciplinarmente embasados, até que elas viessem a murchar em uma terra acadêmica de extrema aridez. Wilson usou um diagrama para esclarecer o ponto.

Aqui, cada quadrante representa um mundo de pesquisa distinto, com suas próprias regras, seus próprios critérios para uma boa pesquisa, seus próprios mecanismos de financiamento, periódicos acadêmicos e medidas de prestígio e sucesso. Mas, ele escreveu, perto das fronteiras entre as disciplinas, “nós nos encontramos em uma região cada vez mais instável e desorientadora. O círculo mais próximo da interseção, onde existe a maioria dos problemas do mundo real, é aquele em que a análise fundamental é mais necessária” [24]. Embora vibrantes e produtivas dentro de seus limites, as disciplinas estavam criando zonas mortas intelectuais em suas fronteiras. Insira no diagrama de Wilson outras disciplinas como Antropologia, Neurociência, História e Primatologia e você encontrará, na zona morta, a questão mais fundamental de todas para as Humanidades: o que é que define nossa própria espécie e explica por que nós são tão incomuns?

O que explica essa súbita fragmentação do conhecimento que fortaleceu e limitou a educação e a pesquisa por um século? O crescente gerenciamento governamental da educação e da pesquisa, impulsionado pelo aumento do papel dos governos durante as guerras mundiais, incentivou um foco em problemas específicos e um alto grau de compartimentalização institucional. Mas duas outras forças poderosas também estavam em ação: a ampliação espetacular de novas informações no Século XIX; e o ceticismo acerca do fracasso de tentativas anteriores de unificação intelectual.

Hoje, é fácil de esquecer como era aterrorizante e destabilizador o tsunami de novos conhecimentos criados pelo terremoto da industrialização. Em uma famosa passagem do *Manifesto Comunista*, Marx e Engels escreveram: “Todas as relações fixas e congeladas, com sua série de antigos e veneráveis preconceitos e opiniões, são varridas, todas as relações recém-formadas tornam-se antiquadas antes de poderem ossificar. Tudo o que é sólido se desmancha no ar, tudo o que é sagrado é profanado”. Nenhum sistema ou história universal parecia robusto o suficiente para sobreviver ileso em um mundo de tamanha agitação intelectual, nenhum dos antigos sistemas religiosos ou filosóficos, e nem mesmo os sistemas mais modernos dos grandes pensadores do Iluminismo. As disciplinas forneceram abrigos intelectuais contra o furacão de novos conhecimentos.

A segunda razão para abandonar os projetos unificadores do Iluminismo foi a de que nenhum desses projetos realmente funcionou. O sucesso do sistema de Newton não foi igualado na história ou na sociologia, nem mesmo nas ciências, e no início do século XX, Einstein mostrou que até a física de Newton precisava de ajustes. Além disso, o Terror Revolucionário francês e a sangrenta história do século XIX minaram o otimismo intelectual do Iluminismo, ao mostrar que a Razão, a ciência e os novos tipos de conhecimento poderiam servir tanto à opressão quanto

ao progresso. O ceticismo foi ampliado pelas guerras mundiais do início do século XX e pela ascensão de sistemas totalitários sustentados pela ciência e que alegavam serem construídos com base na Razão. Uma das críticas modernas mais influentes do pensamento iluminista, a *Dialética do Esclarecimento* de Adorno e Horkheimer, foi escrita à sombra dos campos de extermínio nazistas, que puseram o conhecimento científico moderno a serviço dos fins mais malignos^[25].

Em retrospecto, a maior parte dos grandes sistemas do século XIX e as histórias unificadoras parecem-se, de fato, mais com ideologias do que ciência. Isso porque a ciência que os embasava era frágil demais para permitir a construção de sistemas intelectuais robustos, e tinha que ser preenchida com muito material especulativo. Embora o século XIX tenha gerado ideias unificadoras poderosas, como a teoria da evolução de Darwin, ou a unificação entre a eletricidade e o magnetismo por Maxwell, também surgiram muitos sistemas pseudocientíficos de pensamento, como a frenologia ou o darwinismo social. Estes minaram a credibilidade do projeto iluminista, e encorajaram o abandono de um esquema unificador em prol de agendas acadêmicas menos ambiciosas. O abandono de projetos unificadores foi quase universal nas disciplinas de Humanidades, que não tinham as ideias paradigmáticas que mantinham as esperanças de unificação vivas nas ciências naturais. Os historiadores reagiram à “história científica” de Marx e de seus seguidores. E os antropólogos se afastaram dos relatos pseudocientíficos sobre o progresso humano, indo em direção a estudos detalhados de culturas particulares. “Ao limpar a análise histórica e cultural de sua bagagem ideológica do século XIX”, escrevem Shryock e Smail, “a maioria das versões modernas (e pós-modernas) da antropologia e da história cultural deram as costas para o profundo passado humano...” [26].

Mas a estrutura de distintas disciplinas inibiu a busca de ideias unificadoras profundas, mesmo nas ciências

naturais. Em 1944, Erwin Schrödinger escreveu:

“A disseminação, em largura e profundidade, dos vários ramos do conhecimento durante os estranhos últimos cem anos nos confrontou com um dilema. Sentimos claramente que só agora estamos começando a adquirir material confiável para soldar tudo o que é conhecido em um todo; mas, por outro lado, tornou-se quase impossível para uma única mente comandar mais do que uma pequena parte especializada dela” [27].

Críticas à hiper-disciplinaridade

Como esse item sugere, uma profunda nostalgia por um mundo perdido de coesão intelectual sobreviveu dentro do mundo fragmentado de distintas disciplinas acadêmicas. Podia ser que o ideal de algum tipo de universalismo tivesse sobrevivido melhor para além do mundo atlântico. As tradições marxistas na União Soviética e na China preservaram o ideal do conhecimento universal, embora em formas arcaicas e constrictas pela censura; mas a sobrevivência desse ideal pode ajudar a explicar as ideias profundamente interdisciplinares de astrobiólogos soviéticos tais como Iosif Shklovski, e geólogos como Vladimir Vernadsky, pioneiro da ideia de uma biosfera [28]. E um pequeno número de estudiosos em muitas partes diferentes do mundo continuou a insistir na importância de transcender os limites disciplinares e de preservar um sentido de unidade subjacente entre conhecimento e pesquisa [29].

No início do século XX, e particularmente no mundo atlântico, a nostalgia por algum tipo de coerência intelectual moldou muito da arte moderna, da literatura, da filosofia e da pesquisa acadêmica. O poema de Yeats, “The Second Coming”, capta a nostalgia e o terror de viver num mundo sem unidade intelectual ou significado.

Girando e girando no volteio crescente

O falcão não pode ouvir o falcoeiro
As coisas desmoronam; o centro não se mantém;
Mera anarquia desenfreada sobre o mundo,
A maré sangrenta incontrolada, e em toda parte
A cerimônia da inocência é afogada;
Os melhores não têm convicção, enquanto os
piores
São cheios de intensidade apaixonada.

O anseio por uma unidade intelectual perdida levou a muitas tentativas acadêmicas de cruzar fronteiras disciplinares, mas poucas avançaram suficientemente porque havia pouco apoio institucional para pesquisas genuinamente transdisciplinares, particularmente na Europa e na América do Norte. Erwin Schrödinger escreveu, desamparadamente:

“Não vejo outra saída para esse dilema (para que nosso verdadeiro objetivo não seja perdido para sempre) senão a de que algum de nós se aventure a embarcar em uma síntese de fatos e teorias, ainda que a partir de conhecimento de segunda mão e incompleto – mesmo com o risco de passarmos por tolos” [30].

Em meados do século XX, a educação, a erudição e a pesquisa estavam tão profundamente inseridas na matriz de disciplinas que até mesmo as tentativas mais bem-sucedidas de unificação não eram mais vistas como projetos unificadores, mas como tentativas de transitar entre as disciplinas. Eram as disciplinas que pareciam fundamentais e não as redes de conhecimento que as ligavam. Suas fronteiras pareciam mapear a realidade em si. Como Wordsworth - incansável buscador da unidade – escreveu em *The Prelude* (Livro 2):

Na fraqueza criamos distinções, então
Considere que nossos insignificantes limites são
coisas
Que percebemos, e não obra nossa.

Tentativas de unificar o conhecimento foram cada vez mais descritas como “pesquisa interdisciplinar”. O interesse pela pesquisa interdisciplinar floresceu

na década de 1960. O já mencionado relatório de 1972 da OCDE sobre interdisciplinaridade sugeria que o ceticismo sobre a ciência havia surgido de “aplicações especializadas do conhecimento, sem um correspondente desenvolvimento de uma estrutura sintetizadora que pudesse destacar seus efeitos colaterais e implicações de longo prazo” [31]. O interesse na pesquisa interdisciplinar também foi impulsionado por novas áreas de pesquisa, como a genética ou estudos de gênero, que transbordaram os limites disciplinares existentes.

Havia também exemplos espetaculares de sinergias que poderiam ser liberadas por empreitadas interdisciplinares. A tentativa de Erwin Schrödinger de cruzar disciplinas em seu livro, *What is Life?*, fornece um bom exemplo. Estava ali um físico escrevendo sobre um problema fundamental na biologia. Schrödinger argumentou que a vida e a reprodução deviam envolver uma espécie de codificação em grandes moléculas, na qual um pequeno número de componentes poderia ser organizado e reorganizado como letras em um alfabeto. Ele sugeriu, portanto, que os cromossomos dentro dos núcleos das células pudessem cada um consistir no que ele chamou de “um cristal aperiódico ou sólido” [32]. Essa ideia inspirou uma geração de biólogos, incluindo os descobridores da estrutura do DNA. De fato, Francis Crick, embora originalmente um físico, converteu-se à biologia e à pesquisa sobre a origem da vida após a leitura de Schrödinger [33].

Por volta da década de 1970, havia crescentes demandas por mais pesquisas interdisciplinares. A primeira grande conclusão do influente relatório da OCDE sobre interdisciplinaridade era que: “o ensino e a pesquisa interdisciplinar são os pontos de inovação-chave nas universidades”, em parte porque a interdisciplinaridade pode “ajudar a mover a ciência e a investigação em direção à unidade”. Mas a segunda grande conclusão do relatório foi de que as disciplinas acadêmicas tornaram a busca

pela unidade extremamente difícil. “A introdução desta inovação esbarra em enormes dificuldades...”, acima de tudo em decorrência da “organização das universidades em escolas monodisciplinares ou ‘faculdades’ que protegem zelosamente o seu ramo de conhecimento...” [34].

A moda interdisciplinar de meados do século XX gerou novas estruturas universitárias e de pesquisa, e promoveu novas disciplinas combinadas, tais como a bioquímica ou a ciência ambiental. E é por isso que, hoje algumas formas de pesquisa interdisciplinar são familiares e bem financiadas. Mas o retorno a projetos unificadores foi hesitante, parcial e limitado, e assumiu várias formas diferentes. Novas tipologias foram construídas para descrever diferentes graus de interdisciplinaridade. As categorias mais utilizadas foram “multidisciplinaridade”, “interdisciplinaridade” (num sentido não genérico) e “transdisciplinaridade” [35].

“Multidisciplinaridade” refere-se a uma ligação frouxa de disciplinas, muitas vezes em torno de um problema comum ou agenda de pesquisa, enquanto as disciplinas individuais “... continuam a falar como vozes separadas no alinhamento enciclopédico. As hipóteses subjacentes não são examinadas e o status quo permanece intacto”. “Interdisciplinaridade” se refere a uma integração mais próxima de disciplinas que: “integra dados, métodos, ferramentas, teorias e perspectivas separadas para responder uma questão, resolver um problema ou abordar um tópico que é muito amplo ou complexo para ser tratado por uma disciplina.... Em campos interdisciplinares, surge um novo corpo de conhecimento” [36].

Finalmente, a “transdisciplinaridade” nos aproxima ainda mais dos projetos unificadores do Iluminismo. Transdisciplinaridade se refere a uma integração ainda mais firme entre métodos e insights de diferentes disciplinas, que aponta para “uma síntese abrangente que transcende o escopo restrito das visões de mundo disciplinares” [37]. Julie Klein descreve as formas

mais ambiciosas de transdisciplinaridade como: “... a busca epistemológica pela integração sistemática do conhecimento” [38]. Em um mundo de feudos disciplinares, a transdisciplinaridade, essa forma mais integrada de esforço acadêmico interdisciplinar, fez pouco progresso. Segue sendo rara e mal financiada, e teve um impacto limitado na maior parte da academia, apesar da existência de algumas instituições concebidas como especialmente transdisciplinares, como o Santa Fe Institute for Complexity Studies.

O ressurgimento de projetos unificadores do final do século XX

Apesar de tudo, ao final do século XX e início do século XXI, alguns sinais promissores de retorno aos projetos unificadores do passado se manifestaram.

Pensamento e pesquisa transdisciplinares fizeram mais progressos nas ciências naturais, impulsionados por novas ideias paradigmáticas, incluindo a Cosmologia do Big Bang, o Modelo Padrão da Física de Partículas, a Tectônica de Placas e a moderna síntese darwiniana [39]. Alguns cientistas até começaram a sonhar com super-paradigmas ou “Grandes Teorias Unificadas” que capturariam as regras fundamentais pelas quais nosso Universo foi construído. Mas os novos paradigmas também encorajavam a busca pela coerência narrativa, porque eram todos de natureza histórica. Descreveram como o Universo, o planeta Terra e a vida evoluíram durante vastos períodos de tempo. O astrônomo de Harvard, Harlow Shapley (que certa vez descreveu a divisão do conhecimento entre disciplinas como “derrotista”), defendeu currículos universitários que: “apresentariam a história do universo e da humanidade como deduzida da geologia, cosmogonia, paleontologia, antropologia, neurologia comparativa, história política e assim por diante... ampla integração é a chave essencial.” [40]. E Shapley cumpriu sua palavra, ministrando cursos com esse teor em Harvard por várias décadas, antes de seu sucessor, Carl Sagan, montar a partir deles uma popular série

de televisão, “Cosmos” [41]. Cursos similares foram ministrados na União Soviética por Iosif Shklovsky, na França, por Hubert Reeves, e na Áustria, por Erich Jantsch [42].

No final do século XX, vários cientistas escreveram trabalhos sintéticos que combinavam coerência conceitual e narrativa passando por grandes áreas do conhecimento. Entre eles figuram histórias do planeta Terra de autoria de Preston Cloud, histórias do universo de autoria de astrônomos como George Field e Eric Chaisson, e de astrofísicos como Erich Jantsch e Siegfried Kutter [43]. Na década de 1990, Eric Chaisson escreveu uma história do universo construída em torno do tema central da complexidade crescente, impulsionada por fluxos de energia cada vez mais densos [44]. Ele chamou seu projeto unificador de “*Cosmic Evolution*”, usando o termo introduzido pela primeira vez no final dos anos 1970 por George Field [45]. Fred Spier ofereceria mais tarde uma teoria da história universal que destacava o surgimento de “regimes” ou estruturas semiestáveis de muitos tipos diferentes, uma ideia que havia sido parcialmente prefigurada no trabalho de Erich Jantsch [46].

Estudiosos no campo das Humanidades demoraram mais para embarcar em empreitadas transdisciplinares sérias, em parte porque as Humanidades não geraram ideias paradigmáticas tão persuasivas quanto as que surgiram no âmbito das Ciências Naturais. As ideias unificadoras que emergiram em disciplinas como Economia ou Sociologia ou Arqueologia foram sempre contestadas, ao contrário de algumas das grandes ideias nas ciências naturais, que eram tão amplamente aceitas que alcançaram o status de paradigmas kuhnianos [47]. A natureza “pré-paradigmática” da maioria das disciplinas de Humanidades encorajou um foco em especificidades e um profundo ceticismo sobre tentativas de unificação intelectual, ou sobre a construção de “grandes narrativas”.

No entanto, mesmo nas disciplinas de Humanidades,

houve grandes problemas gerais, como o rápido aumento do impacto humano na biosfera, que encorajaram alguns pesquisadores a atravessar tentativamente as fronteiras disciplinares ^[48]. E as narrativas históricas emergentes no âmbito das ciências naturais incentivaram alguns estudiosos a procurar ligações entre as suas próprias narrativas históricas e as narrativas de grande escala emergentes nos campos da cosmologia, da geologia e da paleontologia. Embora a maioria dos historiadores permanecesse cética quanto à ideia de uma história universal, temendo um retorno ao esquema histórico mal sucedido do século XIX, alguns foram atraídos pelo desafio de ligar a história humana às histórias emergentes da biosfera, do planeta Terra e do Universo como um todo. Eles foram inspirados não apenas pelas novas narrativas unificadas sendo construídas no âmbito das ciências naturais, mas também pelo fato de que essa ciência era muito mais rica e rigorosa do que havia sido no século XIX. Isso aumentou a esperança de unificar histórias sem o peso de uma bagagem intelectual não científica, provinda dos sistemas oitocentistas menos bem-sucedidos.

Novos métodos de datação também transformaram a tarefa de construir histórias universais. Quando H.G. Wells escreveu uma história do Universo na década de 1920, não tinha à sua disposição datas absolutas que fossem confiáveis para qualquer evento anterior à primeira Olimpíada grega. Todos os eventos anteriores desapareceram em uma névoa cronológica. Na década de 1950, novas técnicas de datação foram desenvolvidas, com base no decaimento de materiais radioativos. A datação radiométrica permitiu a construção de cronologias confiáveis, chegando, eventualmente, às origens do Universo. Essas datas forneciam a espinha cronológica para uma história de origem moderna, rigorosa e baseada na ciência ^[49].

Para os estudiosos das Humanidades, a unificação significava, quase inevitavelmente, a unificação narrativa, e não a unificação conceitual buscada pelos

estudiosos das ciências naturais. Para os estudiosos das ciências humanas, o desafio seria o de vincular as histórias contadas em muitas disciplinas diferentes a um relato universal coerente do passado. Que enredos maiores poderiam ser vistos, e que novos temas e formas de coerência surgiriam, ao se tentar costurar histórias contadas por cosmólogos, astrônomos, geólogos, bioquímicos, paleontólogos, antropólogos e historiadores?

Minha própria experiência de historiador na abordagem desses desafios pode ser bastante típica. Quando tentei, pela primeira vez, ministrar um curso de história que abrangia a integralidade do tempo, em 1989, convidei estudiosos de muitas disciplinas diferentes para palestrar sobre as ideias centrais de suas disciplinas. Meus colegas e eu assistimos para ver o que sairia dessa mistura. O que obtivemos foi um brilhante passeio por paradigmas modernos em conjunto com um relato da história humana relativamente frouxo. Mas as histórias narradas não eram coerentes entre si, porque os professores falavam sobre os principais temas de suas disciplinas, usavam os métodos e o jargão com os quais estavam familiarizados e tinham pouco tempo para construir pontes entre as disciplinas. Comecei a temer que cursos de história nessa perspectiva ampla permanecessem “interdisciplinares” no sentido mais limitado. Eles não podiam transcender as disciplinas e podiam, na melhor das hipóteses, servir-se de uma espécie de miscelânea intelectual.

Ao longo de vários anos, entretanto, maior amplitude de temas e maior coerência começaram a aparecer. Tornava-se aparente que o surgimento de diferentes formas de complexidade em múltiplas escalas, de galáxias a vírus e civilizações humanas, era um tema narrativo de maior relevância. Levantava questões profundas sobre a criatividade do Universo como um todo, e sobre a relação entre a complexidade no mundo humano e a complexidade na biosfera em nível universal. Testemunhar a emergência de temas unificadores ao longo de vários anos foi um pouco

como assistir à gradual revelação de uma fotografia no banho químico de uma câmara escura. E o aparecimento paulatino de temas unificadores mostrou que as dificuldades de se buscar conhecimento unificado surgiram não das dificuldades intrínsecas do projeto, mas dos hábitos de pensamento que dominavam um mundo de distintas disciplinas acadêmicas.

Desde o final do século XX, muitos estudiosos assumiram o desafio de construir “grandes histórias” ou narrativas originárias modernas, e o fizeram em muitas partes diferentes do mundo, o que sugere a existência de uma emergente “conjuntura global” em torno da ideia ^[50]. Hoje, há uma crescente literatura acadêmica sobre Big History, e cursos nessa abordagem estão sendo ministrados em várias universidades, principalmente nos EUA, Austrália e Holanda. Cursos on-line sobre Big History também foram desenvolvidos para escolas secundárias através do “Big History Project” (generosamente apoiado por Bill Gates) e, em 2018, através da “Big History School” (apoiada pela Macquarie University), que inclui o tema na grade curricular do ensino primário [51].

Novos projetos transdisciplinares e novas agendas de pesquisa

A seção final deste ensaio é francamente especulativa. Se as mudanças descritas na seção anterior são sinais precoces de um retorno acadêmico a pesquisas e pensamentos com maior apelo transdisciplinar, que impacto isso terá no cenário da pesquisa?

Um mundo em que a unificação do conhecimento é levada a sério será intelectualmente mais equilibrado do que o mundo de hoje. As disciplinas sobreviverão, não apenas devido à inércia institucional, mas também porque elas servem a muitas funções úteis. E eles continuarão a moldar a pesquisa em escalas menores. Mas à medida que a pesquisa transdisciplinar se torna mais importante, as disciplinas vão tendo de

se tornar mais sensíveis aos desenvolvimentos nos campos vizinhos e na pesquisa acadêmica como um todo. Os limites disciplinares terão de se tornar mais flexíveis, mais permeáveis e mais abertos a mudanças transformadoras.

Para apoiar, financiar e oferecer planos de carreira ao crescente número de acadêmicos atraídos por problemas transdisciplinares, novas instituições serão necessárias para unir disciplinas e incentivar um maior trânsito entre elas. Entre as mais atraídas por projetos unificadores, acabará por sobreviver algo da distinção entre ciências e Humanidades, como distinguiu C. P. Snow. Mas as diferenças não surgirão da incompreensão mútua, e sim do diálogo sustentado, em que alguns estudiosos se concentrarão principalmente na coerência narrativa entre diferentes campos, enquanto outros se concentram no desafio conceitual de instigar paradigmas unificadores.

Um mundo de conhecimento mais unificado irá transformar os currículos escolares. Mas as mudanças não precisam ser complexas, e a maior parte da infraestrutura educacional existente permanecerá como está. A maioria das disciplinas tradicionais sobreviverá. Mas disciplinas novas e unificadoras surgirão, como a “Big History”, que pode ajudar os alunos a ver a coerência subjacente no conhecimento moderno, e as muitas ligações entre as disciplinas tradicionais. Cursos desse tipo já existem e oferecem aos alunos o equivalente metafórico a uma jornada ao topo de uma montanha, a partir de onde podem ver mais claramente aquilo que liga disciplinas diferentes, bem como o que as divide. Se esses cursos se tornassem componentes padronizados dos currículos escolares em todo o mundo, eles poderiam fornecer aos alunos, como fizeram as histórias tradicionais de origem, uma visão coerente que poderiam levar consigo para a vida adulta.

Nas Universidades, o ensino em âmbito disciplinar não mais condicionará a atenção se os alunos também

forem expostos a cursos que os ajudem a ver a unidade subjacente às disciplinas modernas. Tais cursos já são ministrados em muitas universidades, e já existem recursos impressos e eletrônicos de grande valia para apoiá-los.

Um retorno ao projeto unificador do Iluminismo pode ter seu maior impacto nos ambientes de pesquisa, ambiente sobre o qual tiveram o menor impacto até agora. Hoje, os estudiosos atraídos pelos desafios da pesquisa transdisciplinar lutam para ganhar reconhecimento, para levantar fundos e encontrar apoio acadêmico. Um mundo que leva esses projetos mais a sério certamente considerará os desafios intelectuais e institucionais enfrentados por pesquisadores interessados no trabalho transdisciplinar.

Como serão os projetos de pesquisa unificadores? Temos algumas respostas, já que construtores de paradigmas como Darwin e Einstein mostraram a existência de profundas ideias unificadoras esperando para serem descobertas por aqueles que as procuram. E há áreas de pesquisa onde a necessidade de unificar ideias é evidente para todos, como o desafio de unificar a Teoria da Relatividade e a Teoria Quântica. Ambas funcionam espetacularmente bem, mas uma assume um universo granular enquanto a outra não. O que não estamos vendo? Nas Humanidades, a questão que pode impulsionar agendas unificadoras diz respeito à distinção de nossa própria espécie. O que torna os humanos diferentes, tão diferentes que nossa espécie agora está dominando a mudança na biosfera?^[52]

Essas grandes perguntas oferecem bons modelos para unificar a pesquisa em geral, porque, para persegui-las, os acadêmicos terão de vincular métodos, insights, conceitos, terminologia e perspectivas de diferentes disciplinas. Precisarão ser verdadeiros tradutores entre disciplinas. Pode você traduzir o conceito de entropia, algo extraordinariamente poderoso nas ciências naturais, para as Humanidades? O “declínio e queda” do historiador é semelhante à “entropia” do

físico? Existe tanto em comum entre os dois conceitos de modo que, com alguns ajustes, possamos encontrar maneiras de descrever a entropia que sejam capazes de informar a pesquisa nas Humanidades? O mesmo vale para conceitos como informação (engenheiros acústicos, teóricos quânticos, geneticistas e historiadores se referem à mesma coisa quando usam a palavra?), ou complexidade, ou energia.

A tarefa também é a de ajustar a maneira pela qual conceitos são usados em diferentes escalas, porque muitos conceitos funcionam bem em algumas delas e menos bem em outras^[53]. Um dos problemas mais fundamentais da ciência contemporânea é como fazer a física quântica funcionar não apenas em escala atômica, mas também nas escalas cosmológicas da relatividade? Para o historiador, conceitos como energia ou informação são muito genéricos para ajudar na maioria dos tipos de pesquisa histórica; desse modo, conceitos abstratos acabam por não serem evidenciados nas discussões históricas, embora formas específicas de energia e informação apareçam entrelaçadas em todas elas. Podemos conectar esses diferentes níveis de explicação e ganharmos em termos de esclarecimento?^[54] O desafio transdisciplinar aqui é verificar se os conceitos usados em diferentes níveis estão alinhados logicamente. Isso é um pouco como montar uma escada conceitual, cujos degraus são parte do mesmo sistema, ainda que usos particulares possam empregar apenas parte da escada, e não ela toda. Ou talvez uma metáfora melhor seja um conjunto de Mandelbrot, em que cada nível parece muito diferente de outros níveis, a despeito de que existam semelhanças assombrosas e de que todos os níveis possam ser gerados pela mesma equação.

Existem enormes sinergias intelectuais à espera de estudiosos que possam reformular ideias fundamentais de modo a ampliar o alcance e a quantidade de trabalho intelectual útil que possam empreender. A teoria de redes é outro campo que promete enormes sinergias se seus métodos e ideias puderem ser estendidos além de

seu alcance corrente. Eu tentei usar a teoria das redes para entender o acúmulo de conhecimento no interior e entre diferentes tipos de comunidades humanas, e o historiador israelense Irad Malkin mostrou como essa mesma teoria pode iluminar nossa compreensão da Grécia antiga ^[55].

Além de retrabalhar e estender os conceitos existentes, a unificação de projetos de pesquisa certamente gerará novos conceitos unificadores, ideias que possam gerar frutos úteis por vastos espaços intelectuais. Eric Chaisson explorou a ideia de que a densidade dos fluxos de energia pode fornecer uma maneira de medir e explicar diferentes níveis de complexidade em um Universo em que os níveis superiores de complexidade parecem ter aumentado ao longo do tempo. Será esta uma ideia que pode ajudar-nos a compreender fenômenos tão diversos como as estrelas, os sistemas solares, a vida celular, os ecossistemas e a história humana? Fred Spier defendeu a utilidade da ideia de “regimes” na história universal. Houve muitas tentativas de estender o conceito de seleção natural para além do âmbito biológico original, como uma forma de explicar a complexidade crescente através do que Richard Dawkins descreve como darwinismo universal. Em um famoso ensaio de 1960 chamado “Blind Variation and Selective Retention”, Donald Campbell argumentou que, qualquer que seja o domínio, a evolução precisa de “um mecanismo para introduzir variação, um processo de seleção consistente e um mecanismo para preservar e reproduzir as variações selecionadas” [56]. Podem mecanismos similares explicar a complexidade emergente em culturas humanas, ou mesmo na cosmologia, ou na física quântica, como alguns argumentaram? ^[57] Quaisquer que sejam as respostas que eventualmente surjam para tais questões, estas são agendas de pesquisa ricas e profundas que serão muito difíceis de serem realizadas com sucesso até que o mundo da erudição retorne mais uma vez aos projetos unificadores do Iluminismo.

A unificação de agendas de pesquisa, exigindo vasta tradução conceitual, também surgirá em resposta a problemas transdisciplinares complexos. A história ambiental oferece um bom modelo, no ponto em que historiadores, climatologistas, ecologistas e acadêmicos de diversos campos convergiram para criar o que é hoje um campo de pesquisa transdisciplinar vibrante e estratégico. Intimamente relacionado a isso, e impulsionado por sinergias semelhantes, é o campo de estudos do “Antropoceno”, em rápida ascensão. Compreender os impactos das atividades humanas na mudança do planeta no século XX é uma tarefa que requer o compartilhamento de percepções e perspectivas de historiadores, economistas, climatologistas, paleontólogos, biólogos, geólogos e muito mais.

Esses palpites sobre as agendas e abordagens de pesquisa de um mundo que leva a sério o “anseio por conhecimento unificado e abrangente” de Schrödinger são todos baseados em desenvolvimentos já evidentes. O mundo acadêmico de hoje pode estar recuperando lentamente o antigo equilíbrio entre conhecimento detalhado e unificador. E fazer isso é cada vez mais urgente em um mundo que enfrenta o desafio colossal de administrar um planeta inteiro, um desafio que sequer pode ser visto claramente através das lentes estreitas das disciplinas acadêmicas existentes. O mundo acadêmico disciplinar do século XX gerou um conhecimento tão rico em tantos campos que agora deve nos permitir retornar aos projetos unificadores do Iluminismo, e enfrentar os novos problemas do Antropoceno com um rigor e riqueza, e um alcance acadêmico global, que era impensável antes do século XXI.

Notas finais

[1] Meus agradecimentos a Marnie Hughes-Warrington, Barry Rodrigue, and Nobuo Tsujimura pelos úteis comentários em rascunhos anteriores desse artigo.

[2] Empregarei a rubrica “big history” and “evolução

- cósmica” para descrever diferentes abordagens aos mesmos projetos unificadores. Sobre o assunto há uma literatura que cresce rapidamente. Uma lista inicial deve incluir Eric Chaisson, *Cosmic Evolution: The Rise of Complexity in Nature*, Cambridge, MA: Harvard University Press, 2001; David Christian, *Maps of Time: An Introduction to Big History*, Berkeley, CA: University of California Press, 2nd ed., 2011, and *Origin Story: A Big History of Everything*, Little, Brown and Penguin, 2018; Fred Spier, *Big History and the Future of Humanity*, 2nd ed., Malden, MA: Wiley/Blackwell, 2015; Cynthia Stokes Brown, *Big History: From the Big Bang to the Present*, 2nd ed., New York: New Press, 2012 (com tradução em português: Brown, C. S. A *Grande História: do Big Bang aos dias de hoje*. Rio de Janeiro, Civilização Brasileira: 2010); um livro-texto acadêmico, David Christian, Cynthia Stokes Brown, and Craig Benjamin, *Big History: Between Nothing and Everything*, New York: McGraw-Hill, 2014; antologias de ensaios como a de Barry Rodrigue, Leonid Grinin and Andrey Korotayev, eds., *From Big Bang to Galactic Civilizations: A Big History Anthology, Vol. 1, Our Place in the Universe*, Delhi: Primus Books, 2015; um panorama ricamente ilustrado como Macquarie University Big History Institute, *Big History*, London: DK books, 2016; e a publicação, no prelo, Routledge *Companion to Big History*, ed. Craig Benjamin, Esther Quaedackers and David Baker, Routledge, 2021.
- [3] Esse ensaio expande e desenvolve argumentos apresentados anteriormente em David Christian, “The Return of Universal History,” *History and Theory*, Theme Issue, 49 (December 2010), 5-26, e “What is Big History?”, *Journal of Big History*, Vol. 1, No. 1 (2017), 4-19.
- [4] Todas as citações vêm de Erwin Schrödinger, *What is Life?*, Cambridge: CUP, 2000, p. 1 [primeira publicação. 1944]
- [5] Apresentei esse argumento em David Christian, *Origin Story: A Big History of Everything*, London: Penguin, and New York: Little, Brown, 2018. Para uma introdução às teorias modernas sobre “mitos”, e sua relação com o pensamento moderno e a ciência ver Robert Segal, *Myth: A Very Short Introduction*, 2nd ed., OUP, 2015.
- [6] “Em nossos mitos de criação dizemos ao mundo, ou pelo menos a nós mesmos, quem somos”. David Leeming, *Myth: A Biography of Belief*, New York: OUP, 2002, kindle ed., p. 36
- [7] Marie-Louise von Franz, *Creation Myths*, Rev. Ed., Boulder Colorado: Shambala, 1995. Ch. 1
- [8] Richard S. Westfall, *The Life of Isaac Newton*, Cambridge: CUP, 1993, 259; Newton abandonou posteriormente a metáfora, mas continuou a crer que Deus era literalmente onipresente no Universo.
- [9] Richard S. Westfall, *The Life of Isaac Newton*, Cambridge: CUP, 1993
- [10] Que todos os mitos evoluem é o principal argumento de David Leeming, *Myth: A Biography of Belief*, New York: OUP, 2002; Tony Swain, *A Place for Strangers: Towards a History of Australian Aboriginal Being*, Cambridge: CUP, 1993, explora como as mitologias dos nativos australianos modificaram-se diante de novas histórias de criação introduzidas ali posteriormente, incluindo a cristã.
- [11] David Hume, *A Treatise of Human Nature, Introduction*
- [12] Adaptado a partir de um texto bilíngue de Kant, “What is Enlightenment?”, em <https://bdfwia.github.io/bdfwia.html>.
- [13] Anthony Pagden, *The Enlightenment: And Why it Still Matters*, Oxford: Oxford University Press, 2013, kindle ed., p. 147 ff.
- [14] Em um artigo importante sobre a emergência da Big History, Eric Chaisson oferece uma distinção similar, mas não idêntica, quando fala de “duas formas de subir a montanha”. Eric Chaisson, “Big History’s Risk and Challenge”, *Expositions*, 8.1 (2014) 85–95, from 85-6. <https://expositions.journals.villanova.edu/article/view/1774>.
- [15] Fred Spier, “Big history: the emergence of a novel interdisciplinary approach”, *Interdisciplinary Science Reviews*, 33 (2008) :2, 141-152, from pp. 143-4 ; A respeito de Humboldt como um historiador universal ver see Fred Spier, *Big History and the Future of Humanity*, 2nd ed. (Malden, Mass.: Wiley Blackwell, 2015, 18-21, e Andrea Wulf, *The Invention of Nature: The Adventures of Alexander von Humboldt, the Lost Hero of Science*,

- (London: John Murray, 2015)
- [16] A citação de Ranke vem de “A Fragment from the 1860’s”, em Fritz Stern, ed., *The Varieties of History: From Voltaire to the Present*, Cleveland and New York: World Publishing Company, 1956, pp. 61-2
- [17] Existem boas descrições introdutórias acerca do surgimento das disciplinas acadêmicas modernas em Bjorn Wittrock, “Discipline Formation in the Social Sciences”, na *International Encyclopedia of the Social and Behavioural Sciences*, ed. James D. Wright, 2nd ed., Elsevier, 2015, 485-90; e Rudolf Stichweh, “Scientific Disciplines, History of”, from *International Encyclopedia of the Social and Behavioural Sciences*, ed. James D. Wright, 2nd ed., Elsevier, 2015, 287-290
- [18] A metáfora acerca de feudos autônomos vem de Léo Apostel, Guy Berger, Asa Briggs, Guy Michaud, eds., *Interdisciplinarity: Problems of Teaching and Research in Universities*, Paris: OECD, 1972, pp. 9.
- [19] Stephen Turner, “Knowledge Formations: An Analytic Framework”, Ch. 2 of *The Oxford Handbook of Interdisciplinarity*, 2nd ed., Oxford: OUP, 2017, p. 9; Turner apresenta um levantamento útil e sucinto sobre a evolução das disciplinas acadêmicas.
- [20] Stephen Turner, “Knowledge Formations: An Analytic Framework”, Ch. 2 of *The Oxford Handbook of Interdisciplinarity*, 2nd ed., Oxford: OUP, 2017, p. 18
- [21] Fred Spier, ““Big history: the emergence of a novel interdisciplinary approach”, *Interdisciplinary Science Reviews*, 33:2, 141-152, from pp. 144.
- [22] Citado de CP Snow, “The Two Cultures and the Scientific Revolution”, em CP Snow, *Public Affairs* (London and Basingstoke: Macmillan, 1971; 1st published 1959), pp. 13-46.
- [23] Ambas as citações de um ensaio sobre o 50º aniversário da palestra de CP Snow em “The Two Cultures”: Martin Kemp, “Dissecting the Two Cultures”, *Nature*, Vol. 459/7, maio de 2009, pp. 32-3; meus agradecimentos a Ian Crawford por esta referência.
- [24] De E.O. Wilson, *Consilience: The Unity of Knowledge*, London: Abacus, 1998, p. 8. [25] Max Horkheimer e Theodor W. Adorno, *Dialectic of Enlightenment*, translated by Edmund Jephcott, Stanford University Press, 2002.
- [26] Andrew Shryock e Daniel Lord Smail, *Deep History: The Architecture of Past and Present*, Berkeley: UC Press, 2011, Kindle ed, loc. 294.
- [27] Erwin Schrödinger, *What is Life?*, Cambridge: CUP, 2000, p. 1 [first publ. 1944].
- [28] Sobre a literatura soviética sobre a grande história, ver Akop P. Nazaretyan, “Western and Russian Traditions of Big History: A Philosophical Insight”, em *Journal for General Philosophy of Science* (2005) 36: 63–80; sobre os pioneiros soviéticos da astrobiologia ver David Grinspoon, *Earth in Human Hands: Shaping our Planet’s Future*, New York: Grand Central Publishing, 2016, pp. 301-26; Shklovsky colaboraria posteriormente com Carl Sagan; sobre Vernadsky: is V. I. Vernadsky, *The Biosphere*, New York: Springer-Verlag, 1998.
- [29] Um exemplo famoso é awaharlal Nehru, *Glimpses of World History, uma história mundial publicada em 1942 e escrita na prisão*.
- [30] Erwin Schrödinger, *What is Life?*, Cambridge: CUP, 2000, p. 1 [first publ. 1944].
- [31] Léo Apostel, Guy Berger, Asa Briggs, Guy Michaud, eds., *Interdisciplinarity: Problems of Teaching and Research in Universities*, Paris: OECD, 1972, p. 10.
- [32] Erwin Schrödinger, *What is Life?*, Cambridge: CUP, 2000, 60-62.
- [33] James D. Watson, *The Double Helix: A Personal Account of the Discovery of the Structure of DNA*, Penguin books, 1973, p. 23.
- [34] Léo Apostel, Guy Berger, Asa Briggs, Guy Michaud, eds., *Interdisciplinarity: Problems of Teaching and Research in Universities*, Paris: OECD, 1972, p. 12.
- [35] Léo Apostel, Guy Berger, Asa Briggs, Guy Michaud, eds., *Interdisciplinarity: Problems of Teaching and Research in Universities*, Paris: OECD, 1972, pp. 25-6.
- [36] Estas definições provém de Julie Klein, “Interdisciplinarity”, em Carl Mitcham, ed., *Encyclopedia of Science, Technology and Ethics*, Detroit,

- MI: Macmillan reference, 2005, 1034-37, a 1034-35; e ver Julie Klein, “Typologies of Interdisciplinarity: The Boundary Work of Definition”, Ch. 3 of *The Oxford Handbook of Interdisciplinarity*, 2nd ed., Oxford: OUP, 2017.
- [37] Julie Klein, “Interdisciplinarity”, em Carl Mitcham, ed., *Encyclopedia of Science, Technology and Ethics*, Detroit, MI: Macmillan reference, 2005, 1034-37, from pages 1034-35.
- [38] Julie Klein, “Typologies of Interdisciplinarity: The Boundary Work of Definition”, Ch. 3 of *The Oxford Handbook of Interdisciplinarity*, 2nd ed., Oxford: OUP, 2017, p. 29.
- [39] Para mais exemplos de tais abordagens unificadoras nas ciências naturais, veja Ian Crawford, neste volume.
- [40] Harlow Shapley, *The View from a Distant Star: Man’s Future in the Universe*. Dell Publishing, New York, 1963, p. 135- 6, citado de Ian Crawford, “Widening Perspectives”, this volume.
- [41] Eric Chaisson , “Big History’s Risk and Challenge”, *Expositions*, 8.1 (2014) 85–95 , p. 87
- [42] Eric Chaisson , “Big History’s Risk and Challenge”, *Expositions*, 8.1 (2014) 85–95 , p. 87 <https://expositions.journals.villanova.edu/article/view/1774>.
- [43] Fred Spier. “Big history: the emergence of a novel interdisciplinary approach”, *Interdisciplinary Science Reviews*, 33:2, 141-152, a pp. 144.
- [44] Eric Chaisson, *Cosmic Evolution: the Rise of Complexity in Nature*, Cambridge, Mass: Harvard University Press, 2001.
- [45] Ver George Field, Gerrit Verschuur and Cyril Ponnampertuma, *Cosmic Evolution: Na Introduction to Astronomy*, Boston: Houghton Mifflin, 1978 and E.J. Chaisson, “Relating Big History to Cosmic Evolution,” em *From Big Bang to Galactic Civilizations: A Big History Anthology*, Vol II, B. Rodrigue, L. Grinin, and A. Korotayev (eds.), pp 17-30, Primus Books, Delhi, 2016.
- [46] Fred Spier, *The Structure of Big History: From the Big Bang until Today*, Amsterdam: Amsterdam University Press, 1996.
- [47] Thomas Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions*, 2nd ed., Chicago: University of Chicago Press, 1970.
- [48] Julie Klein, “Une taxinomie de l’interdisciplinarité ”, em *Nouvelles perspectives en sciences sociales* , volume 7, número 1, outubro de 2011, pp. 15-48, ver p. 15
- [49] Um trabalho crucial foi o estudo clássico de Colin Renfrew sobre as implicações da datação radiométrica para a arqueologia: 1973, *Before Civilisation, the Radiocarbon Revolution and Prehistoric Europe*, London: Pimlico, 1973. Sobre a revolução cronométrica, ver também David Christian, “History and Science after the Chronometric Revolution” em Steven J. Dick and Mark L. Lupisella, eds., *Cosmos & Culture: Cultural Evolution in a Cosmic Context*, NASA, 2009, pp. 441-462.
- [50] Veja Barry Rodrigue *The Study of All Existence: Big History, Universal Studies and the Global Conjuncture*, pp. 15-34, em *Big History and Universal Consciousness*, ed. Barry Rodrigue, special edition of *The International Journal for the Transformation of Consciousness* 3 (1), June 2017
- [51] Disponíveis respectivamente, em <https://www.bighistoryproject.com/home> e <http://www.bighistoryschool.org/>.
- [52] Meu esforço em torno dessas ideias se centra na noção de “Aprendizagem Coletiva”, que desenvolvi em *Maps of Time* e em outros textos; essa ideia está próxima, e se sobrepõe a muitas outras tentativas de abordar a mesma questão; ver Alex Mesoudi, *Cultural Evolution: How Darwinian Theory can Explain Human Culture and Synthesize the Social Sciences*, Chicago and London: University of Chicago Press, 2011 para uma recente pesquisa que se debruça sobre o manancial de análises que examinam a mudança cultural sob uma perspectiva darwiniana.
- [53] Ver David Christian, “Scales”, “Scales”, em Marnie Hughes-Warrington, ed., *Advances in World History*, Basingstoke: Palgrave/ Macmillan, 2005, 64-89.
- [54] Tentei desvendar as ligações entre complexidade, fluxos de energia e informação em várias escalas

diferentes em Christian, “Complexity, Energy and Information in Big History and Human History”, em Charles Weller, ed., *21st-Century Narratives of World History: Global and Multidisciplinary Perspectives*, Palgrave/Macmillan, 2017, pp. 111-42.

Korotayev eds., *Teaching & Researching Big History: Exploring a New Scholarly Field*, ‘Uchitel’ Publishing House, Volgograd, 2014, ISBN: ISBN 978-5-7057-4027-7, pp. 19-40.

[55] Irad Malkin, *A Small Greek World: Networks in the Ancient Mediterranean*, OUP, 2011.

[56] Donald T. Campbell, “Blind Variation and Selective Retention in Creative Thought as in other Knowledge Processes”, *Psychological Review*, 67 (1960), No. 6: 380-400, from p. 381.

[57] David Christian, “Swimming Upstream: Universal Darwinism and Human History”, em Leonid Grinin, David Baker, Esther Quaedackers, and Andrey

